



**Uleam**  
UNIVERSIDAD LAICA  
ELOY ALFARO DE MANABÍ

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE  
MANABÍ”**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA Y  
TECNOLOGÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO  
INTEGRADOR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**TEMA:**  
IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE VIRTUALIZADO BASADO EN LA  
NUBE PARA LAS PRÁCTICAS DE APLICACIÓN SISTEMAS  
OPERATIVOS: DESARROLLO DE UNA GUÍA PRACTICA

**Presentado por:**  
Sr. Anchundia Anchundia Nestor Alexy  
Sr. Mero Mero Mauro Jesús

**Director**  
Ing. Almeida Zambrano Edison Ernesto

**Manta - Manabí - Ecuador**

**2024**

---

**TEMA:**

**“IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE VIRTUALIZADO  
BASADO EN LA NUBE PARA LAS PRÁCTICAS DE  
APLICACIÓN SISTEMAS OPERATIVOS: DESARROLLO  
DE UNA GUÍA PRACTICA**

---

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad Ciencias de la vida y tecnología de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

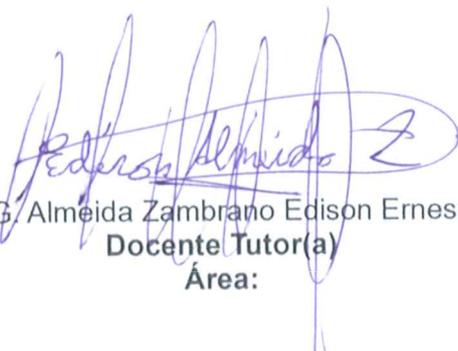
Haber dirigido y revisado el trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de los estudiantes Anchundia Anchundia Nestor Alexy y Mero Mero Mauro Jesús, legalmente matriculado/a en la carrera de Tecnología De La Información, período académico 2023-2024, cumpliendo el total de 384 horas, cuyo tema del proyecto es “Implementación De Software Virtualizado Basado En La Nube Para Las Prácticas De Aplicación Sistemas Operativos: Desarrollo De Una Guía Práctica”.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

manta, 13 de enero de 2025

Lo certifico,

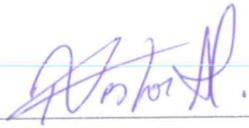


ING. Almeida Zambrano Edison Ernesto  
Docente Tutor(a)  
Área:

## DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA

Yo, **ANCHUNDIA ANCHUNDIA NESTOR ALEX Y MERO MAURO JESÚS** CI: 1314892470 y CI: 1314210616 en calidad de autores del trabajo de titulación “Implementación De Software Virtualizado Basado En La Nube Para Las Prácticas De Aplicación Sistemas Operativos: Desarrollo De Una Guía Práctica”, autorizo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, hacer uso total o parcial de este trabajo de titulación del que somos responsable, con fines estrictamente académicos o investigativos.

Lo certifica,



Anchundia Anchundia Nestor A.

Cedula: 1314892470

Correo: [e1314892470@live.ulead.edu.ec](mailto:e1314892470@live.ulead.edu.ec)



Mero Mero Mauro Jesús

Cédula: 1314210616

Correo: [e1314210616@live.ulead.edu.ec](mailto:e1314210616@live.ulead.edu.ec)

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

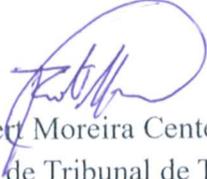
### Título Proyecto Integrador

Implementación De Software Virtualizado Basado En La Nube Para Las Prácticas De  
Aplicación Sistemas Operativos: Desarrollo De Una Guía Practica

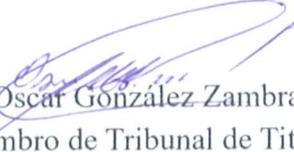
TRIBUNAL EXAMINADOR QUE DECLARA APROBADO EL GRADO DE INGENIERO  
EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN DE:

Anchundía Anchundia Nestor Alexy

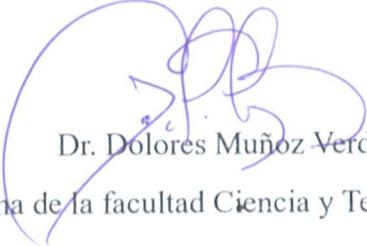
Mero Mero Mauro Jesús



Ing. Robert Moreira Centeno, Mg.  
Miembro de Tribunal de Titulación



Ing. Oscar González Zambrano, Mg.  
Miembro de Tribunal de Titulación



Dr. Dolores Muñoz Verduga, PhD  
Decana de la facultad Ciencia y Tecnología de la Vida

Manta, 7 de febrero del 2024

## DEDICATORIA

*Este presente proyecto está dedicado a quienes han sido los pilares fundamentales en mi travesía:*

*A mis padres, Fátima del Rocío Mero Quijije y Mauro Milciades Mero Delgado, cuya dedicación y sacrificio han allanado el camino para que alcance mis metas. Son mi roca y fuente inagotable de amor y apoyo.*

*A mi Esposa, Yelina Sarahi Bermello Lopez, Su inquebrantable apoyo, paciencia y apoyo incondicional.*

*A mi hermano, DR Líder Leonardo Mero Mero, agradezco su apoyo incondicional*

*A mi tutor de tesis, Ing. Edisson Almeida Zambrano, le extiendo mi sincero agradecimiento por su orientación experta y valiosos aportes que han enriquecido este trabajo de investigación.*

*Quiero expresar mi gratitud a mis familiares y docentes que han sido partícipes de esta trayectoria. Su guía y aliento han sido esenciales en mi crecimiento personal y académico.*

*A todos ustedes, mi más sincero agradecimiento por creer en mí y por ser parte indispensable de esta travesía. Su apoyo ha sido la fuerza impulsora detrás de este logro.*

MAURO JESUS MERO MERO

## DEDICATORIA

*“Los grandes sueños no se construyen en soledad son el resultado del esfuerzo colectivo, la guía de los maestros y el amor incondicional de quienes nunca dejaron de creer en nosotros”*

*Este trabajo va dedicado a quien siempre me han acompañado en este camino;*

*A mis padres, Edilma y José, por su amor incondicional, sus sacrificios silenciosos y su fe inquebrantables en mis capacidades.*

*A mis hermanos, sobrinos, cuñados, por ser mi inspiración constante y recordarme siempre la importancia de la unión y el esfuerzo compartido.*

*Al Ing. Edison Almeida Zambrano, por ser apoyo, ayuda y comprensión.*

*A los JUC, por ser parte de mi vida y ser faros en momentos en que mi vida necesitaba de sus risas y sacarme del estrés que estaba pasando*

*A mis facuamigos, por su compañía, risas y palabras de aliento en los momentos más difíciles.*

*Dedico este trabajo a todos ustedes, porque cada uno, a su manera, dejó una huella imborrable en este logro.*

NESTOR ALEX Y ANCHUNDIA A.

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios por la vida, por las fuerzas y por la sabiduría que me ha brindado, por los momentos buenos y malos que han forjado mi camino, y por todos los dones que siempre me ha regalado.*

*Quiero expresar mi profundo agradecimiento al personal docente y administrativo de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, quienes han contribuido significativamente a mi formación académica.*

*Al Ing. Edison Almeida zambrano, mi tutor, le agradezco por su dedicación, orientación y valioso aporte en el desarrollo de este trabajo de investigación.*

*Agradezco a mi papá, Mauro Milciades Mero Delgado, por ser mi constante impulso, alentándome a seguir adelante y nunca rendirme ahora eres mi Ángel que guía mi camino.*

*A mi madre, Fátima del Rocío Mero Quijije, por alentarme a seguir adelante y nunca rendirme y a mi hermano, el DR. Líder Leonardo Mero Mero, les agradezco por ser mi soporte incondicional, por su amor y apoyo constante a lo largo de esta trayectoria.*

*A mi esposa, Yelina Sarahí Bermello López, le doy las gracias por su apoyo constante y por ser mi luz en los momentos más desafiantes.*

*A mi compañero de tesis Anchundia Anchundia Nestor Alexy por ser un gran compañero a lo largo de esta carrera universitaria por nunca rendirse a pesar de tantas adversidades de la vida cotidiana.*

*A mis familiares y demás docentes, agradezco su participación en este trayecto, su influencia ha sido fundamental en mi crecimiento personal y académico.*

*Mi agradecimiento a todos los que han contribuido a hacer posible este logro.*

MAURO JESUS MERO MERO

## AGRADECIMIENTO

*Este logro no es solo mío; es el reflejo del apoyo incondicional, la guía sabia y la fe constante de quienes caminaron a mi lado en este viaje. Cada página de esta tesis lleva consigo el esfuerzo compartido, las palabras de aliento y los momentos de sacrificio que hicieron posible que hoy este sueño se convierta en realidad.*

*Agradezco, en primer lugar, a Dios, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, mi guía en las decisiones difíciles y mi refugio en las horas más oscuras.*

*Quiero expresar mi profundo agradecimiento al personal docente y administrativo de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, de manera especial al Ing. Edison Almeida zambrano, mi tutor, le agradezco por su dedicación, orientación, por su guía y dedicación.*

*A mis padres por su apoyo incondicional, sus palabras llenas de aliento y sus palabras llenas de aliento y su confianza y sus oraciones que me acompañan a diario.*

*A mis hermanos, sobrinos y cuñados, su cariño y apoyo fueron una fuente de energía y motivación constante, y su presencia en mi vida es un regalo invaluable.*

*A mi compañero de tesis Mauro por ser un gran compañero a lo largo de esta carrera universitaria por su apoyo y su pacencia.*

*A Víctor, Tony, Kerly sus palabras de ánimo, su paciencia y su disposición para escuchar me dieron fuerzas para continuar y alcanzar esta meta.*

*Finalmente, agradezco a cada persona que, de alguna manera, formó parte de este proceso. Su apoyo, por pequeño que haya sido, marcó una diferencia significativa en este camino que hoy culmina, los quiero*

NESTOR ALEXY ANCHUNDIA

# INDICE

1	DECLARACIÓN EXPRESA DE AUTORÍA	4
2	TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	5
3	DEDICATORIA	6
4	AGRADECIMIENTO	8
5	Resumen	15
6	ABSTRACT	16
7	INTRODUCCION	17
1	Capítulo I: Introducción	19
1.1	Presentación del tema	19
1.2	Ubicación y contextualización de la problemática	19
1.3	Planteamiento del problema	19
1.3.1	Problematización	19
1.3.2	Génesis del problema	19
1.3.3	Estado actual del problema	19
1.4	Diagrama causa – efecto del problema	20
1.5	Objetivos	21
1.5.1	Objetivo general	21
1.5.2	Objetivos específicos	21
1.6	Justificación	22
1.7	Impactos esperados	23
1.7.1	Impacto tecnológico	23
1.7.2	Impacto social	23
1.7.3	Impacto ecológico	23
2	Capítulo II: Marco teórico de la investigación	25
2.1	Antecedentes históricos	25
2.2	ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES RELACIONADAS	28
2.3	Definiciones Conceptuales	31
2.3.1	Cloud Computing	31
2.3.2	SERVICIOS DE CLOUD COMPUTING	37
2.3.3	VIRTUALIZACIÓN	37
2.3.3.1.	Definición de Virtualización	38
2.3.3.2.	Ventajas de la Virtualización	38
2.3.4	Desventajas de la Virtualización	39
2.3.3.3.	Tipos de Virtualización	40

2.4	Conclusiones relacionadas al marco teórico en referencia al tema planteado.	45
3	Capítulo III: Marco investigativo (Diseño metodológico)	46
3.1	Introducción	46
3.2	Tipo de investigación	46
3.2.1	Investigación Cuantitativa	46
3.2.2	Investigación descriptiva	47
3.2.3	Investigación Explicativa	47
3.2.4	Investigación experimental	47
3.3	Método(s) de investigación	47
3.4	Fuentes de información de datos	48
3.4.1	Fuentes primarias	48
3.4.1.1	Encuestas:	48
3.4.1.2	Observación:	48
3.4.2	Fuentes secundarias	48
3.4.2.1	Literatura Académica	48
3.4.2.2	Documentación Técnica:	49
3.5	Estrategia operacional para la recolección de datos	49
3.5.1	Población	49
3.5.2	Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar	50
3.5.2.1	Encuesta	50
3.5.2.2	Observación	51
3.5.2.3	Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados	51
3.5.3	Plan de recolección de datos	52
3.6	Análisis y presentación de resultados	53
3.6.1	Tabulación y análisis de los datos	53
3.6.2	Presentación y descripción de los resultados obtenidos	67
3.6.3	Informe final del análisis de los datos	68
4	Capítulo IV: Marco propositivo (Elaboración de la propuesta)	69
4.1	Introducción	69
4.2	Descripción de la propuesta	69
4.3	Etapas de acción para el desarrollo de propuesta	69
4.3.1	Primera etapa: Levantamiento de la información	69
4.3.1.1	Documentación Técnica	69
4.3.1.2	Encuesta	70
4.3.1.3	Metodología Kanban	70
4.3.2	Segunda etapa: Recursos	70

4.3.2.1	Humanos	70
4.3.2.2	Tecnológicos	70
4.3.2.3	Materiales	70
4.3.2.4	Económicos (presupuesto)	71
4.3.3	Tercera etapa: Implementación del software	72
4.3.3.1	Instalación de los softwares a utilizar	72
4.3.3.2	Guía Practica	90
4.3.4	Cuarta Etapa: Entrega del Software	103
5	Capítulo V: Evaluación de resultados	104
5.1	Introducción	104
5.2	Presentación y Monitoreo de Resultados	104
5.3	Interpretación Objetiva:	105
6	Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones	107
6.1	Conclusiones	107
6.2	Recomendaciones	108
6.2.1	1. Para docentes y administradores de TI	108
6.2.2	Para los estudiantes	108
6.2.3	Para la institución Educativa	108
7		109
8	Bibliografía	109
9	Anexos	112

## INDICE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 Diagrama Ishikawa (Causa efecto).....	20
Ilustración 2: Servicios de Cloud Computing .....	37
Ilustración 3: Simulación de la Virtualización.....	38
Ilustración 4: Tecnologías usadas en el desarrollo de Frontend.....	43
Ilustración 5: Tecnologías usadas en el desarrollo de Backend.....	44
Ilustración 6 Datos estadísticos de la pregunta 1.....	54
Ilustración 7 Datos estadísticos de la pregunta.....	55
Ilustración 8. Datos estadísticos de la pregunta 3.....	56
Ilustración 9. Datos estadísticos de la pregunta 4.....	57
Ilustración 10. Datos estadísticos de la pregunta 5.....	59
Ilustración 11. Datos estadísticos de la pregunta 6.....	61
Ilustración 12. Datos estadísticos de la pregunta 7.....	62
Ilustración 13. Datos estadísticos de la pregunta 8.....	63
Ilustración 14. Datos estadísticos de la pregunta 9.....	65
Ilustración 15. Datos estadísticos de la pregunta 10.....	66
Ilustración 16 Pantalla de inicio de la Instalación del Software .....	73
Ilustración 17 Acuerdo de Licencia de Proxmox .....	73
Ilustración 18 Instalación de Proxmox .....	74
Ilustración 19 Ventana de Arranque .....	75
Ilustración 20 Advertencia de riesgo de ingreso .....	75
Ilustración 21 Inicio de Sesión .....	76
Ilustración 23 Página Principal de Proxmox .....	76
Ilustración 22 Menú de Proxmox.....	76
Ilustración 24 ejecución de comando apt upgrade .....	77
Ilustración 25 ejecución del comando apt update.....	77
Ilustración 26 Ejecución del comando apt dist-upgrade.....	78
Ilustración 27 Menú de Proxmox.....	78
Ilustración 28 Creación de directorio.....	79
Ilustración 29 Menú de creación de Red.....	80
Ilustración 30 Creación de Linux Brigde.....	80
Ilustración 31 Dispositivos de red y de interconexión .....	81
Ilustración 32 Menú de cargar Imágenes de Iso .....	81
Ilustración 33 Cargar las Iso .....	82
Ilustración 34 Listas de Sistemas Operativos cargados .....	83
Ilustración 35 Task Ok .....	83
Ilustración 36 Proxmox finalmente configurado .....	84
Ilustración 37 Pagina del Navegador.....	84
Ilustración 38 Opción de descarga.....	85
Ilustración 39 Archivo de paquete.....	85
Ilustración 40 archivo PuTTY.....	85
Ilustración 41 Instalación del Putty.....	86
Ilustración 42 Instalación del Putty.....	86
Ilustración 43 Instalación Putty .....	87
Ilustración 44Instalacion Putty .....	87
Ilustración 45 Finalización de la instalación de PuTTY.....	88
Ilustración 46 Interface de PuTTY .....	88
Ilustración 47 Interfaz de Putty con la IP ingresada .....	90
Ilustración 48 Comando date .....	91
Ilustración 49 Comando man date .....	91
Ilustración 50 Ejecución del comando man date.....	91
Ilustración 51 Ejecución de h, q .....	93
Ilustración 52 Búsqueda de file.....	93

Ilustración 53 Coincidencia de búsqueda.....	94
Ilustración 54 Ejecución del comando <code>man -k password</code> .....	94
Ilustración 55 Ejecución del comando.....	95
Ilustración 56 Ejecución del comando <code>apropos</code> .....	95
Ilustración 57 Ejecución del comando <code>apropos</code> .....	96
Ilustración 58 Ejecución del comando <code>man -f password</code> .....	96
Ilustración 59 Ejecución del comando <code>man 5 password</code> .....	98
Ilustración 60 Ejecución del comando <code>whatis passwd</code> .....	98
Ilustración 61 Ejecución del comando <code>date</code> .....	99
Ilustración 62 comando de movimiento.....	100
Ilustración 63 Ejecución del comando <code>date --help</code> .....	101
Ilustración 64 Ejecución del comando <code>--help</code> .....	101
Ilustración 65 Ejecución del comando <code>ls /usr/share/doc</code> .....	102
Ilustración 66 Ejecución del comando <code>ls /usr/share/doc</code> .....	102

## INDICE TABLAS

Tabla 1: Tabla comparativa sobre los Tipos de Virtualización .....	42
Tabla 2 Herramientas de investigación.....	50
Tabla 3: Estructura de los instrumentos de recolección de datos.....	51
Tabla 4: Interrogantes entorno a la recolección de la información.....	52
Tabla 5 Datos de la encuesta de la pregunta 1 .....	53
Tabla 6 Datos de la encuesta de la pregunta 2. Elaboración propia .....	54
Tabla 7 Datos de la pregunta 3. Elaboración propia .....	56
Tabla 8. Datos de la encuesta de la pregunta 4. Elaboración propia .....	57
Tabla 9. datos de la encuesta de la pregunta 5. Elaboración propia.....	59
Tabla 10. Datos de la encuesta de la pregunta 6. Elaboración propia .....	60
Tabla 11. Datos de la encuesta de la pregunta 7. Elaboración propia .....	62
Tabla 12. Datos de la encuesta de la pregunta 8. Elaboración propia .....	63
Tabla 13. Datos estadísticos de la pregunta 9. Elaboración propia.....	64
Tabla 14. Datos estadísticos de la pregunta 10. Elaboración propia.....	66
Tabla 15 Recursos Humanos.....	70
Tabla 16 Recursos tecnológicos .....	70
Tabla 17 Recursos Materiales.....	71
Tabla 18 Recursos económicos .....	71
Tabla 19 Datos para los estudiantes con la lp, usuario y contraseña.....	89
Tabla 20 Teclas para usar con el comando <code>less</code> .....	92

## Resumen

El objetivo principal de este estudio es implementar un entorno de software de computación en la nube virtualizado utilizando Proxmox para optimizar la práctica pedagógica de la asignatura Aplicaciones de Sistemas Operativos impartida en el tercer semestre de la carrera de Tecnologías de la Información. El proyecto implicó no sólo configurar un entorno virtual seguro, flexible y escalable, sino también desarrollar una capacitación práctica estructurada que facilite el autoaprendizaje de los estudiantes. Los métodos utilizados incluyen enfoques cuantitativos y experimentales, donde se evalúan indicadores de efectividad, satisfacción y rendimiento académico a través de encuestas y observación directa. Los resultados muestran que la virtualización mejora significativamente la calidad de la práctica, reduce las limitaciones asociadas al hardware físico y promueve un aprendizaje más dinámico e inclusivo. Este trabajo contribuye significativamente a la modernización de las estrategias educativas, promueve el uso de tecnologías innovadoras en el ámbito académico y mejora la accesibilidad y la experiencia de aprendizaje de las disciplinas tecnológicas.

### Palabras clave

Virtualización, computación en la nube, Proxmox, sistema operativo, educación tecnológica, orientación práctica, innovación, accesibilidad educativa, educación tecnológica.

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to implement a cloud-based virtualized software environment using Proxmox to improve the pedagogical practices of the operating system applications course taught in the third semester of the information technology degree. The project includes not only the configuration of a secure, flexible and scalable virtualized environment, but also the development of a structured and practical guide to promote self-learning of students. The methodology used combines quantitative and experimental methods to evaluate effectiveness, satisfaction and academic performance through surveys and direct observations. The results show that virtualization significantly improves the quality of practice, reduces the limitations associated with physical hardware and promotes more dynamic and inclusive learning. This work makes a significant contribution to the modernization of educational strategies, to the promotion of the use of innovative technologies in the academic field, as well as to increasing the accessibility and training experience of technical subjects.

## INTRODUCCION

El objetivo de esta tesis es la implementación y sistema virtualizado y una guía práctica para implementar software basado en la nube para mejorar las prácticas de aplicaciones de sistema operativo, se centrará en la utilización de herramientas de virtualización en la nube para crear entornos prácticos seguros y escalables.

En la era de la digitalización actual, la tecnología de la información es fundamental y juega un papel fundamental en el desarrollo de las organizaciones en general la formación de TI enfrenta desafíos significativos especialmente en lo que respecta a las prácticas de aplicaciones de sistema operativos, la creciente complejidad de los sistemas operáticos y la necesita un entorno virtualizado busca mejorar las practicas seguras y la escalabilidad para búsqueda de soluciones innovadoras.

La virtualización en la nube ha emergido como la tecnología prometedora para superar desafíos, la virtualización nos permitirá la creación de entornos de prácticas virtuales lo que facilita la formación en TI de manera más efectiva.

Sin embargo, la implementación de sistema virtualizado en la nube aun enfrenta obstáculo como la falta de guías prácticas y recursos adecuados, esta situación motiva a la necesidad de desarrollar guías prácticas que brinde a los estudiantes y profesionales del área de TI las herramientas y conocimientos necesarios para implementar con éxitos software virtualizado

En el capítulo I se expone la problemática identificada relacionada con el proceso de enseñanza-aprendizaje en aplicaciones de sistemas operativos. Asimismo, se presentan los objetivos que fundamentan la justificación y la solución propuesta.

El capítulo II aborda la investigación bibliográfica, presentando conceptos relacionados con la virtualización, documentación de anteriores proyectos e información conceptual estructurada.

El capítulo III describe la metodología de investigación, especificando el tipo de investigación realizada, las fuentes de información, y los mecanismos de recolección de datos, así como el análisis de los datos.

El capítulo IV detalla el desarrollo la propuesta del proyecto, las etapas de implementación, los recursos utilizados las instalaciones de las herramientas

En el capítulo V se describe los resultados obtenidos, en tal caso, la presentación y monitoreo de resultados y la Interpretación de manera objetiva

Finalmente, el capítulo VI ofrece las conclusiones y recomendaciones para el uso futuro del sistema o su seguimiento.

## **Capítulo I: Introducción**

### **1.1 Presentación del tema**

Implementación de Software virtualizado basado en la nube para las prácticas de Aplicación de Sistemas Operativos: Desarrollo de una guía practica

### **1.2 Ubicación y contextualización de la problemática**

En el ámbito educativo actual, especialmente en la enseñanza de sistemas operativos, las prácticas de laboratorio enfrentan desafíos significativos debido a la limitación de recursos físicos, altos costos de mantenimiento y la falta de flexibilidad para el acceso remoto. Estas limitaciones impiden que los estudiantes del tercer semestre de la carrera de Tecnología de la información tengan experiencias prácticas adecuadas y actualizadas con la tecnología moderna. La implementación de software virtualizado basado en la nube, como Proxmox, ofrece una solución viable a estos problemas al permitir la creación de entornos de laboratorio escalables, accesibles de manera remota y más fáciles de mantener.

### **1.3 Planteamiento del problema**

#### **1.3.1 Problematización**

Poca Accesibilidad de software Físico con grandes características y falta de guía detalla de las prácticas de la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos

#### **1.3.2 Génesis del problema**

La enseñanza y el aprendizaje de los conceptos y prácticas de Aplicación de sistemas operativos en entornos académicos enfrentan desafíos significativos, como la accesibilidad limitada a hardware físico y la complejidad de la configuración de sistemas. Además, la transición hacia la enseñanza en línea y la virtualización de recursos educativos ha aumentado la necesidad de soluciones efectivas para la realización de prácticas de Aplicación de sistemas operativos.

#### **1.3.3 Estado actual del problema**

Los estudiantes a menudo tienen acceso limitado a hardware físico para llevar a cabo prácticas de Aplicación de sistemas operativos, lo que dificulta su experiencia práctica ya que configurar sistemas operativos y entornos de práctica en hardware físico puede ser una tarea complicada y propensa a errores, lo que afecta negativamente la eficacia de las prácticas.

La falta de guías prácticas con servidores en la nube detallados y estructurados que acompañen a estos entornos virtuales dificulta la capacidad de los estudiantes para aprovechar al máximo las prácticas y alcanzar un aprendizaje efectivo en la asignatura Aplicación de sistemas operativos.

La creación de entornos virtuales basados en la nube que permitan la realización de prácticas de Aplicación de sistemas operativos se ha vuelto esencial para facilitar el aprendizaje y garantizar la accesibilidad, especialmente en entornos de enseñanza a distancia.

#### 1.4 Diagrama causa – efecto del problema

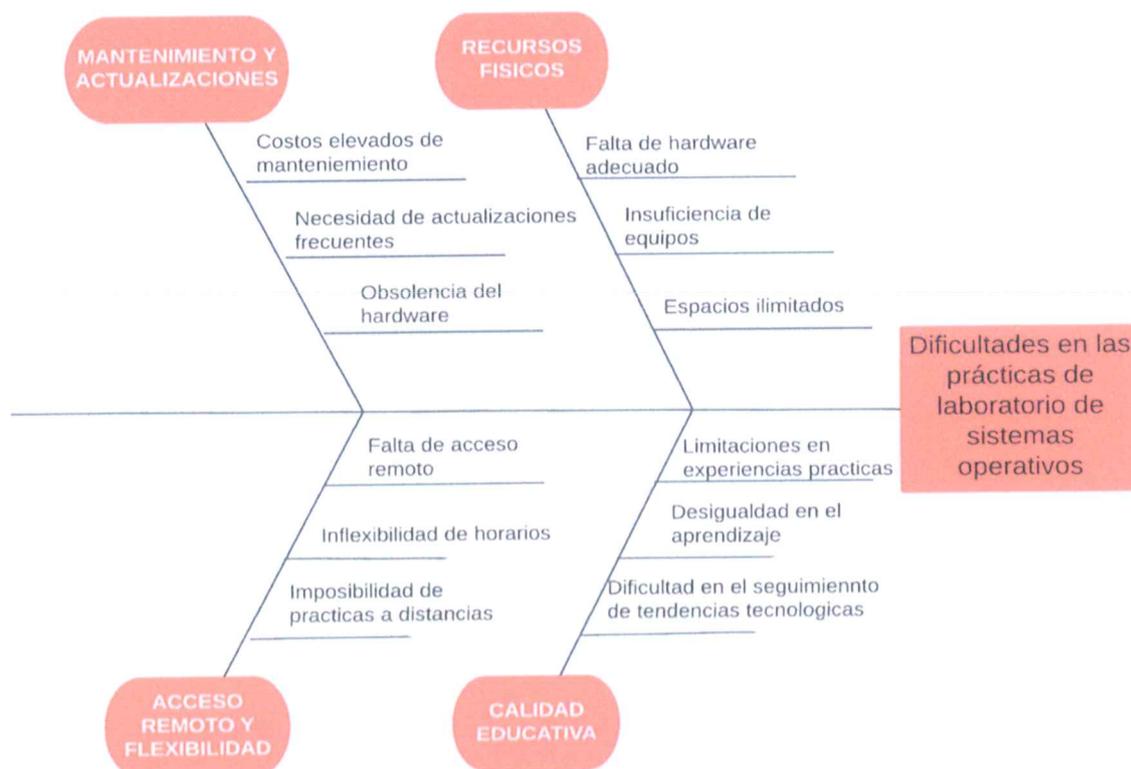


Ilustración 1 Diagrama Ishikawa (Causa efecto)

## **Descripción del Diagrama:**

Recursos Físicos: Tener un limitado hardware y espacio físico, lo que restringe la capacidad de proporcionar entornos de laboratorio adecuados para los estudiantes.

Mantenimiento y Actualización: Los laboratorios físicos requieren mantenimiento constante y actualizaciones frecuentes, lo que implica costos elevados y recursos significativos.

Acceso Remoto y Flexibilidad: Los laboratorios físicos limitan el acceso remoto, impidiendo que los estudiantes puedan realizar prácticas fuera del horario establecido o desde ubicaciones distintas.

Calidad Educativa: La falta de recursos y la inflexibilidad en las prácticas afectan la calidad educativa, resultando en una experiencia de aprendizaje desigual y desactualizada.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo general**

Implementar y evaluar un entorno de software virtualizado basado en la nube que sea efectivo para las prácticas de la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos, y desarrollar una guía práctica detallado que guíe a los estudiantes en la utilización de este entorno.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

1. Seleccionar y configurar una plataforma de nube adecuada que permita la virtualización de las prácticas de Aplicación de sistemas operativos de manera eficiente y segura.
2. Crear una guía de prácticas estructuradas y detalladas que proporcione instrucciones claras.
3. Evaluar el rendimiento y la efectividad del entorno virtualizado y de la guía de prácticas a través de la retroalimentación de los estudiantes.

## 1.6 Justificación

La implementación de un entorno de software virtualizado basado en la nube para las prácticas de Aplicación de Sistemas Operativos, junto con el desarrollo de una guía de prácticas, se justifica por varias razones fundamentales. En primer lugar, la enseñanza efectiva de los conceptos y prácticas de sistemas operativos es esencial en el campo de la informática y la tecnología de la información. Sin embargo, se enfrenta a desafíos, como la limitada accesibilidad a hardware físico y la complejidad en la configuración de sistemas. Muchos estudiantes carecen de acceso constante a hardware físico, lo que reduce su experiencia práctica y su comprensión de los sistemas operativos. Además, la configuración de sistemas en hardware físico puede ser complicada y propensa a errores, lo que consume tiempo y recursos valiosos.

Lo esencial contar con una solución que permita a los estudiantes realizar prácticas de Aplicación de sistemas operativos de manera remota y flexible, independientemente de su ubicación. La virtualización en la nube ofrece una respuesta efectiva a estos desafíos al proporcionar entornos virtuales accesibles y configurables fácilmente.

Es importante desarrollar una guía de prácticas bien estructurado, pues guía a los estudiantes en el uso efectivo del entorno virtualizado en la nube, con instrucciones claras y ejemplos prácticos. Además, esta investigación contribuye al campo de la educación al abordar desafíos contemporáneos en la enseñanza de sistemas operativos y al ofrecer una solución relevante y actual para mejorar la calidad de la educación en esta área. En resumen, la implementación de software virtualizado basado en la nube y el desarrollo de una guía de prácticas se justifican por la necesidad de superar obstáculos en la enseñanza de la Aplicación de sistemas operativos y mejorar la accesibilidad y efectividad del aprendizaje en este campo clave de la informática.

## 1.7 Impactos esperados

### 1.7.1 Impacto tecnológico

**Mayor eficiencia y escalabilidad:** La virtualización permite aprovechar al máximo los recursos computacionales disponibles, por ello permite reducir costos y simplificando la administración de la infraestructura informática

**Agilidad y flexibilidad:** La virtualización brinda mayor agilidad a la implementación y provisionamiento a nuevos sistemas, la flexibilidad de la nube también facilita la adaptación a diferentes entornos y la adopción de nuevas tecnologías

**Mejora la infraestructura de TI:** La adopción de software virtualizado basado en la nube moderniza la infraestructura de TI, permitiendo el uso de tecnologías avanzadas como la virtualización y la computación en la nube

**Promoción de la innovación:** La virtualización abre nuevas posibilidades para experimentación e innovación en el ámbito de las practicas a otras asignaturas, ya que gracias a la facilidad de crear y probar nuevos entornos virtuales permite explorar nuevas ideas y soluciones de manera rápida y eficiente

### 1.7.2 Impacto social

**Mayor acceso a la educación y tecnología:** La virtualización permite ofrecer acceso a herramientas tecnológicas a personas en cualquier parte, independientemente de su ubicación o recursos económicos, esto puede contribuir a la democratización del conocimiento y la reducción de la brecha digital

**Desarrollo de habilidades relevantes:** Proporciona a los estudiantes experiencia práctica con tecnologías de vanguardia que son altamente valoradas en el mercado laboral.

### 1.7.3 Impacto ecológico

**Optimización de Recursos:** Los centros de datos en la nube pueden distribuir cargas de trabajo y utilizar recursos en diferentes ubicaciones geográficas, optimizando el uso de la infraestructura y reduciendo el impacto ambiental global

**Promoción de prácticas sostenibles:** La adopción de la nube para las prácticas educativas puede fomentar el uso de energías renovables y la implementación de políticas de sostenibilidad en las instituciones educativas.

---

---

## Capítulo II: Marco teórico de la investigación

En este capítulo, se abarcará los antecedentes históricos, información que será relacionada con el tema, puesto que será la que nos ayudaran a la implementación del sistema en la nube.

### 2.1 Antecedentes históricos

La virtualización, como concepto y tecnología, tiene sus raíces en los primeros días de la computación. Según Johnson (2020), los primeros experimentos con virtualización se remontan a la década de 1960, cuando IBM desarrolló el sistema CP-40, que permitía la ejecución simultánea de múltiples sistemas operativos en una sola máquina.

En la década de 1970, la virtualización ganó importancia en el ámbito académico y empresarial. Smith y Brown (2018) señalan que "la virtualización se convirtió en una herramienta esencial para la investigación en ciencias de la computación, permitiendo a los investigadores experimentar con diferentes configuraciones de sistemas sin necesidad de hardware adicional" (p. 45).

Sin embargo, con el advenimiento de las computadoras personales en la década de 1980, el interés en la virtualización disminuyó temporalmente. Rodríguez (2021) argumenta que "la abundancia de hardware barato y la popularización de los sistemas operativos de usuario final relegaron la virtualización a un segundo plano durante casi dos décadas" (p. 112).

El resurgimiento de la virtualización comenzó a finales de la década de 1990 y principios de 2000. Este renacimiento fue impulsado por la necesidad de optimizar recursos en centros de datos cada vez más complejos. Según un estudio realizado por García et al. (2019), "la virtualización emergió como una solución clave para la consolidación de servidores, permitiendo a las empresas reducir costos operativos y mejorar la eficiencia energética" (p. 78).

La llegada de la computación en la nube en la década de 2000 marcó un hito significativo en la historia de la virtualización. Como señalan Lee y Wang (2022), "la virtualización se convirtió en la columna vertebral de la infraestructura de nube, permitiendo la asignación dinámica de recursos y la escalabilidad sin precedentes" (p. 203).

En la actualidad, la virtualización se ha expandido más allá de los servidores y centros de datos, abarcando redes, almacenamiento e incluso escritorios. Martínez (2023) observa que "la virtualización ha evolucionado hasta convertirse en un componente fundamental de la transformación digital, facilitando la flexibilidad y agilidad necesarias en el entorno empresarial moderno" (p. 56).

### **Estrategias de la virtualización**

La virtualización se ha convertido en un componente fundamental de la infraestructura tecnológica moderna. Las organizaciones implementan diversas estrategias para aprovechar al máximo los beneficios de esta tecnología. A continuación, se presentan algunas de las estrategias más relevantes en el campo de la virtualización.

#### **Virtualización de servidores**

La virtualización de servidores es una de las estrategias más comunes y efectivas. Según Rodríguez (2022), "esta técnica permite ejecutar múltiples sistemas operativos y aplicaciones en un solo servidor físico, mejorando significativamente la utilización de recursos y reduciendo los costos operativos" (p. 78). Esta estrategia no solo optimiza el uso del hardware, sino que también facilita la gestión y el mantenimiento de la infraestructura de TI.

#### **Virtualización de redes**

La virtualización de redes ha ganado importancia en los últimos años. García y López (2021) afirman que "la virtualización de redes permite crear múltiples redes lógicas sobre una única infraestructura física, proporcionando mayor flexibilidad y seguridad en la gestión de redes"

(p. 112). Esta estrategia es particularmente útil en entornos de nube y centros de datos modernos.

### **Virtualización de almacenamiento**

La virtualización de almacenamiento implica la abstracción de los recursos de almacenamiento físico. Según un estudio realizado por Martínez et al. (2023), "esta estrategia permite una gestión más eficiente del almacenamiento, mejora la utilización de recursos y facilita la implementación de políticas de respaldo y recuperación" (p. 45).

### **Virtualización de escritorios**

La virtualización de escritorios, también conocida como VDI (Virtual Desktop Infrastructure), es una estrategia que está ganando popularidad. Smith (2022) señala que "la VDI permite a las organizaciones centralizar la gestión de escritorios, mejorar la seguridad y facilitar el acceso remoto, lo cual es especialmente relevante en el contexto actual de trabajo híbrido" (p. 203).

### **Contenedores**

Aunque técnicamente diferente de la virtualización tradicional, la contenerización se ha convertido en una estrategia importante. Lee y Wang (2021) argumentan que "los contenedores ofrecen una forma más ligera y eficiente de virtualización a nivel de aplicación, permitiendo una mayor portabilidad y escalabilidad" (p. 67).

### **Virtualización de funciones de red (NFV)**

En el ámbito de las telecomunicaciones, la NFV es una estrategia clave. Según Pérez (2023), "la NFV permite a los proveedores de servicios virtualizar funciones de red que tradicionalmente se ejecutaban en hardware propietario, lo que resulta en una mayor flexibilidad y reducción de costos" (p. 89).

### **Hiperconvergencia**

La infraestructura hiperconvergente (HCI) es una estrategia que combina computación, almacenamiento y redes en una sola solución. Johnson y Brown (2022) afirman que "la HCI simplifica la gestión de la infraestructura de TI y proporciona una base sólida para la virtualización y la computación en la nube" (p. 156).

## 2.2 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES RELACIONADAS

### **Investigación # 1**

**Tema:** Implementación de una Plataforma de Laboratorios Virtuales Basada en la Nube para la Enseñanza de Sistemas Operativos (Pérez & López, 2020).

**Objetivo:** Desarrollar una plataforma virtual que permita a los estudiantes realizar prácticas de sistemas operativos de manera remota (Pérez & López, 2020).

**Problema:** Las instituciones educativas enfrentan limitaciones en la infraestructura física y los recursos tecnológicos necesarios para enseñar sistemas operativos de manera efectiva. Los laboratorios tradicionales requieren hardware actualizado y espacio físico, lo que implica altos costos de mantenimiento y renovación. Además, la accesibilidad para los estudiantes fuera del horario de clases es limitada (Pérez & López, 2020).

**Solución:** Se implementó una plataforma en la nube que proporciona entornos virtualizados accesibles desde cualquier lugar y en cualquier momento. Utilizando tecnologías como Proxmox y VMware, se creó una infraestructura escalable y segura que permite a los estudiantes acceder a máquinas virtuales preconfiguradas para realizar sus prácticas. Esto no solo reduce los costos de hardware y mantenimiento, sino que también aumenta la flexibilidad y accesibilidad para los estudiantes (Pérez & López, 2020).

### **Investigación # 2**

**Tema:** Utilización de Virtualización en la Nube para Optimizar la Enseñanza de Sistemas Operativos (Gómez & Martínez, 2019).

**Objetivo:** Evaluar el impacto de la virtualización en la nube en la calidad de la enseñanza de sistemas operativos (Gómez & Martínez, 2019).

**Problema:** Las instituciones educativas suelen enfrentar la obsolescencia rápida de sus equipos de cómputo, lo que dificulta la enseñanza de sistemas operativos actuales. Además, la gestión de múltiples configuraciones de sistemas operativos en hardware físico es compleja y consume mucho tiempo, afectando la eficiencia del proceso educativo (Gómez & Martínez, 2019).

**Solución:** La solución propuesta incluye la implementación de un entorno de virtualización en la nube utilizando herramientas como Hyper-V y AWS (Amazon Web Services). Esto permite a los docentes crear y gestionar máquinas virtuales con diversas configuraciones de sistemas operativos de manera eficiente. Los estudiantes pueden acceder a estos entornos virtuales desde cualquier dispositivo, lo que mejora la calidad y accesibilidad de la enseñanza, y permite a los docentes centrarse en la pedagogía en lugar de en la gestión técnica (Gómez & Martínez, 2019).

### **Investigación # 3**

**Tema:** Desarrollo de un Entorno Virtualizado en la Nube para Prácticas de Sistemas Operativos en Instituciones Educativas (Rodríguez & Sánchez, 2021).

**Objetivo:** Crear un entorno virtual que facilite las prácticas de sistemas operativos mediante la utilización de la tecnología de la nube (Rodríguez & Sánchez, 2021).

**Problema:** Muchas instituciones educativas carecen de infraestructura tecnológica adecuada para las prácticas de sistemas operativos, lo que limita la capacidad de los estudiantes para experimentar con diferentes configuraciones y aprender de manera práctica. La falta de recursos financieros para mantener y actualizar laboratorios físicos también es un problema común (Rodríguez & Sánchez, 2021).

**Solución:** La implementación de un entorno virtualizado en la nube con soluciones como VMware vSphere y Google Cloud Platform permitió la creación de laboratorios virtuales que los estudiantes pueden utilizar para realizar prácticas de sistemas operativos. Estos laboratorios están diseñados para ser escalables y accesibles, permitiendo a los estudiantes experimentar con configuraciones avanzadas sin las limitaciones de un laboratorio físico. Además, la administración centralizada y el uso eficiente de recursos reducen significativamente los costos (Rodríguez & Sánchez, 2021).

#### **Investigación # 4**

**Tema:** Guía Práctica para la Implementación de Software Virtualizado Basado en la Nube en la Enseñanza de Sistemas Operativos (Torres & Ramírez, 2018).

**Objetivo:** Proporcionar una guía práctica para la implementación de software virtualizado basado en la nube en la enseñanza de sistemas operativos (Torres & Ramírez, 2018).

**Problema:** La falta de recursos y conocimientos técnicos para implementar soluciones de virtualización en la nube es un desafío significativo para muchas instituciones educativas. Esto limita la capacidad de ofrecer experiencias de aprendizaje actualizadas y prácticas en sistemas operativos, afectando la calidad de la educación (Torres & Ramírez, 2018).

**Solución:** Se desarrolló una guía práctica detallada que incluye pasos específicos para implementar soluciones de virtualización en la nube utilizando plataformas como Proxmox y Azure. La guía aborda aspectos técnicos, desde la configuración inicial hasta la gestión y mantenimiento de los entornos virtuales, y proporciona recomendaciones para asegurar la escalabilidad y seguridad de la infraestructura. Esta guía facilita a las instituciones educativas la adopción de tecnologías de virtualización, mejorando la calidad de la enseñanza y reduciendo costos operativos (Torres & Ramírez, 2018).

## 2.3 Definiciones Conceptuales

### 2.3.1 Cloud Computing

Cloud Computing, o computación en la nube, se refiere a la entrega de servicios informáticos, como almacenamiento, procesamiento y aplicaciones, a través de internet ("la nube") en lugar de hacerlo a través de una infraestructura física local. Estos servicios son proporcionados por proveedores de nube que gestionan la infraestructura, la plataforma y las aplicaciones, permitiendo a los usuarios acceder a recursos de manera flexible y escalable, pagando solo por lo que utilizan (Zhang & Buyya, 2020).

#### **CARACTERÍSTICAS:**

##### **Autoservicio bajo demanda**

El autoservicio bajo demanda permite a los usuarios aprovisionar y gestionar recursos de computación de forma autónoma, sin requerir interacción humana con el proveedor de servicios, lo que resulta en una mayor agilidad y control sobre los recursos de TI (Garg & Sharma, 2020).

##### **Amplio acceso a la red**

Esta característica se define como la capacidad de acceder a los servicios de la nube a través de la red utilizando mecanismos estándar que promueven el uso por plataformas heterogéneas de clientes ligeros o pesados (Liu et al., 2021).

##### **Agrupación de recursos**

La agrupación de recursos implica la consolidación de los recursos computacionales del proveedor para servir a múltiples consumidores utilizando un modelo multi-inquilino, con diferentes recursos físicos y virtuales asignados y reasignados dinámicamente según la demanda (Pahl et al., 2020).

##### **Elasticidad rápida**

La elasticidad rápida se refiere a la capacidad de escalar recursos hacia arriba o hacia abajo de manera ágil y automática en respuesta a la demanda, proporcionando la ilusión de recursos infinitos a los consumidores (Alaba et al., 2023).

### **Servicio medido**

El servicio medido es la capacidad de los sistemas en la nube para controlar y optimizar automáticamente el uso de recursos mediante el aprovechamiento de un sistema de medición en algún nivel de abstracción apropiado al tipo de servicio (Kumar et al., 2022).

### **Multitenencia**

La multitenencia es un principio en el que una sola instancia de la aplicación de software sirve a múltiples clientes (inquilinos), permitiendo compartir recursos computacionales mientras se mantiene la privacidad y seguridad de los datos de cada inquilino (Zheng et al., 2020).

### **Virtualización**

La virtualización se describe como la creación de una versión virtual de algo, como hardware, sistema operativo, dispositivo de almacenamiento o recursos de red, permitiendo la utilización eficiente y flexible de la infraestructura física (Tahezadeh & Grobelnik, 2020).

### **Fiabilidad**

En el contexto del Cloud Computing, la fiabilidad se define como la capacidad de los sistemas en la nube para mantener un rendimiento constante y recuperarse rápidamente de fallos, garantizando la continuidad del servicio y la integridad de los datos (Choi et al., 2020).

### **Escalabilidad**

La escalabilidad en la nube se refiere a la capacidad de aumentar o disminuir los recursos de TI en función de la demanda, permitiendo a las organizaciones adaptarse rápidamente a los cambios en las necesidades del negocio sin comprometer el rendimiento (Sharma et al., 2023).

### **Flexibilidad**

La flexibilidad del Cloud Computing se describe como la capacidad de adaptar y reconfigurar rápidamente los recursos y servicios para satisfacer las cambiantes necesidades del negocio, permitiendo a las organizaciones responder ágilmente a las oportunidades del mercado (Vasiljeva et al., 2019).

## **BENEFICIOS**

### **Reducción de costos de infraestructura y mantenimiento**

Según Garg et al. (2021), "el Cloud Computing permite a las organizaciones transformar sus gastos de capital en gastos operativos, optimizando la asignación de recursos financieros y mejorando la flexibilidad presupuestaria" (p. 3).

### **Mayor agilidad y flexibilidad empresarial**

Zheng et al. (2020) definen esta ventaja como "la capacidad de las empresas para adaptar rápidamente sus recursos de TI a las cambiantes demandas del mercado, permitiendo una respuesta más ágil a las oportunidades de negocio y a las necesidades de los clientes" (p. 756).

### **Escalabilidad mejorada**

De acuerdo con Alaba et al. (2023), "la escalabilidad en la nube se refiere a la capacidad de ajustar dinámicamente los recursos computacionales, de almacenamiento y de red, ya sea hacia arriba o hacia abajo, en respuesta a las fluctuaciones en la demanda, sin interrumpir las operaciones en curso" (p. 12).

### **Acceso a tecnología de punta**

Kumar et al. (2022) argumentan que "el Cloud Computing democratiza el acceso a tecnologías avanzadas, permitiendo a organizaciones de todos los tamaños aprovechar herramientas y servicios de vanguardia sin necesidad de inversiones significativas en infraestructura o personal especializado" (p. 890).

### **Recuperación ante desastres y continuidad del negocio**

Taherizadeh y Grobelnik (2020) describen este beneficio como "la capacidad de mantener la continuidad operativa y recuperarse rápidamente de interrupciones, gracias a la redundancia geográfica y la replicación automática de datos y aplicaciones en múltiples ubicaciones de la nube" (p. 5).

### **Colaboración mejorada**

Según Liu et al. (2021), "el Cloud Computing facilita la colaboración al proporcionar plataformas y herramientas que permiten a equipos distribuidos trabajar de manera sincronizada en proyectos compartidos, independientemente de su ubicación física" (p. 234).

### **Acceso desde cualquier lugar y dispositivo**

Choi et al. (2020) definen esta ventaja como "la capacidad de acceder a recursos y aplicaciones empresariales desde cualquier ubicación y dispositivo con conexión a Internet, lo que mejora la productividad y facilita la implementación de políticas de trabajo remoto y flexible" (p. 678).

### **Actualizaciones automáticas de software**

De acuerdo con Pahl et al. (2020), "las actualizaciones automáticas en la nube garantizan que los usuarios siempre tengan acceso a las últimas funcionalidades y parches de seguridad, sin necesidad de intervención manual, lo que reduce la carga de trabajo de los equipos de TI y mejora la seguridad general" (p. 45).

### **Innovación acelerada**

Vasiljeva et al. (2019) argumentan que "el Cloud Computing actúa como un catalizador para la innovación, permitiendo a las empresas experimentar con nuevas ideas y modelos de negocio de manera rápida y rentable, sin comprometer recursos significativos en infraestructura física" (p. 789).

### **Sostenibilidad ambiental**

Según Sharma et al. (2023), "la adopción del Cloud Computing contribuye a la sostenibilidad ambiental al optimizar la utilización de recursos y mejorar la eficiencia energética de los centros de datos, lo que resulta en una reducción significativa de la huella de carbono de las operaciones de TI" (p. 567).

## **DESVENTAJAS**

### **Preocupaciones de seguridad y privacidad**

Según Ali et al. (2020), "la seguridad y privacidad en la nube se refieren a los riesgos asociados con el almacenamiento y procesamiento de datos sensibles en infraestructuras compartidas, lo que puede exponer a las organizaciones a amenazas de seguridad y violaciones de datos" (p. 3).

### **Dependencia de la conexión a Internet**

Tiwari y Jain (2023) definen esta desventaja como "la vulnerabilidad de los servicios en la nube a interrupciones o degradaciones en la conectividad a Internet, lo que puede resultar en pérdida de acceso a datos y aplicaciones críticas" (p. 567).

### **Pérdida potencial de control sobre los datos**

Kumar et al. (2022) describen este problema como "la reducción del control directo sobre la infraestructura y los datos por parte de la organización, lo que puede generar preocupaciones sobre la ubicación, el acceso y la gestión de la información crítica del negocio" (p. 891).

### **Problemas de interoperabilidad y portabilidad**

Pahl et al. (2020) definen estos desafíos como "las dificultades para mover datos y aplicaciones entre diferentes proveedores de servicios en la nube o reintegrarlos en sistemas locales, lo que puede resultar en dependencia del proveedor" (p. 47).

### **Cumplimiento normativo y legal**

Según Sharma et al. (2023), "el cumplimiento normativo en la nube se refiere a los desafíos de adherirse a regulaciones específicas de la industria o del país cuando los datos se almacenan y procesan en ubicaciones geográficamente dispersas" (p. 572).

### **Rendimiento variable**

Alaba et al. (2023) describen el rendimiento variable como "las fluctuaciones en la velocidad y la capacidad de respuesta de los servicios en la nube debido a la naturaleza compartida de los recursos, lo que puede afectar la experiencia del usuario y la eficiencia operativa" (p. 8).

### **Costos potencialmente altos a largo plazo**

Vasiljeva et al. (2019) definen este aspecto como "el aumento potencial de los costos operativos a lo largo del tiempo, especialmente para organizaciones con cargas de trabajo estables y de gran volumen, que pueden hacer que la nube sea menos rentable que las soluciones locales" (p. 788).

### **Dificultad para migrar aplicaciones legacy**

Choi et al. (2020) describen este desafío como "los obstáculos técnicos y operativos para trasladar aplicaciones antiguas o altamente personalizadas a entornos de nube, lo que puede requerir refactorización significativa o incluso reemplazo completo" (p. 682).

### **Complejidad en la gestión de múltiples servicios en la nube**

Liu et al. (2021) definen esta complejidad como "los desafíos asociados con la administración y coordinación de diversos servicios y proveedores de nube, lo que puede resultar en una mayor complejidad operativa y de gobernanza" (p. 15).

### **Riesgo de vendor lock-in**

Garg y Sharma (2020) describen el vendor lock-in como "la dependencia excesiva de un proveedor específico de servicios en la nube, lo que dificulta la transición a otros proveedores o el retorno a soluciones locales debido a incompatibilidades tecnológicas o contractuales" (p. 48).

### 2.3.2 SERVICIOS DE CLOUD COMPUTING

De acuerdo con Armbrust (2021) Los modelos de servicios de Cloud Computing se dividen principalmente en tres categorías: Infraestructura como Servicio (IaaS), Plataforma como Servicio (PaaS) y Software como Servicio (SaaS).

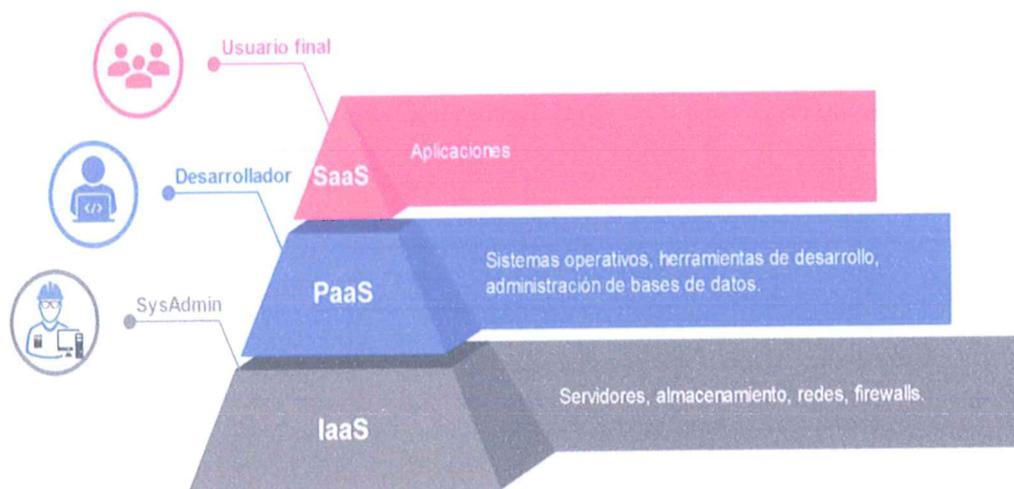


Ilustración 2: Servicios de Cloud Computing

**Infraestructura como Servicio (IaaS):** Proporciona recursos informáticos virtualizados a través de internet. Los usuarios pueden alquilar servidores, almacenamiento y redes en función de sus necesidades, gestionando sus propias aplicaciones y sistemas operativos (Armbrust et al., 2021).

**Plataforma como Servicio (PaaS):** Ofrece una plataforma y un entorno para desarrollar, probar y gestionar aplicaciones. PaaS proporciona herramientas de desarrollo, bases de datos y servicios de middleware, facilitando la implementación de aplicaciones sin gestionar la infraestructura subyacente (Armbrust et al., 2021).

**Software como Servicio (SaaS):** Permite a los usuarios acceder a aplicaciones de software a través de internet. Estas aplicaciones están alojadas y gestionadas por el proveedor de servicios, y los usuarios pueden utilizarlas mediante suscripción sin preocuparse por la infraestructura (Armbrust et al., 2021).

### 2.3.3 VIRTUALIZACIÓN

### 2.3.3.1. Definición de Virtualización

La virtualización, tal como se evidencia en la ilustración 3, es la creación de una versión virtual de algo en común, como un sistema operativo, un servidor, un dispositivo de almacenamiento o recursos de red. A través de la virtualización, múltiples sistemas operativos y aplicaciones pueden ejecutarse en un solo servidor físico, mejorando la eficiencia y la flexibilidad del uso de los recursos informáticos (Rouse, 2022).



*Ilustración 3: Simulación de la Virtualización*

### 2.3.3.2. Ventajas de la Virtualización

De acuerdo con el autor Ghosh (2021) considera las siguientes ventajas de la virtualización:

1. **Eficiencia en el uso de recursos:** La virtualización permite el uso óptimo de los recursos del hardware, al permitir que múltiples máquinas virtuales (VMs) se ejecuten en un solo servidor físico, lo que reduce el desperdicio de recursos (Ghosh, 2021).

2. **Reducción de costos:** Al consolidar varios servidores en un solo host físico, las organizaciones pueden reducir los costos asociados con el hardware, el espacio físico, la energía y el enfriamiento (Ghosh, 2021).
3. **Facilidad de administración y despliegue:** La virtualización simplifica la administración de TI al permitir la creación rápida y fácil de nuevos servidores virtuales, además de facilitar las tareas de backup, recuperación y migración de sistemas (Ghosh, 2021).
4. **Mejora en la continuidad del negocio y la recuperación ante desastres:** La virtualización permite la replicación y migración en tiempo real de máquinas virtuales, mejorando las estrategias de continuidad del negocio y recuperación ante desastres (Ghosh, 2021).

#### 2.3.4 Desventajas de la Virtualización

Según Brown (2020) enfatiza las siguientes ventajas de la virtualización:

1. **Costo inicial de implementación:** Aunque la virtualización puede reducir costos a largo plazo, la implementación inicial puede ser costosa debido a la necesidad de hardware potente y software de virtualización (Brown, 2020).
2. **Rendimiento y sobrecarga:** Las máquinas virtuales pueden sufrir una disminución en el rendimiento debido a la sobrecarga de la virtualización, ya que los recursos del hardware físico deben compartirse entre múltiples VMs (Brown, 2020).
3. **Complejidad de gestión:** La administración de un entorno virtualizado puede ser compleja, requiriendo habilidades y conocimientos especializados para manejar adecuadamente la infraestructura virtual y garantizar la seguridad y el rendimiento (Brown, 2020).
4. **Seguridad y aislamiento:** Aunque la virtualización proporciona cierto nivel de aislamiento, las VMs no están completamente aisladas entre sí y un fallo en el

software de virtualización o en la configuración puede comprometer la seguridad de todas las VMs en un host físico (Brown, 2020).

### 2.3.3.3. Tipos de Virtualización

De acuerdo con Miller (2023) clasifica a la virtualización en tres grandes grupos, a continuación, se detalla cada uno de ellos:

1. **Virtualización de Servidores** La virtualización de servidores permite ejecutar múltiples sistemas operativos y aplicaciones en un solo servidor físico. Esta categoría incluye soluciones que gestionan máquinas virtuales completas en un entorno de hardware compartido.

a) **VMware vSphere**: Proporciona una plataforma completa para la administración y optimización de entornos de virtualización de servidores, incluyendo características como vMotion, DRS y HA (Miller, 2023).

b) **Microsoft Hyper-V**: Ofrece virtualización de servidores con integración profunda en el ecosistema Windows, facilitando la gestión de máquinas virtuales y la recuperación ante desastres (Miller, 2023).

c) **Proxmox Virtual Environment (PVE)**: Combina la virtualización basada en KVM con contenedores LXC, permitiendo la gestión de ambos tipos de entornos desde una única interfaz (Miller, 2023).

2. **Virtualización de Aplicaciones**: La virtualización de aplicaciones permite que aplicaciones individuales se ejecuten en un entorno virtualizado separado del sistema operativo subyacente, mejorando la flexibilidad y la gestión de aplicaciones.

a) **Citrix Virtual Apps**: Permite el acceso a aplicaciones desde cualquier dispositivo, proporcionando una capa de abstracción entre la aplicación y el sistema operativo del usuario (Miller, 2023).

- b) **VMware Horizon:** Ofrece virtualización de escritorios y aplicaciones, permitiendo a los usuarios acceder a sus aplicaciones y escritorios desde cualquier dispositivo con una experiencia coherente (Miller, 2023).
3. **Virtualización de Almacenamiento:** La virtualización de almacenamiento abstrae y consolida múltiples dispositivos de almacenamiento físico en una única unidad lógica, facilitando la administración y mejorando la flexibilidad de almacenamiento.
- a) **Dell EMC VPLEX:** Permite la virtualización del almacenamiento a través de diferentes ubicaciones físicas, mejorando la continuidad del negocio y la recuperación ante desastres (Miller, 2023).
  - b) **NetApp ONTAP:** Proporciona una plataforma unificada para la gestión de almacenamiento en entornos físicos y virtuales, optimizando el rendimiento y la capacidad (Miller, 2023).
4. **Virtualización de Redes:** La virtualización de redes abstrae los recursos de red físicos para crear redes virtuales independientes, permitiendo una administración más flexible y eficiente de los recursos de red.
- a) **VMware NSX:** Ofrece virtualización de redes que permite la creación de redes virtuales y servicios de seguridad que se integran con la infraestructura de virtualización (Miller, 2023).
  - b) **Cisco ACI:** Proporciona una solución de virtualización de redes que integra la gestión de redes físicas y virtuales, mejorando la flexibilidad y escalabilidad (Miller, 2023).

Herramientas	Características	Beneficios	Usos Comunes
<b>Proxmox</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma de código abierto.</li> <li>- Soporta virtualización de contenedores y máquinas virtuales.</li> <li>- Basado en Debian Linux.</li> <li>- Gestión a través de una interfaz web.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo reducido (gratuito con opción a soporte de pago).</li> <li>- Flexibilidad en la gestión de recursos.</li> <li>- Comunidad activa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entornos de desarrollo y prueba.</li> <li>- Pequeñas y medianas empresas.</li> </ul>
<b>VMware vSphere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma de virtualización de clase empresarial.</li> <li>- Ofrece herramientas avanzadas como vMotion y DRS.</li> <li>- Amplia compatibilidad con hardware.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alta disponibilidad y escalabilidad.</li> <li>- Potentes herramientas de gestión y automatización.</li> <li>- Soporte de VMware robusto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandes centros de datos.</li> <li>- Entornos empresariales con alta demanda de recursos.</li> </ul>
<b>Hyper-V</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrado con Windows Server.</li> <li>- Soporta virtualización de máquinas y redes.</li> <li>- Gestión mediante el Administrador de Hyper-V o System Center.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integración con el sistema Microsoft.</li> <li>- Funcionalidades de seguridad avanzadas.</li> <li>- Costos bajos si ya se usa Windows Server.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entornos Windows Server.</li> <li>- Empresas que ya usan infraestructura Microsoft.</li> </ul>

*Tabla 1: Tabla comparativa sobre los Tipos de Virtualización*

Acorde a los diferentes tipos de virtualización, tal como se muestra en la tabla 1, Proxmox Virtual Environment (PVE) se destaca como una opción superior en el ámbito de la virtualización debido a su capacidad para combinar la virtualización de servidores y contenedores en una única plataforma. Su interfaz web intuitiva y su enfoque de código abierto proporcionan flexibilidad y control a los administradores de TI. A diferencia de otras soluciones que pueden estar más enfocadas en uno u otro aspecto de la virtualización, Proxmox VE ofrece una solución integrada que aborda tanto la virtualización de máquinas completas como la de contenedores, facilitando la gestión y optimización de recursos en diversos entornos.

## PuTTY

Es una herramienta de código abierto utilizada para la conexión a través de protocolos de red como SSH (Secure Shell), Telnet y Rlogin. Se utiliza comúnmente en sistemas Windows para acceder a servidores remotos y realizar administración de sistemas. PuTTY proporciona una interfaz de línea de comandos que permite a los usuarios ejecutar comandos en servidores remotos de manera segura (Yong, 2022).

## Aplicaciones Web

Las aplicaciones web son programas que se ejecutan en un servidor y se accede a ellos a través de un navegador web. Se componen de dos partes principales:

**Frontend:** Es la parte de la aplicación que interactúa directamente con el usuario. Está constituida por el diseño y la interfaz de usuario, y se desarrolla utilizando tecnologías como HTML, CSS y JavaScript (Smith, 2023).

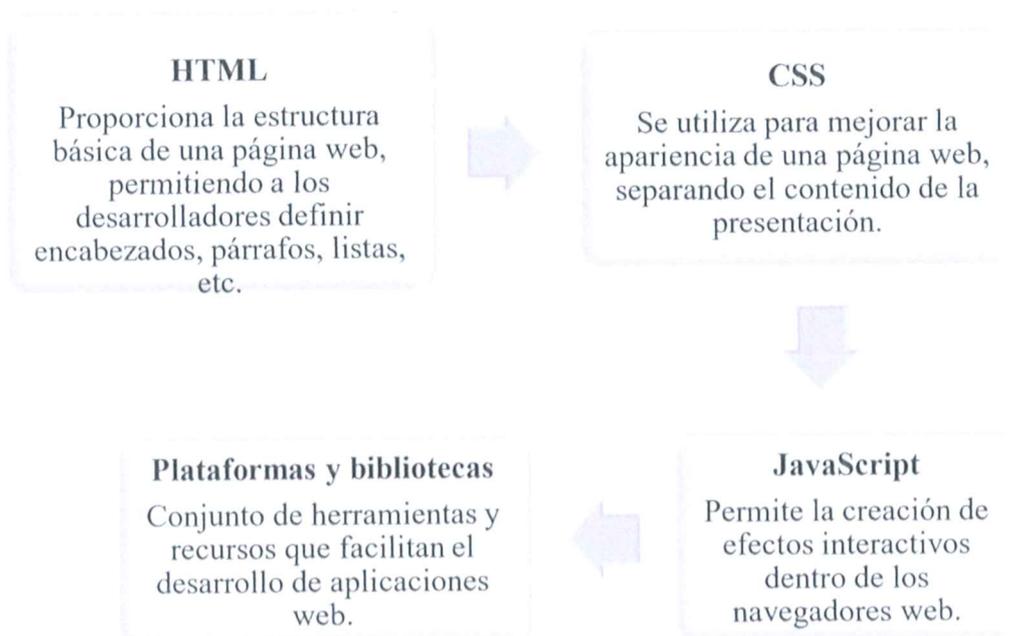
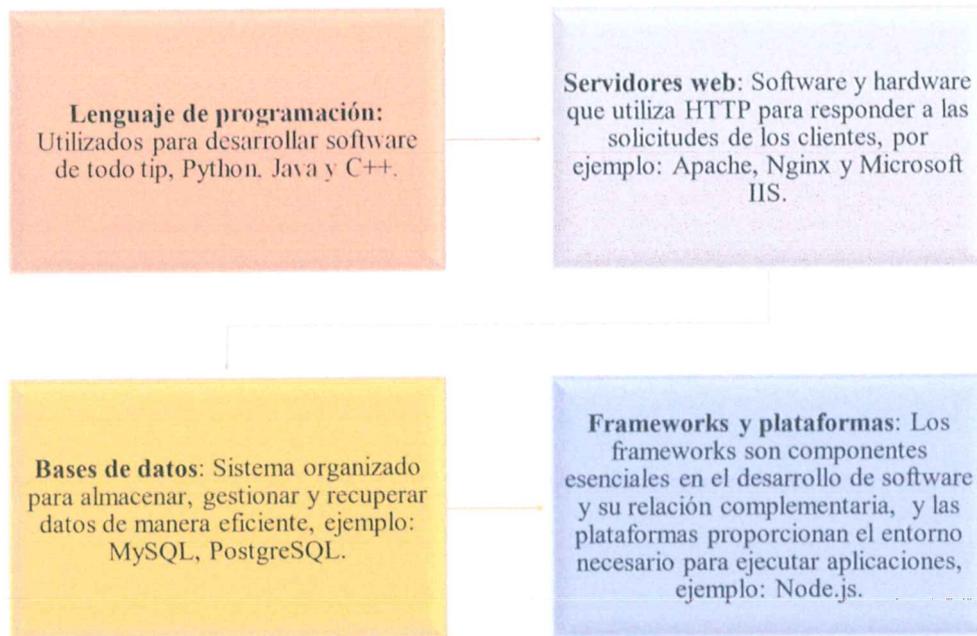


Ilustración 4: Tecnologías usadas en el desarrollo de Frontend

Mediante la ilustración 4 se puede visualizar algunas de las tecnologías usadas en el desarrollo de frontend para desarrollar y/o implementar un sitio web.

**Backend:** Es la parte del servidor que procesa la lógica de la aplicación, maneja la base de datos y se encarga de la comunicación entre el frontend y el almacenamiento de datos. Está desarrollado con lenguajes de programación como PHP, Python, Ruby, y Java (Smith, 2023).



*Ilustración 5: Tecnologías usadas en el desarrollo de Backend*

La ilustración 5 ilustra las tecnologías empleadas en el backend, que se encarga de autenticar y autorizar usuarios, procesar datos, gestionar sesiones y llevar a cabo operaciones CRUD en la base de datos. Asimismo, el backend asegura la escalabilidad, la integridad y la seguridad de la aplicación.

### **Interfaz de línea de comandos (CLI)**

Es una herramienta que permite a los usuarios interactuar con el sistema operativo o el software mediante la introducción de comandos en una consola o terminal. A diferencia de las interfaces gráficas de usuario, las CLI se basan en texto y proporcionan un método rápido y eficiente para realizar tareas de administración y configuración (Johnson, 2021).

#### **2.4 Conclusiones relacionadas al marco teórico en referencia al tema planteado.**

El Capítulo II ha proporcionado una sólida base conceptual y contextual para la investigación sobre la implementación de sistemas en la nube, destacando tanto la evolución histórica como las estrategias y aplicaciones actuales de la virtualización y la computación en la nube, proporcionando un marco teórico integral que respalda la implementación de sistemas en la nube, destacando la evolución de la virtualización, sus estrategias, aplicaciones y el impacto en la educación. La comprensión de estos conceptos es esencial para la implementación efectiva y la gestión de tecnologías basadas en la nube en el contexto contemporáneo.

Así mismo se incluye estrategias como la virtualización de servidores, redes, almacenamiento y escritorios, cada una con ventajas como reducción de costos y flexibilidad. Aunque ofrece beneficios significativos, también presenta desventajas como costos iniciales y problemas de rendimiento. La investigación resalta cómo los entornos virtualizados en la nube pueden ser utilizados eficazmente en la enseñanza de sistemas operativos, proporcionando soluciones prácticas para la educación y la gestión de recursos educativos.

## **Capítulo III: Marco investigativo (Diseño metodológico)**

### **3.1 Introducción**

Este capítulo presenta el diseño metodológico de la investigación sobre la implementación del software virtualizado basado en la nube Proxmox para las prácticas de la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos. Aquí se detallan el tipo de investigación los métodos empleados las fuentes de información y datos, las estrategias operacionales para la recolección y análisis de datos. El objetivo es proporcionar un marco que guíe la investigación y permita la replicación y validación de los resultados

### **3.2 Tipo de investigación**

El alcance de la investigación fue descriptivo y explicativo. En su dimensión descriptiva se centró la investigación en detallar el uso de Proxmox y cómo afecta a las practicas educativas, describiendo el contexto y los resultados observados y en dimensión explicativa, la investigación busco identificar las relaciones causales entre el uso de Proxmox y los resultados educativos, proporcionando una base sólida para comprender como y porque Proxmox influye en el aprendizaje de los estudiantes

Además, el diseño de la investigación fue de manera experimental, lo que implicó una intervención directa en el entorno educativo, se introdujo Proxmox como la herramienta principal para la realización de prácticas de la Asignatura de aplicación de sistemas operativos

#### **3.2.1 Investigación Cuantitativa**

La investigación cuantitativa es un enfoque que se centra en la recolección y análisis de datos numéricos y utiliza técnicas estadísticas para establecer patrones y probar hipótesis. Se caracteriza por su objetividad, replicabilidad y capacidad de generalización a una población más amplia (Creswell, 2014).

Este tipo de investigación nos ayudara a medir la efectividad y eficiencia del software implementado, a través de encuestas a los estudiantes, los cuales no ayudaran a saber el impacto del software en el aprendizaje académico

### **3.2.2 Investigación descriptiva**

La investigación descriptiva busca especificar propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. No tiene como objetivo establecer relaciones causales, sino más bien detallar la situación tal como es (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Este tipo de investigación nos ayudara a documentar y detallar como se implementa el software, las características, y el desarrollo de la guía practica

### **3.2.3 Investigación Explicativa**

La investigación explicativa pretende identificar las causas y efectos de los fenómenos. Se enfoca en el porqué de los hechos, estableciendo relaciones de causalidad entre variables. Esta forma de investigación es esencial para comprender los mecanismos subyacentes de los fenómenos observados (Kerlinger & Lee, 2000).

Este tipo de investigación nos permitirá identificar y comprender las causas y efectos de la implementación del software virtualizado. Podrás investigar cómo y por qué la virtualización afecta el rendimiento académico y la comprensión de los estudiantes sobre los sistemas operativo

### **3.2.4 Investigación experimental**

La investigación experimental se caracteriza por la manipulación de una o más variables independientes y la observación de los efectos de esta manipulación en una o más variables dependientes. Es el diseño más riguroso para establecer relaciones causales y generalmente se lleva a cabo en condiciones controladas (Campbell & Stanley, 1963)

De manera específica este software nos permitirá observar los efectos en el rendimiento de los estudiantes al momento de realizar sus prácticas.

## **3.3 Método(s) de investigación**

La investigación se desarrolló siguiendo un enfoque cuantitativo, utilizando métodos estadísticos para evaluar el impacto del uso de Proxmox en las prácticas de la asignatura de

aplicación de sistemas operativos. Este enfoque permitió combinar tantos datos cuantitativos para obtener una visión más integral del impacto de la herramienta en el proceso educativo. Se recopilaron datos cuantitativos a través de encuestas a los estudiantes después de la implementación de Proxmox. Estas encuestas incluyeron preguntas específicas sobre la facilidad de uso, la eficiencia en la gestión de recursos y la efectividad en el aprendizaje de conceptos clave de sistemas operativos. Este método permitió no solo medir el impacto en términos de rendimiento académico, sino también comprender cómo la adopción de Proxmox afectó la dinámica de enseñanza y aprendizaje dentro de la asignatura.

### **3.4 Fuentes de información de datos**

#### **3.4.1 Fuentes primarias**

##### **3.4.1.1 Encuestas:**

La encuesta se utilizará para recolectar datos cuantitativos sobre la percepción y satisfacción de los usuarios después de la implementación del software virtualizado. Se estructurará con preguntas para medir niveles de satisfacción, facilidad de uso, y efectividad percibida, así como preguntas de selección múltiple para obtener información sobre las ventajas y desventajas de la implementación. Además, se incluirán preguntas abiertas para permitir comentarios adicionales. Las encuestas se distribuirán a estudiantes permitiendo la evaluación de cambios en las percepciones y la satisfacción de los usuarios tras la implementación del nuevo entorno virtualizado.

##### **3.4.1.2 Observación:**

Se realizará una observación directa y sistemática de las prácticas de enseñanza y aprendizaje en el entorno virtualizado. Las observaciones se documentarán utilizando notas de campo, proporcionando datos tanto cuantitativos (como la frecuencia de uso de ciertas funcionalidades)

#### **3.4.2 Fuentes secundarias**

##### **3.4.2.1 Literatura Académica**

Se revisarán artículos científicos, libros, tesis y trabajos de conferencia relacionados con la virtualización en la nube, su aplicación en la educación, y estudios similares en otros contextos.

Esta revisión bibliográfica proporcionará un marco teórico y antecedentes que contextualizan la investigación y permiten la comparación de resultados.

#### **3.4.2.2 Documentación Técnica:**

Manuales, guías y documentación técnica de Proxmox y otras herramientas de virtualización se utilizarán para entender las capacidades, configuraciones y mejores prácticas para la implementación del entorno virtualizado. Esta información será crucial para diseñar y ejecutar la implementación técnica de manera eficiente.

### **3.5 Estrategia operacional para la recolección de datos**

En la carrera Tecnología en la Información de la Facultad Ciencia de la vida y tecnología de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se pretende implementar Proxmox como una mejora para las prácticas de la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos del tercer semestre,

La investigación descriptiva y explicativa aportan enfoques complementarios esenciales para la implementación de software virtualizado basado en la nube en las prácticas de la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos. La investigación descriptiva permite documentar el proceso de implementación del software virtualizado, proporcionando un contexto detallado y una base de comparación clara. Por otro lado, la investigación explicativa se centra en evaluar el impacto del software virtualizado, estableciendo relaciones causales para determinar si la implementación mejora significativamente los resultados de aprendizaje y la satisfacción de los usuarios, e identificando los factores específicos que contribuyen a estos cambios. Combinando ambos enfoques, se obtiene una visión completa y robusta del fenómeno estudiado, permitiendo no solo describir y medir cambios, sino también entender las razones detrás de ellos y guiar futuras mejoras en la implementación del software.

#### **3.5.1 Población**

Los participantes del estudio fueron estudiantes de la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí de la carrera Tecnología de la

Información inscritos en el semestre 2024-1. Se trabajó con grupo de 60 estudiantes inscritos en la asignatura, quienes realizaron sus prácticas utilizando el entorno virtualizado Proxmox. La selección de este grupo se basó en la disponibilidad y la disposición de los estudiantes para participar en el estudio, así como en la necesidad de tener un grupo homogéneo en términos de conocimientos previos sobre sistemas operativos.

### 3.5.2 Análisis de las herramientas de recolección de datos a utilizar

En esta investigación para poder desarrollar la implementación de Proxmox para las prácticas de la asignatura de Aplicación de Sistemas operativos, las herramientas seleccionadas para las recolecciones de datos permitirán conocer la satisfacción de la implementación que se lleva a cabo.

Para ello se ha elegido las herramientas que se muestran en la Tabla 1 donde incluye observación, Observación. Cada uno se detalla a continuación:

Tabla 2 Herramientas de investigación

Técnicas de Investigación	Instrumentos
Encuesta	<b>Formulario de Microsoft.</b>
<b>Observación</b>	<b>Cuaderno de notas</b>

#### 3.5.2.1 Encuesta

La encuesta se realizó a los 60 estudiantes que reciben la asignatura Aplicación de sistemas operativos en el semestre 2024-1, para obtener información relevante para saber cómo la implementación del software ha sido útil para los estudiantes.

Esta técnica es parte fundamental de la recolección de datos debido a que nos permite obtener información y diferentes puntos de vista de los estudiantes encuestados.

La encuesta se realizó en la plataforma de Formularios de Microsoft donde las preguntas se dirigen sobre la satisfacción de la implementación Proxmox, utilidad, facilidad en uso, ventajas y desventajas y tiempo de uso

### 3.5.2.2 Observación

Durante el semestre 2024-1 y en las horas de clases se observaron cómo los estudiantes realizaron sus prácticas de las asignaturas, lo que nos permitió ver cuáles son los problemas que se presentaban antes de la implementación de Proxmox, como las de los estudiantes no podían realizar las practicas por no contar con un computador con grandes características que se necesitan para realizar estas características y desventajas de que el laboratorio asignado para recibir la asignatura, también la usaban otras asignaturas que se imparten dentro la facultad, y después de las implementación del software. Ver como de manera positiva los estudiantes pudieron realizar sus prácticas, y no quedarse con el vacío que presentaban, y ver las fallas que se presentó el software durante su uso.

### 3.5.2.3 Estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados

En la siguiente tabla (Tabla), se presenta la estructura de los instrumentos de recolección de datos aplicados para la implementación del software virtualizado Proxmox para las prácticas de Aplicación de Sistemas Operativos

Tabla 3: Estructura de los instrumentos de recolección de datos

<b>Fase</b>	<b>Categoría</b>	<b>Evento</b>
<b>Fase 1</b>	<b>Encuesta</b>	Preguntas relacionadas sobre las necesidades de un software virtualizado, la satisfacción, tiempo de uso, facilidad en el uso, ventajas y desventajas
		Herramientas que usaban antes de la implementación del software
<b>Fase 3</b>	<b>Observación</b>	Proceso implementación del software y mejora en las practicas

### 3.5.3 Plan de recolección de datos

Para obtener los datos necesarios para esta investigación, se necesitaron herramientas de investigación como encuestas y Observaciones, para ello se desarrolló una guía o plan para aplicarlos, utilizando las siguientes preguntas de entorno de recolección de datos:

Tabla 4: Interrogantes entorno a la recolección de la información

Interrogantes	Descripción
¿Quién?	Los responsables de realizar el proceso de recolección de información son: Anchundía Anchundía Nestor Alexy y Mero Mero Mauro Jesús, las personas que nos proporcionaran información son Ing., Edison Almeida (Docente de la Asignatura) y los 60 estudiantes que se han tomado como muestra
¿Como?	<b>1. Observación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Observar directamente a los estudiantes como realizan sus prácticas antes y después de la implementación</li><li>• Registrar notas durante la observación para documentar los procedimientos y los desafíos identificados.</li></ul> <hr/> <b>2. Encuesta</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar encuesta a los estudiantes para obtener información sobre su experiencia del uso de Proxmox</li><li>• Utilizar preguntas estructuradas para obtener respuestas claras y permitir a los participantes compartir sus experiencias y opiniones.</li></ul>

- 
- Registrar las respuestas mediante el formulario de Microsoft para poder analizarlos
- 

### 3.6 Análisis y presentación de resultados

De la encuesta realizada a los estudiantes que reciben la asignatura de Aplicación de sistemas Operativos, para conocer la viabilidad de la implementación del software se aplicaron formulas estadísticas para obtener resultados matemáticos de las respuestas globales obtenidas mediante la recolección de datos.

#### 3.6.1 Tabulación y análisis de los datos

El principal hallazgo del estudio fue que el uso de Proxmox como entorno virtualizado mejoró significativamente la calidad del aprendizaje y la eficiencia en la realización de prácticas en la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos.

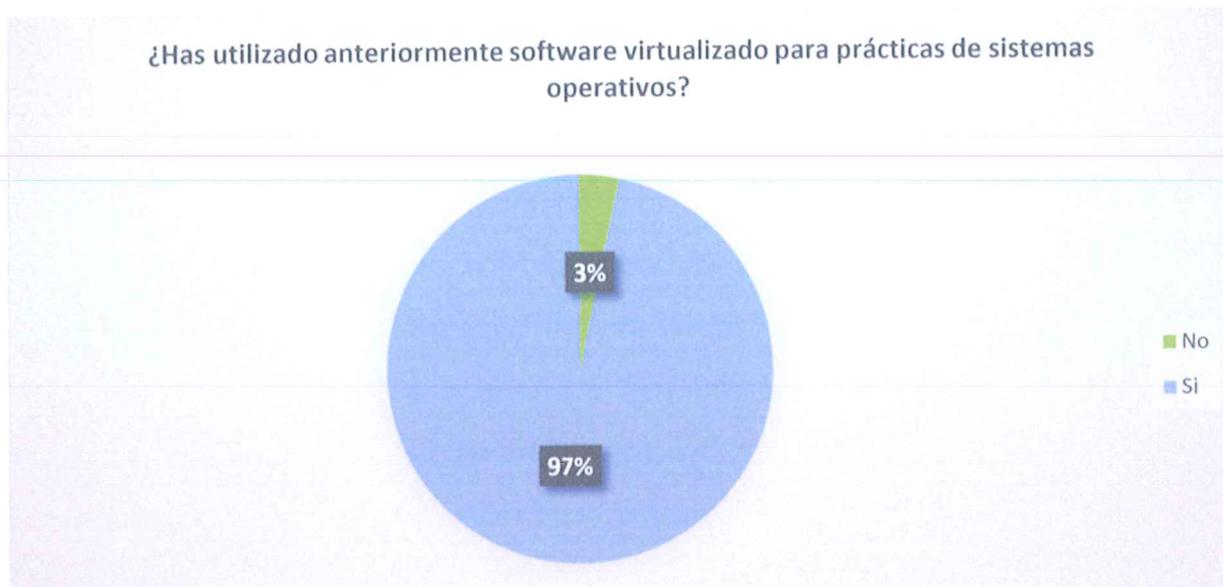
Con respecto a la encuesta realizada arrojó los siguientes datos:

**Pregunta 1. ¿Has utilizado anteriormente software virtualizado para prácticas de sistemas operativos?**

*Tabla 5 Datos de la encuesta de la pregunta 1*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	2	3%
NO	58	97%
TOTAL	60	100%

*Nota: Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes*



*Ilustración 6 Datos estadísticos de la pregunta 1*

### **Análisis e Interpretación**

Del 100% de los estudiantes encuestados, la mayoría de las personas (97%) han utilizado software virtualizado para prácticas de sistemas operativos. Esto sugiere que la virtualización es una herramienta comúnmente utilizada en la educación y la formación en sistemas operativos., los resultados también muestran que una pequeña minoría de personas (3%) no han utilizado software virtualizado. Esto podría deberse a una variedad de razones, como la falta de acceso a la tecnología o la preferencia por métodos de aprendizaje tradicionales.

Esto nos proporciona evidencia de que la virtualización es una herramienta valiosa para la educación y la formación en sistemas operativos. La mayoría de las personas han utilizado software virtualizado para este propósito, y es probable que esta tendencia continúe en el futuro.

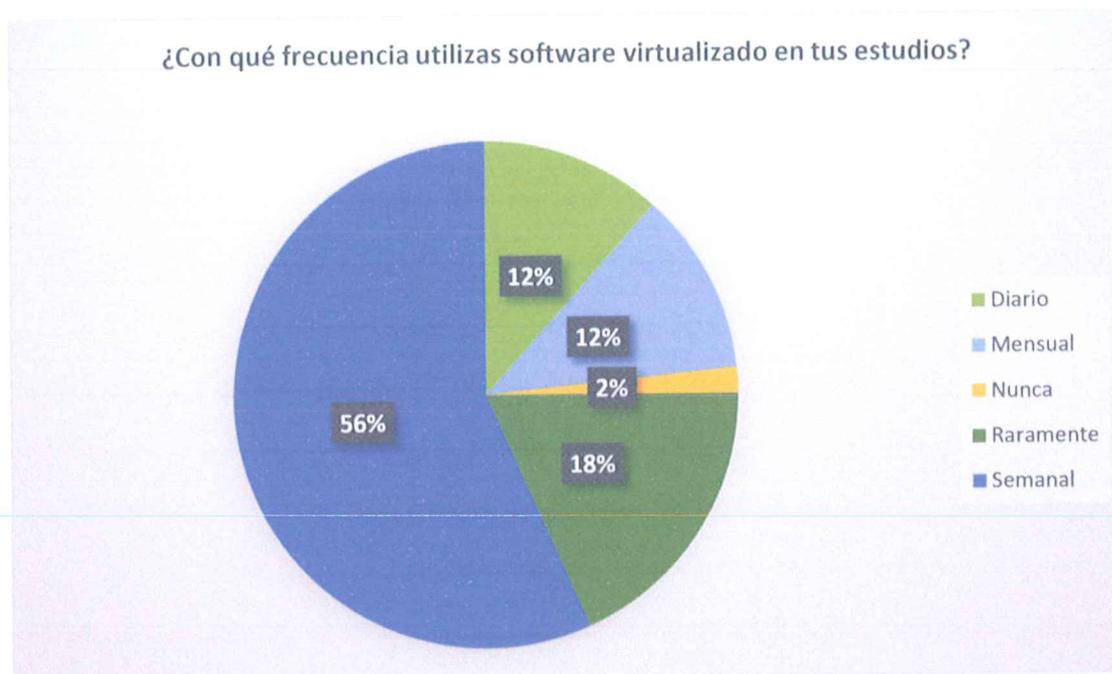
### **Pregunta 2. ¿Con qué frecuencia utilizas software virtualizado en tus estudios?**

*Tabla 6 Datos de la encuesta de la pregunta 2. Elaboración propia*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Diario	7	12%
Mensual	7	12%
Nunca	1	2%

Raramente	11	18%
Semanal	34	56%
TOTAL	60	100%

*Nota: Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes*



*Ilustración 7 Datos estadísticos de la pregunta*

### **Análisis e Interpretación**

La ilustración 2 representa el porcentaje de estudiantes que utilizan software virtualizado en sus estudios. Y se divide de la siguiente manera; Diario: está representado en un 12% de estudiantes que utilizan software virtualizado a diario. Semanal: está representado por el 56% de estudiantes que utilizan software virtualizado semanalmente. Mensual: Esta sección representa el porcentaje de estudiantes que utilizan software virtualizado mensualmente. El tamaño de esta sección es del 12%. Raramente: Esta sección representa el porcentaje de estudiantes que utilizan software virtualizado raramente que es del 18%. Y Nunca: los estudiantes que nunca utilizan software virtualizado son del 2%.

La encuesta muestra que la mayoría de los estudiantes (56%) utilizan software virtualizado al menos una vez a la semana. Esto sugiere que la virtualización es una herramienta

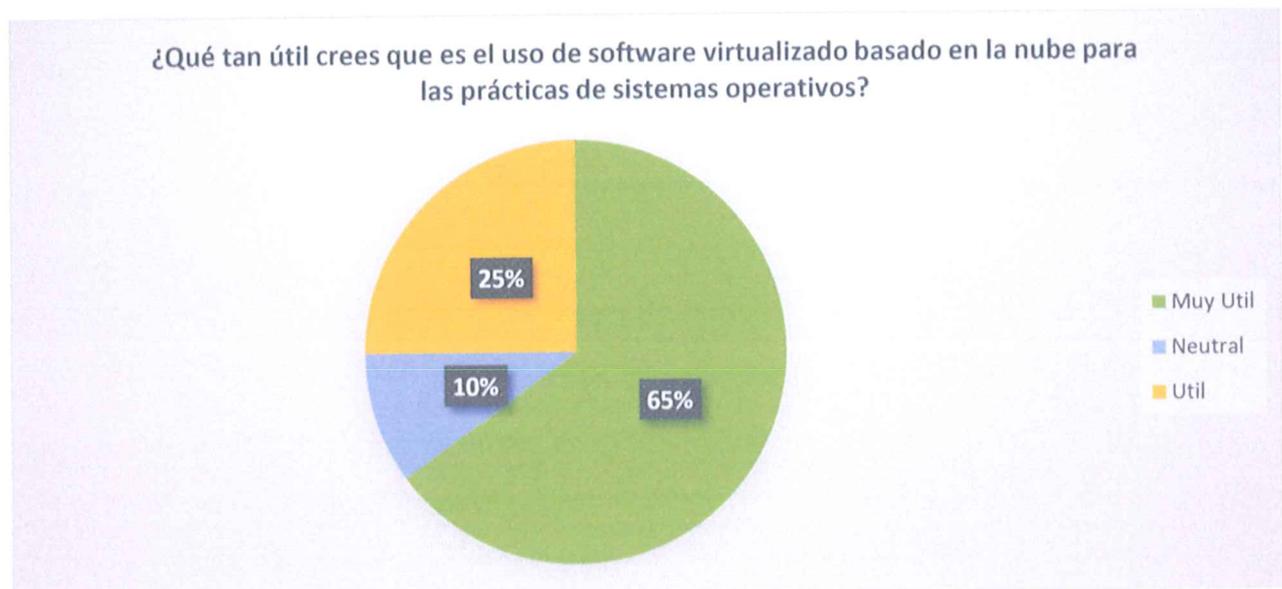
comúnmente utilizada en la educación y la formación, también muestra que una pequeña minoría de estudiantes (2%) nunca utiliza software virtualizado

**Pregunta 3. ¿Qué tan útil crees que es el uso de software virtualizado basado en la nube para las prácticas de sistemas operativos?**

*Tabla 7 Datos de la pregunta 3. Elaboración propia*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Muy útil	39	65%
Útil	15	25%
Neutral	6	10%
Poco útil	0	0%
Nada útil	0	0%
TOTAL	60	100%

*Nota: Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes*



*Ilustración 8. Datos estadísticos de la pregunta 3*

### **Análisis e Interpretación**

La encuesta se obtuvieron los siguientes datos, el 65 % de los estudiantes encuestado consideran que es **muy útil** el uso de software virtualizado, mientras que el 25% el uso del software le pareció **Útil**, y un 10% de los estudiantes se mostraron **Neutrales** ante el uso de

software virtualizado. Y a ninguno de los estudiantes les pareció poco útil y nada útil la implementación.

La encuesta demuestra que la mayoría de las personas (90%) consideran que el uso de software virtualizado es útil o muy útil. Esto sugiere que la virtualización es una herramienta valiosa para la educación y la formación en sistemas operativos y una pequeña minoría de personas (0%) opinan neutralmente sobre el uso de software virtualizado, que nadie considera poco útil. Esto sugiere que la mayoría de las personas tienen una opinión positiva sobre la virtualización como herramienta educativa.

**Pregunta 4. ¿Cuáles consideras que son las principales ventajas de utilizar software virtualizado basado en la nube?**

*Tabla 8. Datos de la encuesta de la pregunta 4. Elaboración propia*

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
ACCESIBILIDAD DESDE CUALQUIER LUGAR	52	40%
REDUCCION DE COSTOS DE HARDWARE	31	24%
FACILIDAD DE USO Y CONFIGURACION	38	29%
ESCALABILIDAD	10	7%
OTRAS	0	0%
TOTAL	131	100%

*Nota: Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes*

*Ilustración 9. Datos estadísticos de la pregunta 4*

**Análisis e Interpretación**

La pregunta 4 hace referencia a lo que representa las principales ventajas de utilizar software virtualizado en la nube. El gráfico está dividido en cinco secciones: donde el 40% de los

¿Cuáles consideras que son las principales ventajas de utilizar software virtualizado basado en la nube?



estudiantes consideran que la **Accesibilidad desde cualquier lugar**, mientras que el 24% concuerda que la **Reducción de costos en hardware** es una fuerte ventaja, **Facilidad de uso y configuración**, esta sección representa el porcentaje de personas que consideran que la facilidad de uso y configuración es una de las principales ventajas del software virtualizado. El tamaño de esta sección es del 29%, mientras que el 7 % considera que la aplicación es **Escalable**.

Según la percepción de los encuestados, son la accesibilidad desde cualquier lugar (40%) y la reducción de costos en hardware (24%). Las ventajas son importantes porque permiten a las organizaciones y a los usuarios individuales acceder a sus aplicaciones y datos desde cualquier lugar del mundo y reducen la necesidad de invertir en costosos equipos físicos, también se consideran ventajas importantes del software virtualizado. Estas ventajas se consideran importantes porque permiten a las organizaciones y a los usuarios individuales implementar y administrar sus entornos virtuales de manera rápida y sencilla, y porque permiten a las organizaciones escalar sus entornos virtuales para satisfacer las necesidades cambiantes.

**Pregunta 5. ¿Cuáles consideras que son las principales desventajas de utilizar software virtualizado basado en la nube?**

Tabla 9. datos de la encuesta de la pregunta 5. Elaboración propia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
DEPENDENCIA A UNA CONEXIÓN A INTERNET	44	38%
COMPLEJIDAD EN LA GESTION	42	36%
COSTOS DE SUSCRIPCION	13	11%
PROBLEMAS DE SEGURIDAD	17	14%
OTROS	1	1%
TOTAL	60	100%

Nota: Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes

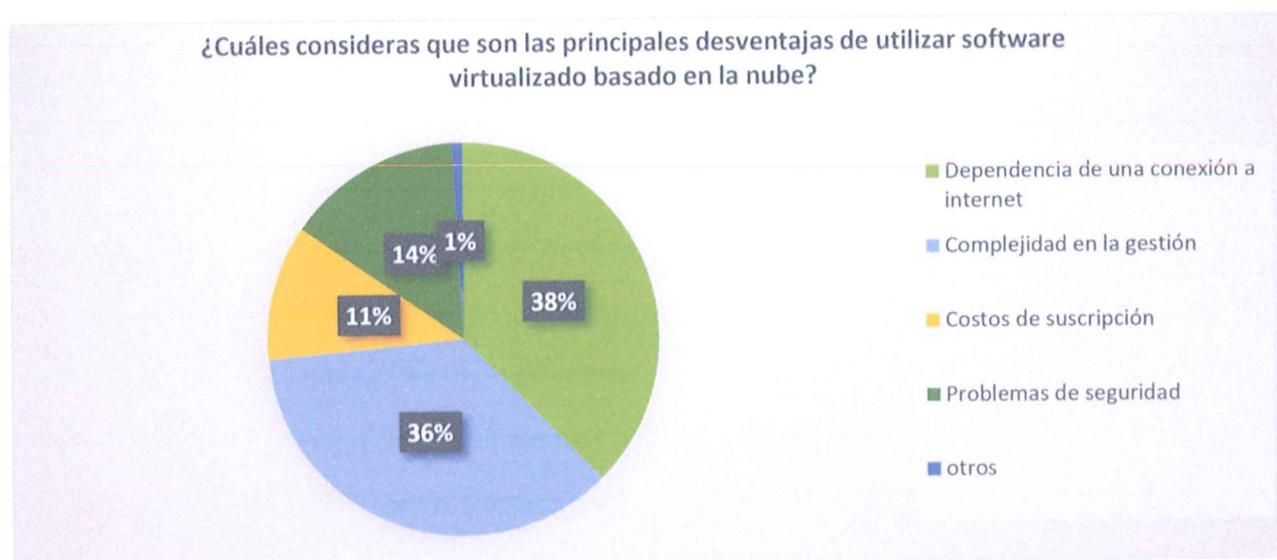


Ilustración 10. Datos estadísticos de la pregunta 5

### Análisis e Interpretación

En la ilustración 5 se representa las principales desventajas de utilizar software virtualizado en la nube. El gráfico está dividido en cinco secciones: comenzando con la **Dependencia de una conexión a internet**: el 38% de los estudiantes encuestados consideran que la dependencia de una conexión a internet es una de las principales desventajas del software virtualizado. Mientras que el 11% de los encuestados considera que el **Costos de suscripción** es otra de las desventajas del software virtualizado. **Complejidad en la gestión**: En esta sección el 36% de personas que consideran que la complejidad en la gestión es una de las principales desventajas

del software virtualizado, los **Problemas de seguridad** el 14% considera que es otra desventaja del software virtualizado. Y el 1% considera que otra de las desventajas es la **Requisitos de hardware**.

La dependencia de una conexión a internet (38 %), es una desventaja importante porque significa que los usuarios no pueden acceder a sus aplicaciones y datos si no tienen conexión a internet confiable, también los costos de suscripción (11%), la complejidad en la gestión (36%) y los problemas de seguridad (14%) son desventajas importantes del software virtualizado y el 1% recalco que hay otras desventajas de estos entornos, porque pueden aumentar los costos totales de propiedad del software virtualizado, dificultar su gestión y aumentar el riesgo de ataques cibernéticos.

#### **Pregunta 6. ¿Cuánto tiempo llevas usando Proxmox?**

*Tabla 10. Datos de la encuesta de la pregunta 6. Elaboración propia*

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de 1 mes	29	48%
1-3 meses	29	48%
3-6 meses	1	2%
<b>Más de 6 meses</b>	1	2%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100%</b>

*Nota: Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes*

## ¿Cuánto tiempo llevas usando Proxmox?

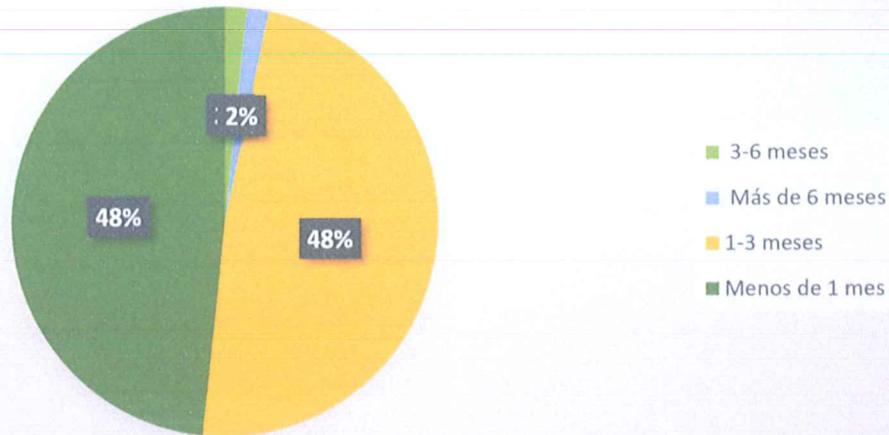


Ilustración 11. Datos estadísticos de la pregunta 6

### Análisis e Interpretación

A la pregunta sobre la cantidad de tiempo que las personas han estado usando software virtualizado para prácticas de sistemas operativos. Se ha obtenido los siguientes datos, los estudiantes que han usado por menos de un **Menos de 1 mes:** el software son el 48%, siendo el mismo porcentaje los que han utilizado el software entre **1-3 meses**, el 2% de los estudiantes han utilizado el software entre **3-6 meses** y solo el 2% de los estudiantes ha venido utilizando este tipo de software por **Más de 6 meses**

Lo que muestra es que la mayoría de las personas en un 96% han utilizado software virtualizado durante menos de 3 meses. Esto sugiere que el software virtualizado es una herramienta relativamente nueva para muchas personas. Y una pequeña minoría de personas del 2% han utilizado software virtualizado durante más de 6 meses. Esto sugiere que algunas personas están utilizando software virtualizado de forma regular para sus prácticas de sistemas operativos.

Pregunta 7. ¿Cómo calificarías la facilidad de uso de Proxmox?

Tabla 11. Datos de la encuesta de la pregunta 7. Elaboración propia

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
FACIL	15	25%
MUY DIFICIL	3	5%
MUY FACIL	8	13%
NEUTRAL	34	57%
DIFICIL	0	0%
TOTAL	60	100%

*Nota:* Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes

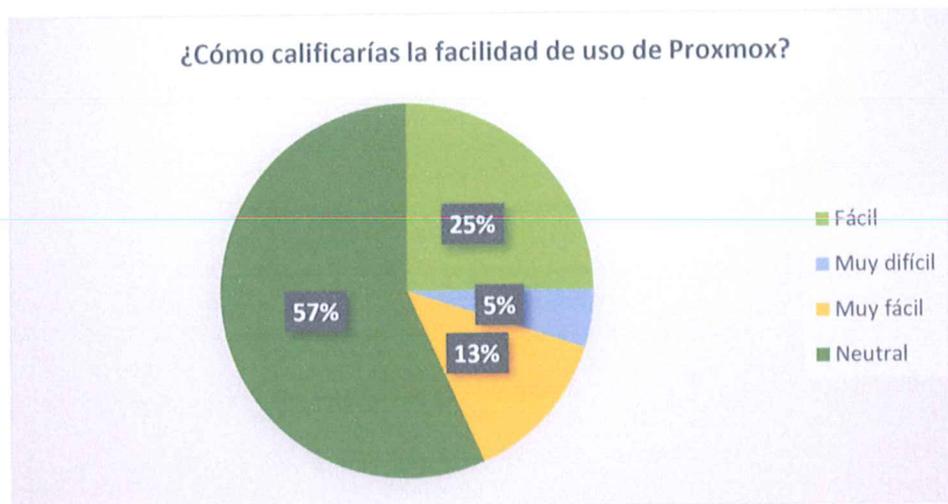


Ilustración 12. Datos estadísticos de la pregunta 7

### Análisis e Interpretación

A la pregunta sobre La facilidad de uso de Proxmox para las prácticas de sistemas operativos, las respuestas están dividido en cinco secciones: **Muy fácil:** el 13% de personas que consideran que Proxmox es muy fácil de usar, mientras que el 25% considera que Proxmox es **fácil** de usar. Y un 57% de los encuestados se monstro **Neutral** sobre la facilidad de uso de Proxmox. Ninguno de los estudiantes considero que Proxmox es **dificil** de usar, y un 5% de los encuestados considera que Proxmox es una herramienta muy dificil de usar.

La respuesta a esta pregunta muestra que un 38% de las personas consideran que Proxmox es fácil o muy fácil de usar. Esto sugiere que Proxmox es una plataforma relativamente fácil

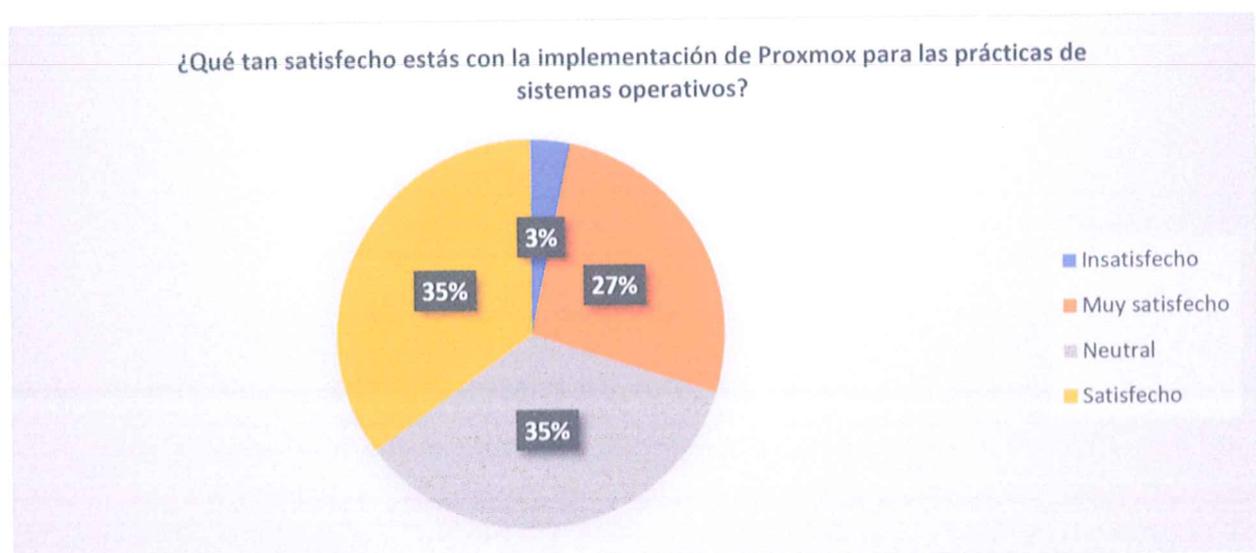
de aprender y usar para las prácticas de sistemas operativos, también muestra que una mayoría significativa del 57% de las personas tienen una opinión neutral sobre la facilidad de uso de Proxmox. Esto sugiere que algunas personas pueden encontrar Proxmox un poco difícil de aprender o usar, y que una pequeña minoría del 5% de las personas considera que Proxmox es muy difícil de usar. Esto sugiere que algunas personas pueden tener dificultades para aprender o usar Proxmox.

**Pregunta 8. ¿Qué tan satisfecho estás con la implementación de Proxmox para las prácticas de sistemas operativos?**

*Tabla 12. Datos de la encuesta de la pregunta 8. Elaboración propia*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
INSATIFECHO	2	3%
MUY SATISFECHO	16	27%
NESUTRAL	21	35%
SATISFECHO	21	35%
MUY INSATISFECHO	0	0%
TOTAL	60	100%

*Nota: Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes*



*Ilustración 13. Datos estadísticos de la pregunta 8.*

**Análisis e Interpretación**

La ilustración 8 representa la satisfacción general con la implementación de Proxmox para las prácticas de sistemas operativos, donde se muestra que el 27% de los estudiantes quedaron **Muy satisfecho** con la implementación de Proxmox. Y un 35% quedaron **Satisfecho:** con la implementación, mientras que un porcentaje igual del 35% se mostró **Neutral** con la implementación del software. el porcentaje de personas que están **insatisfechas** con la implementación de Proxmox es del 3%. Y ninguno de los encuestados quedaron **Muy insatisfecho** con la implementación.

Lo que muestra que la mayoría de las personas (62%) están satisfechas o muy satisfechas con la implementación de Proxmox. Esto sugiere que Proxmox es una plataforma que ha sido bien recibida por los estudiantes para las prácticas de sistemas operativos, también se muestra que una minoría significativa de personas (35%) tiene una opinión neutral sobre la implementación de Proxmox. Esto sugiere que algunas personas pueden tener sentimientos mixtos sobre Proxmox o que no han tenido suficiente experiencia con él para formar una opinión firme, y por último un 3% de los estudiantes se encuentran insatisfecho por la implementación del software.

**Pregunta 9. ¿Estarías interesado en utilizar más herramientas virtualizadas basadas en la nube para otras áreas de estudio?**

*Tabla 13. Datos estadísticos de la pregunta 9. Elaboración propia*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
SI	41	68%
NO	1	30%
TAL VEZ	18	2%
TOTAL	60	100%

*Nota: Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes*

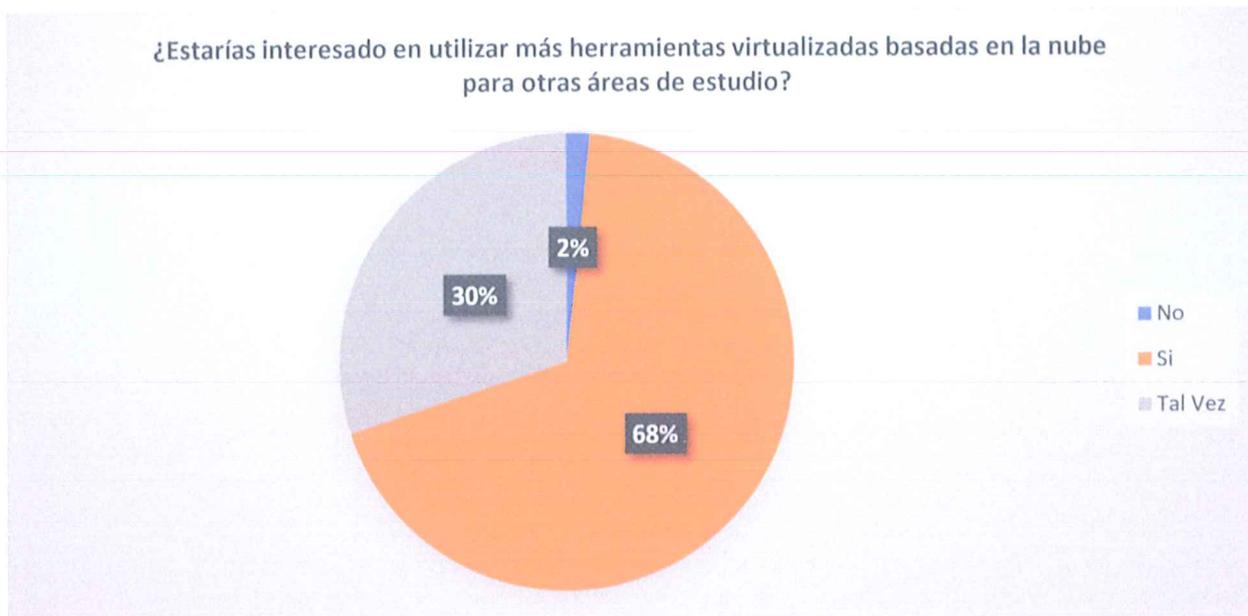


Ilustración 14. Datos estadísticos de la pregunta 9

### Análisis e Interpretación

La ilustración 9 que muestra un gráfico que representa el interés de las personas en utilizar más herramientas virtualizadas en el futuro, donde los resultados muestran que: el 68 % de los estudiantes están interesados en utilizar más herramientas virtualizadas en el futuro. Mientras que el 30% de las personas que están indecisas sobre si utilizar más herramientas virtualizadas en el futuro. Y el 2% de los estudiantes no están interesadas en utilizar más herramientas virtualizadas en el futuro.

Lo que muestra como resultados es que más de la mitad de los estudiantes (68%) están interesadas en utilizar más herramientas virtualizadas en el futuro. Esto sugiere que las herramientas virtualizadas se están volviendo cada vez más populares y que las personas las ven como una forma valiosa de aprender y trabajar, por otro lado, también muestra que una minoría significativa de estudiantes (30%) están indecisas sobre si utilizar más herramientas virtualizadas en el futuro. Esto sugiere que algunas personas pueden dudar de los beneficios de las herramientas virtualizadas o que no estén seguras de si son adecuadas para ellas, y para finalizar también se muestra que una pequeña minoría (2%) no está interesada en utilizar más

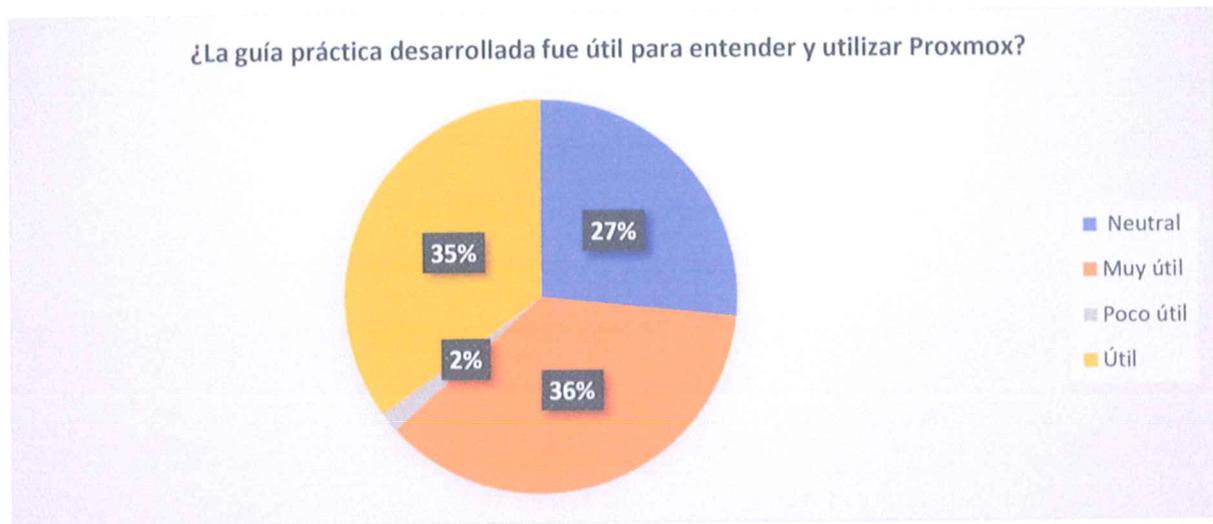
herramientas virtualizadas en el futuro, podría ser por tener experiencias negativas o que no les atraen.

**Pregunta 10. ¿La guía práctica desarrollada fue útil para entender y utilizar Proxmox?**

*Tabla 14. Datos estadísticos de la pregunta 10. Elaboración propia*

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Muy Útil	22	36%
Útil	21	35%
Neutral	16	27%
Poco Útil	1	2%
Nada útil	0	0%
TOTAL	60	100%

*Nota: Resultados obtenidos de la encuesta a los estudiantes*



*Ilustración 15. Datos estadísticos de la pregunta 10*

**Análisis e Interpretación**

La ilustración 10 muestra la representación del porcentaje de personas que encontraron útil la guía práctica desarrollada para entender y utilizar Proxmox. El gráfico se divide en cuatro segmentos, donde se muestra que la mayoría de las personas que utilizaron la guía práctica la encontraron útil o muy útil. El 71% de los encuestados respondieron en estas categorías, mientras que solo el 29% respondieron en las categorías neutral o poco útil.

Los resultados de la encuesta sugieren que la guía práctica desarrollada para entender y utilizar Proxmox fue útil para la mayoría de las personas que la utilizaron. La guía parece haber sido clara, concisa y fácil de seguir, y proporcionó la información necesaria para que las personas pudieran empezar a utilizar Proxmox.

### **3.6.2 Presentación y descripción de los resultados obtenidos**

Los resultados de este estudio indican que el uso de Proxmox como entorno virtualizado mejora significativamente la calidad del aprendizaje y la eficiencia en la realización de prácticas en la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos. La satisfacción de los estudiantes, el aumento en la eficiencia del uso del entorno y la mejora en las calificaciones de las evaluaciones prácticas son pruebas claras de este hallazgo.

Estudios previos han encontrado que los entornos virtualizados mejoran la accesibilidad y flexibilidad del aprendizaje, y aumentan la satisfacción de los estudiantes (Smith et al., 2020; Johnson y Lee, 2019). Sin embargo, este estudio proporciona una contribución única al demostrar un impacto positivo significativo en las evaluaciones prácticas de los estudiantes. Los resultados obtenidos en este estudio son consistentes con la literatura existente, pero se diferencian al proporcionar datos específicos sobre la mejora en las competencias prácticas de los estudiantes.

Proxmox no solo facilita el aprendizaje teórico, sino que también mejora las habilidades prácticas de los estudiantes en sistemas operativos. Las consecuencias prácticas de estos hallazgos son significativas para instituciones educativas que buscan modernizar y mejorar la calidad de sus programas de TI. La implementación de entornos virtualizados como Proxmox puede llevar a una mayor eficiencia en el uso de recursos y proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más flexible y accesible.

Los resultados de este estudio tienen importantes implicaciones tanto teóricas como prácticas. Teóricamente, respaldan la hipótesis de que los entornos virtualizados mejoran la

calidad del aprendizaje en asignaturas técnicas. Prácticamente, sugieren que las instituciones educativas deberían considerar la adopción de herramientas como Proxmox para mejorar la eficiencia y la calidad del aprendizaje de sus estudiantes.

### **3.6.3 Informe final del análisis de los datos**

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que el uso de Proxmox como entorno virtualizado ha tenido un impacto positivo significativo en la calidad del aprendizaje y la eficiencia en la realización de prácticas en la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos. Los estudiantes mostraron una alta satisfacción con el entorno virtualizado, reportando una mejora en la accesibilidad, flexibilidad y seguridad al realizar sus prácticas.

Los hallazgos sugieren que la implementación de estas herramientas puede llevar a una mayor eficiencia en el uso de recursos y proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más accesible y flexible, se evaluó la adopción y percepción del software de virtualización, se exploraron las experiencias y preferencias de los estudiantes con Proxmox, y se identificó un alto interés en la adopción de herramientas de virtualización en otras áreas de estudio. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para la implementación de entornos virtualizados en la educación superior y destacan su potencial para mejorar el aprendizaje práctico y teórico.

## **Capítulo IV: Marco propositivo (Elaboración de la propuesta)**

### **4.1 Introducción**

En este capítulo del proyecto se enfoca en describir nuestra propuesta de trabajo y a partir de ahí determinar los recursos que se utilizarán para poner en marcha la implementación del software Proxmox para las prácticas de la asignatura de aplicación de sistemas operativo....

### **4.2 Descripción de la propuesta**

La propuesta presentada se basa en la Implementación del Software Proxmox para las prácticas de la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos, más el desarrollo de una guía práctica detallada, La propuesta busca proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más accesible, flexible y eficaz, permitiendo el acceso remoto a recursos virtualizados y facilitando una mejor comprensión de los conceptos de sistemas operativos a través de un entorno práctico y controlado, mientras que la guía práctica desarrollada nos servirá como un recurso valioso, asegurando que el entorno virtualizado se utilice de manera afectiva y sostenible a largo plazo

### **4.3 Etapas de acción para el desarrollo de propuesta**

Se ha estructurado la propuesta en cinco etapas distintas, las cuales serán descritas de manera detalladamente a continuación

#### **4.3.1 Primera etapa: Levantamiento de la información**

##### **4.3.1.1 Documentación Técnica**

Después de realizar exhaustivas investigaciones y analizar los resultados obtenidos procedemos a abordar el siguiente tema que previamente había sido propuesto: “Implementación de un software virtualizado en la nube para las prácticas de la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos”. Esta elección proporciono un punto de partida sólido y los conocimientos necesarios para dar inicio a la implementación del software Proxmox

#### 4.3.1.2 Encuesta

Las encuestas nos resultaron de gran ayuda para comprender cuales son las ventajas y desventajas del software Proxmox, así misma la facilidad de uso del dicho software, de igual manera también pudimos ver como los estudiantes están familiarizados y cuál es la satisfacción de los entornos basados en la nube en sus estudios

#### 4.3.1.3 Metodología Kanban

Al utilizar este enfoque, nos ayuda a organizar este proyecto, en distintas etapas, que corresponden en por hacer, en progreso, y completadas

### 4.3.2 Segunda etapa: Recursos

#### 4.3.2.1 Humanos

En este apartado definimos el recurso humano que intervinieron en el proyecto investigativo y se detalla la responsabilidad que tendrán dentro del proyecto

Tabla 15 Recursos Humanos

<b>Roles</b>	<b>Responsabilidad</b>
Tutor de tesis	Guía del proyecto.
Estudiantes	Implementación del sistema
Personal administrativo	Brindar los recursos del software

#### 4.3.2.2 Tecnológicos

Tabla 16 Recursos tecnológicos

<b>Recursos Tecnológicos</b>	<b>Características</b>
Computador Docente	Indiferente sus características
Laboratorio de Informática	Con computadores indiferentemente de sus características, pero funcionales

#### 4.3.2.3 Materiales

Tabla 17 Recursos Materiales

<b>Materiales</b>	<b>Descripción</b>
<b>Laptops, computadoras de escritorio</b>	Desarrollo de proyecto de tesis
<b>Herramientas de trabajo</b>	Putty, Proxmox
<b>Medios virtuales</b>	Respaldo a todo lo referente a configuraciones
<b>Materiales de oficina</b>	Elaboración del documento de tesis (hojas papel A4, carpetas, esferos, flash memory, cd, lápiz, etc.)
<b>Medios Digitales</b>	Internet, Formularios de Microsoft

#### 4.3.2.4 Económicos (presupuesto)

La implementación de software virtualizado basado en la Nube generara costos lo cual de determinar en el presupuesto para el proyecto a continuación se detalla cada actividad

Tabla 18 Recursos económicos

<b>Cantidad</b>	<b>Recursos</b>	<b>Actividad</b>	<b>Costo unitario (USD)</b>	<b>Costo total (USD)</b>
<b>5</b>	Internet	Acceso a internet, para consultar toda la información requerida. Pruebas y funcionalidades.	\$ 15,00	\$75,00

10	Movilización y logística	Cubrir los gastos de movilización y logística durante la implementación	\$ 4,00	\$ 40,00
4	Recursos humanos	Honorarios del equipo	\$ 20,00	\$80,00
5	Servicio Eléctrico	Energía eléctrica para alimentar los equipos de desarrollo.	\$ 3,00	\$15 ,00
4	Servicio por mes	Plan del servicio en la nube Proxmox	\$ 90,00	\$ 360,00
<b>Total</b>			\$132,00	\$570,00

En la tabla se observa una proforma de costo relacionados al desarrollo del proyecto, en el cual se detalla el valor determinado para la cantidad de horas implementada del servidor y a su vez se agrega el costo como internet energía eléctrica costo por mes y también se muestra el hosting en él se configuro el servidor Proxmox

### 4.3.3 Tercera etapa: Implementación del software

#### 4.3.3.1 Instalación de los softwares a utilizar

Para la implementación del software virtualizado comenzaremos instalando y configurando nuestro software Proxmox el cual nos empezara mostrando la página principal como se ve en la ilustración 16



Welcome to Proxmox Virtual Environment

Install Proxmox VE  
Advanced Options

enter: select, arrow keys: navigate, esc: back

Ilustración 16 Pantalla de inicio de la Instalación del Software

En el cual seleccionaremos que queremos a instalación del software, después veremos cómo nos muestra el Acuerdo de licencia del software que estamos instalando, le daremos en I agree o estoy de acuerdo, dependiendo el idioma que estamos utilizando, como se muestra en la ilustración 17

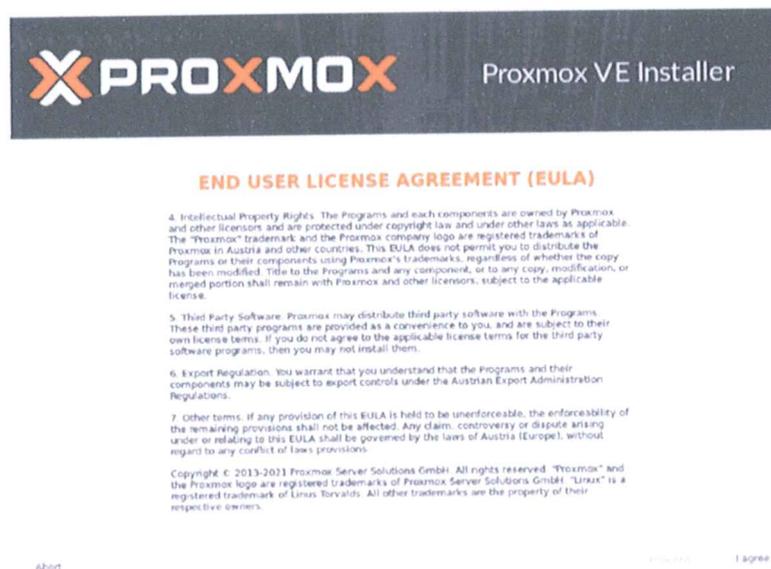


Ilustración 17 Acuerdo de Licencia de Proxmox

Una vez aceptado el acuerdo de licencias, se nos pedirá elegir el entre uno de los dos discos duros donde se instalará el software, nos pedirá la ubicación de donde estamos instalando como

el país, la zona horaria y el lenguaje del teclado, y para continuar con la instalación, nos pedirá un usuario y una contraseña

Después pedirá que agregue un Host mane, una Dirección IP fija que este libre en nuestra red, se ubicara la puerta de enlace y establecer la DNS de Google, nos mostrara un resumen de cada una de las características ingresadas, y comenzará la instalación como se muestra en la ilustración 18

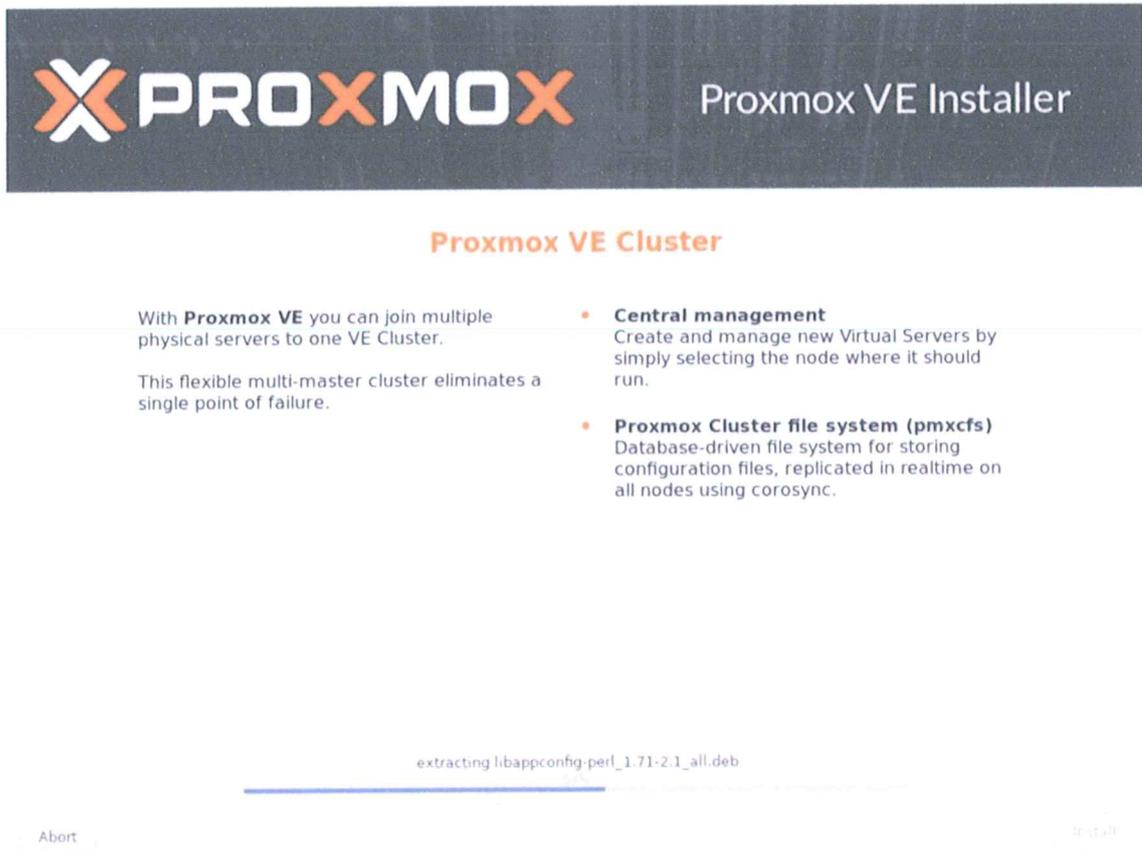


Ilustración 18 Instalación de Proxmox

Tras completarse el proceso de instalación, y comenzando el proceso de arranque se mostrará una ventana informativa (ilustración 19) indicando la página web desde la cual se gestionará Proxmox.

```
-----
Welcome to the Proxmox Virtual Environment. Please use your web browser to
configure this server - connect to:

https://10.0.0.50:8086/

-----
proxmox login:
```

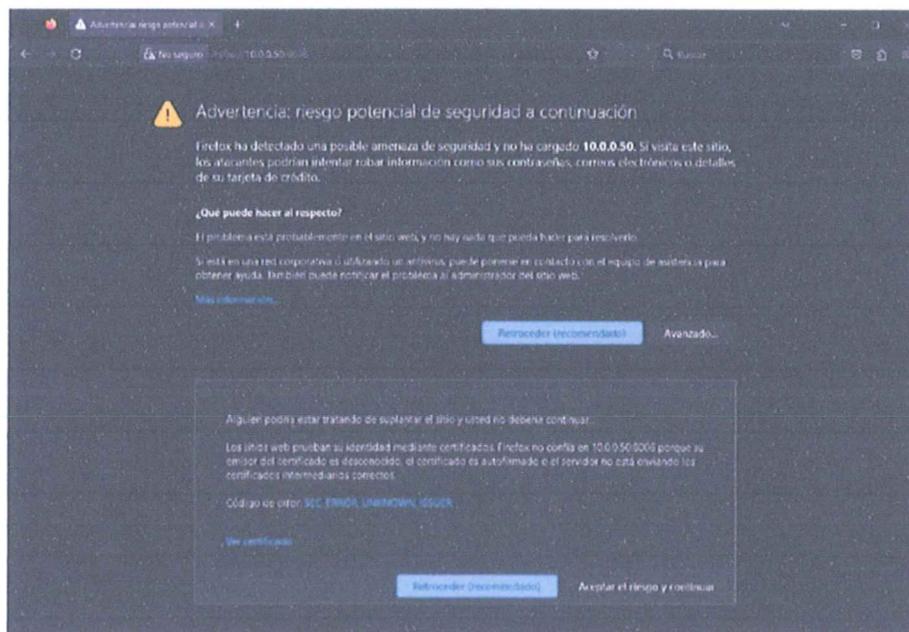
*Ilustración 19 Ventana de Arranque*

Para acceder a la interfaz de Proxmox desde otro ordenador de la misma red, seguimos estos pasos:

Abrimos el navegador web de preferencia. Introducimos la dirección IP y el puerto indicado por el sistema, en nuestro caso `https://10.0.0.50:8086`).

El navegador nos alertará que esta página no es segura, lo cual es habitual, ya que no tenemos un certificado. Hacemos clic en Avanzado... y luego en Aceptar el riesgo y continuar.

Como se muestra en la ilustración 20



*Ilustración 20 Advertencia de riesgo de ingreso*

Luego nos mostrará una interfaz de autenticación (ilustración 21) donde se deberán introducir tanto el usuario: root y la contraseña que se estableció al momento de la instalación, el ámbito Linux PAM standard authentication y el Idioma: español (Spanish)

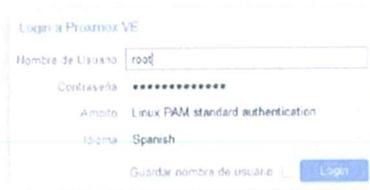


Ilustración 21 Inicio de Sesión

Una vez dentro del sistemas nos mostrará la pantalla principal (ilustración 23), una vez allí lo primero que se procederá a realizar es la actualización del Sistema, nos dirigimos al menú que se encuentra en la parte izquierda, elegimos “Proxmox”, luego en el punto donde dice actualizaciones y pulsamos en Shell, como se muestra en la ilustración 22

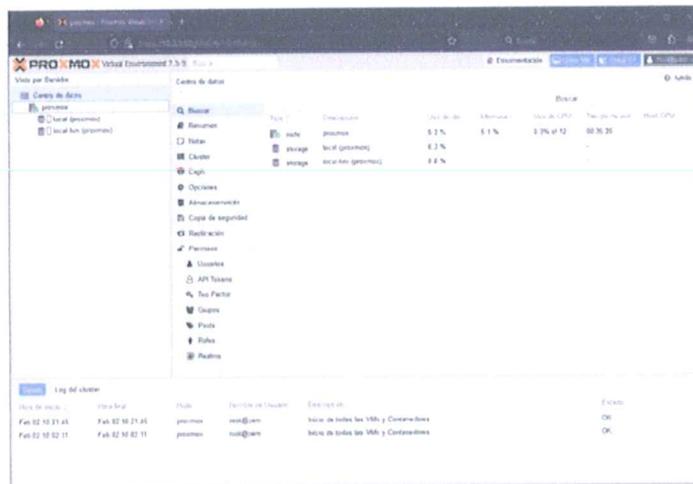


Ilustración 23 Página Principal de Proxmox

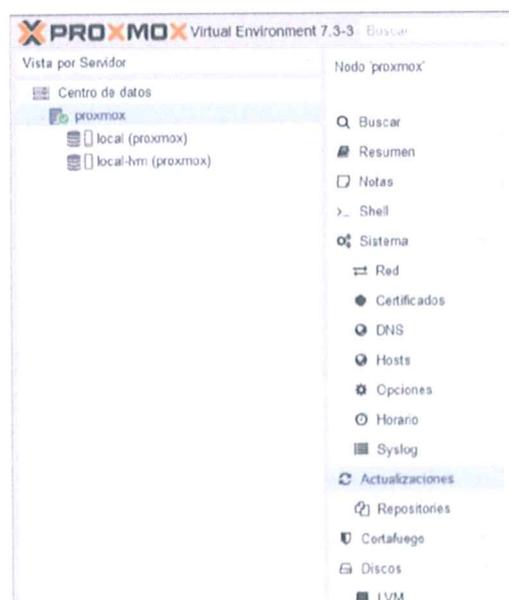
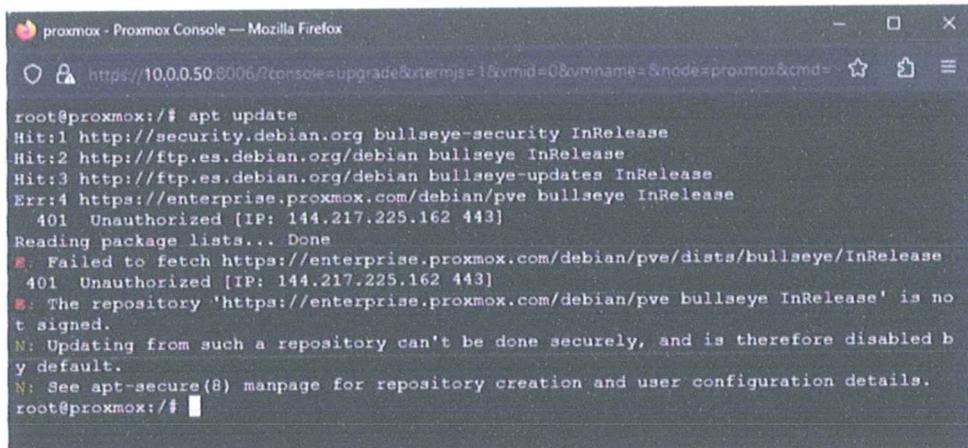


Ilustración 22 Menú de Proxmox

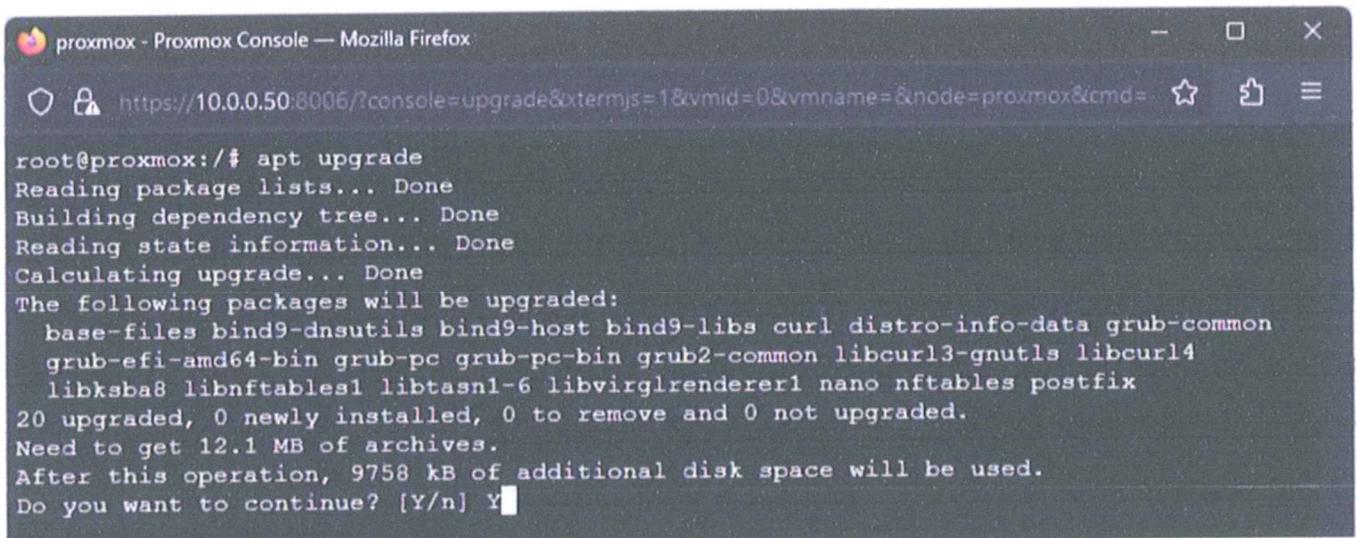
Se nos mostrará la consola de Proxmox, en donde ejecutaremos el comando **apt update**, que nos permitirá actualizar los paquetes del Proxmox y nos tendremos como resultado como se nos muestra en la ilustración 25



```
proxmox - Proxmox Console — Mozilla Firefox
https://10.0.0.50:8006/?console=upgrade&xtermjs=1&vmid=0&vmname=&node=proxmox&cmd=
root@proxmox:/# apt update
Hit:1 http://security.debian.org bullseye-security InRelease
Hit:2 http://ftp.es.debian.org/debian bullseye InRelease
Hit:3 http://ftp.es.debian.org/debian bullseye-updates InRelease
Err:4 https://enterprise.proxmox.com/debian/pve bullseye InRelease
  401 Unauthorized [IP: 144.217.225.162 443]
Reading package lists... Done
E: Failed to fetch https://enterprise.proxmox.com/debian/pve/dists/bullseye/InRelease
  401 Unauthorized [IP: 144.217.225.162 443]
E: The repository 'https://enterprise.proxmox.com/debian/pve bullseye InRelease' is no
t signed.
N: Updating from such a repository can't be done securely, and is therefore disabled b
y default.
N: See apt-secure(8) manpage for repository creation and user configuration details.
root@proxmox:/#
```

Ilustración 25 ejecución del comando **apt update**

Después tendremos que actualizar el sistema operativo y se lo realizara con el comando **apt upgrade** (ilustración 24)



```
proxmox - Proxmox Console — Mozilla Firefox
https://10.0.0.50:8006/?console=upgrade&xtermjs=1&vmid=0&vmname=&node=proxmox&cmd=
root@proxmox:/# apt upgrade
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
Calculating upgrade... Done
The following packages will be upgraded:
 base-files bind9-dnsutils bind9-host bind9-libs curl distro-info-data grub-common
 grub-efi-amd64-bin grub-pc grub-pc-bin grub2-common libcurl3-gnutls libcurl4
 libksba8 libnftables1 libtasn1-6 libvirglrenderer1 nano nftables postfix
20 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
Need to get 12.1 MB of archives.
After this operation, 9758 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] Y
```

Ilustración 24 ejecución de comando **apt upgrade**

Y Para finalizar la instalación de todos los paquetes se lo procederá hacer con el comando **apt dist-upgrade** como se lo muestra en la ilustración 26

```
proxmox - Proxmox Console — Mozilla Firefox
https://10.0.0.50:8006/?console=upgrade&termjs=1&vmid=0&vmname=&node=proxmox&cmd=
root@proxmox:/# apt dist-upgrade
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
Calculating upgrade... Done
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
root@proxmox:/#
```

Ilustración 26 Ejecución del comando apt dist-upgrade

Una vez Instalado y actualizados nuestros paquetes, utilizaremos el segundo disco duro pendiente que conta de un almacenamiento de 2400GB, nos dirigiremos al menú de Proxmox y seleccionaremos “Directorio” como se muestra en la ilustración 27

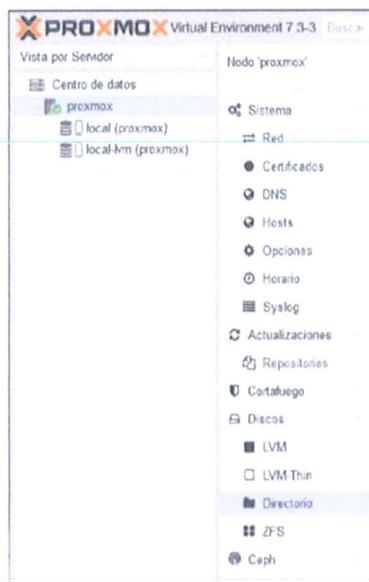


Ilustración 27 Menú de Proxmox

Luego crearemos un directorio y nos mostrará la interfaz de creación (ilustración 28) y rellenaremos los campos que se nos pide, donde, el **disco /dev/sdb**, nos aparecerá automáticamente, el Filesystem con ext4, Nombre: “local-hdd” o el nombre que prefieras, en el apartado de Añadir almacenaje o Add Storage le marcaremos la casilla, pulsaremos crear y nuestro directorio se ha creado

Terminada la creación del nuevo directorio nos aparecerá dicho directorio, con la ruta /mnt/pve/local-hdd. De la misma forma podemos observar nuestro nuevo disco local/hdd en el menú de Proxmox, ahora conectaremos la segunda tarjeta de red en el menú anteriormente mostrado (ilustración 27) desplegamos la opción Sistema y elegimos Red, nos dirigiremos a crear y le damos clic en la opción **Linux Bridge** como se nos muestra en la ilustración 29

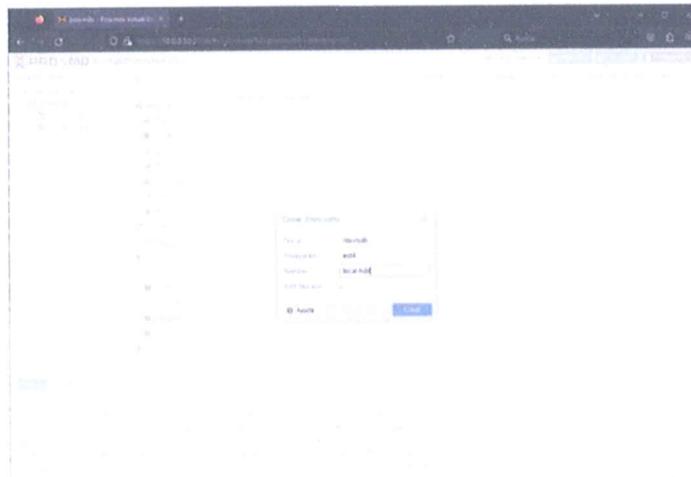


Ilustración 28 Creación de directorio

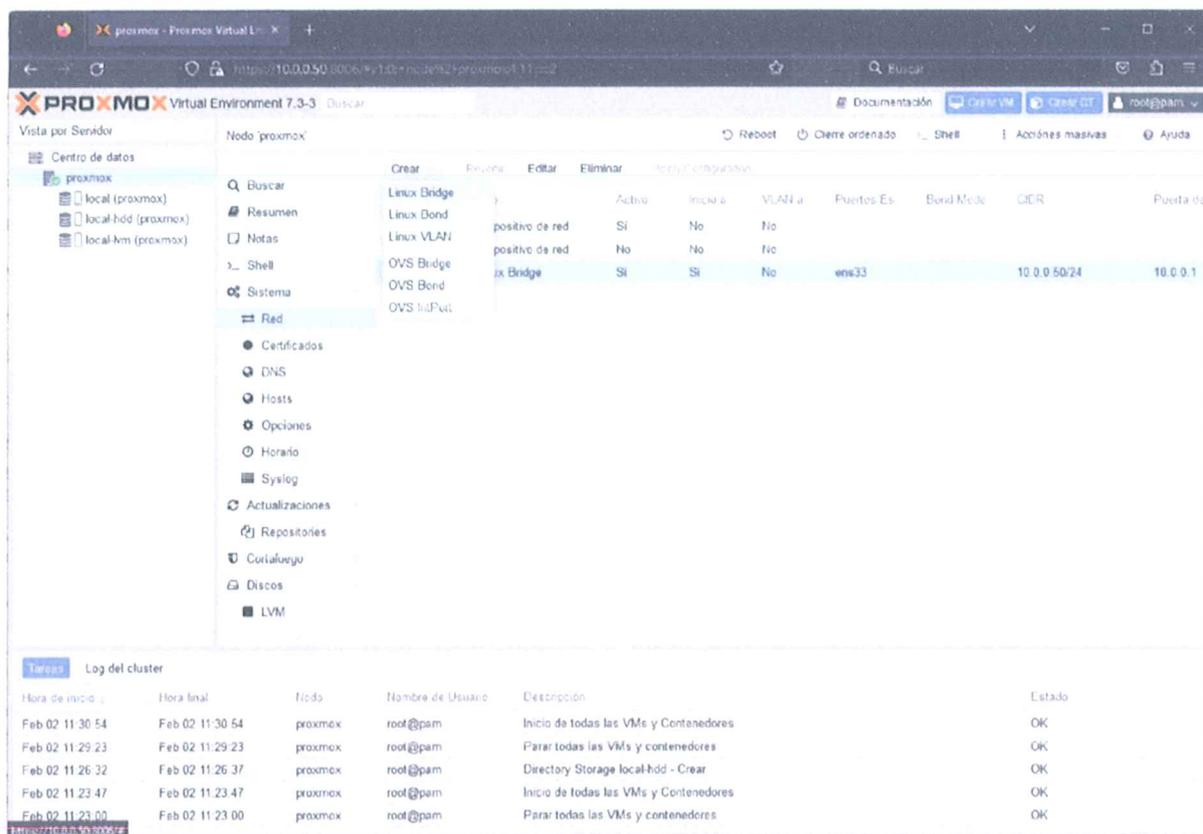


Ilustración 29 Menú de creación de Red

Nos aparecerá una nueva interfaz (ilustración 30) y en la cual tendremos que llenar los datos que se nos pida

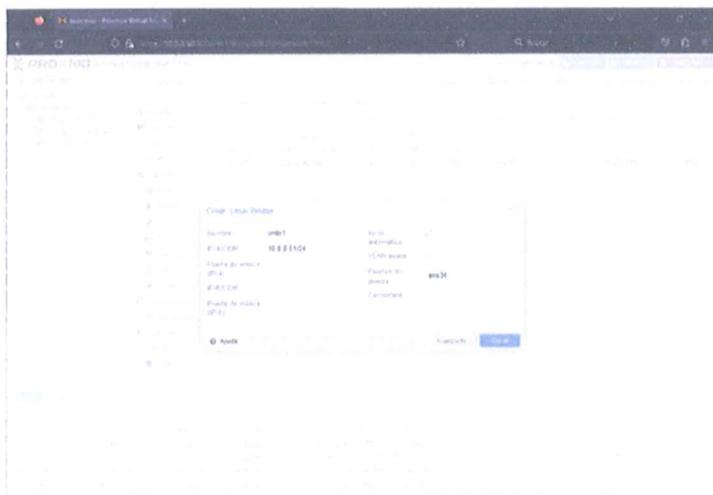


Ilustración 30 Creación de Linux Bridge

Los datos Ingresados fueron en el Nombre: vmbr1; IPv4/CIDR: 10.0.0.51/24; Inicio automático: Marcamos la casilla; Puertos de puente: ens34, a esta última es el nombre que se le dio al sistema de la segunda tarjeta y creamos.

Ya creado nuestra Linux Brigde ya podemos ver los dispositivos de red y de interconexión (ilustración 31)

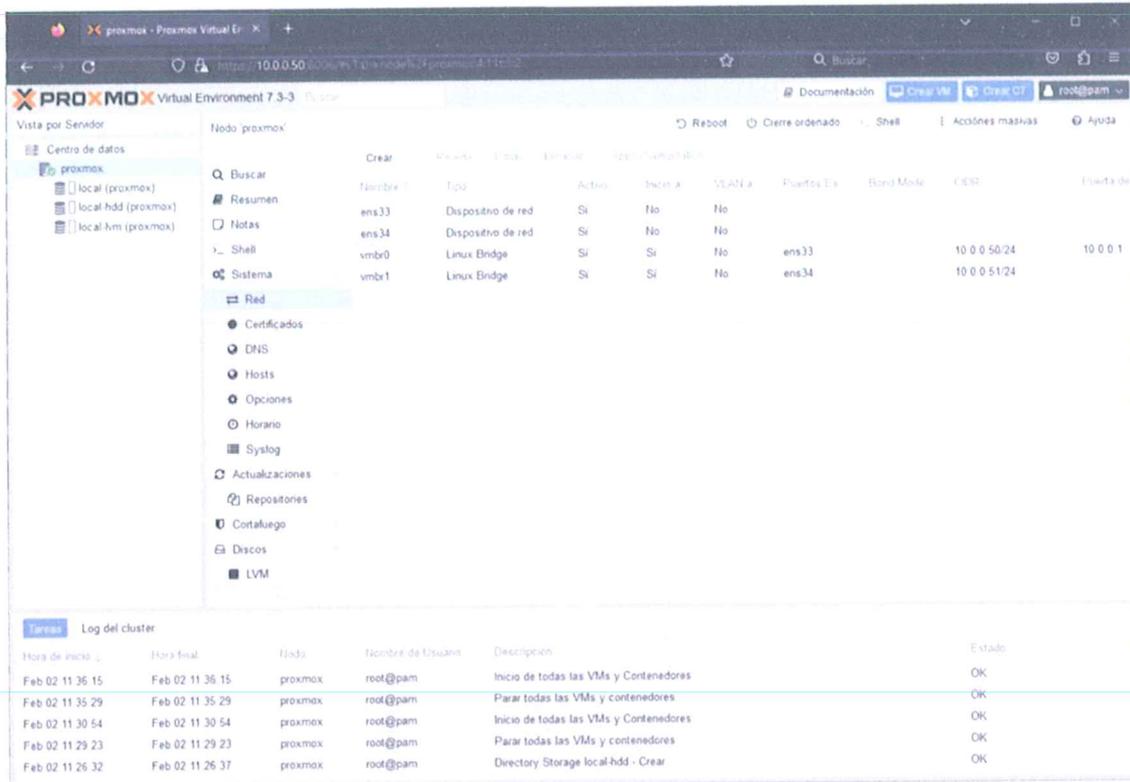


Ilustración 31 Dispositivos de red y de interconexión

Ahora, subiremos unas ISO's de los sistemas operativos que vayamos a utilizar para la creación de las máquinas virtuales, por lo tanto, nos dirigimos a menú de Proxmox, luego a Iso Images y daremos clic en el botón de cargar como se nos muestra en la ilustración 32

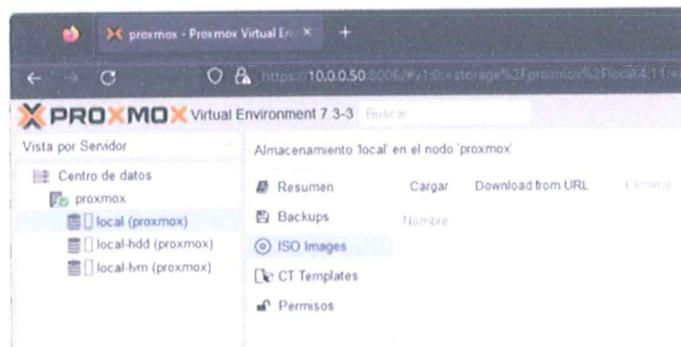


Ilustración 32 Menú de cargar Imágenes de Iso

Nos aparecerá un recuadro (ilustración 33) en donde nos pedirá subir la ISO desde nuestro computador y cargamos los datos insertados

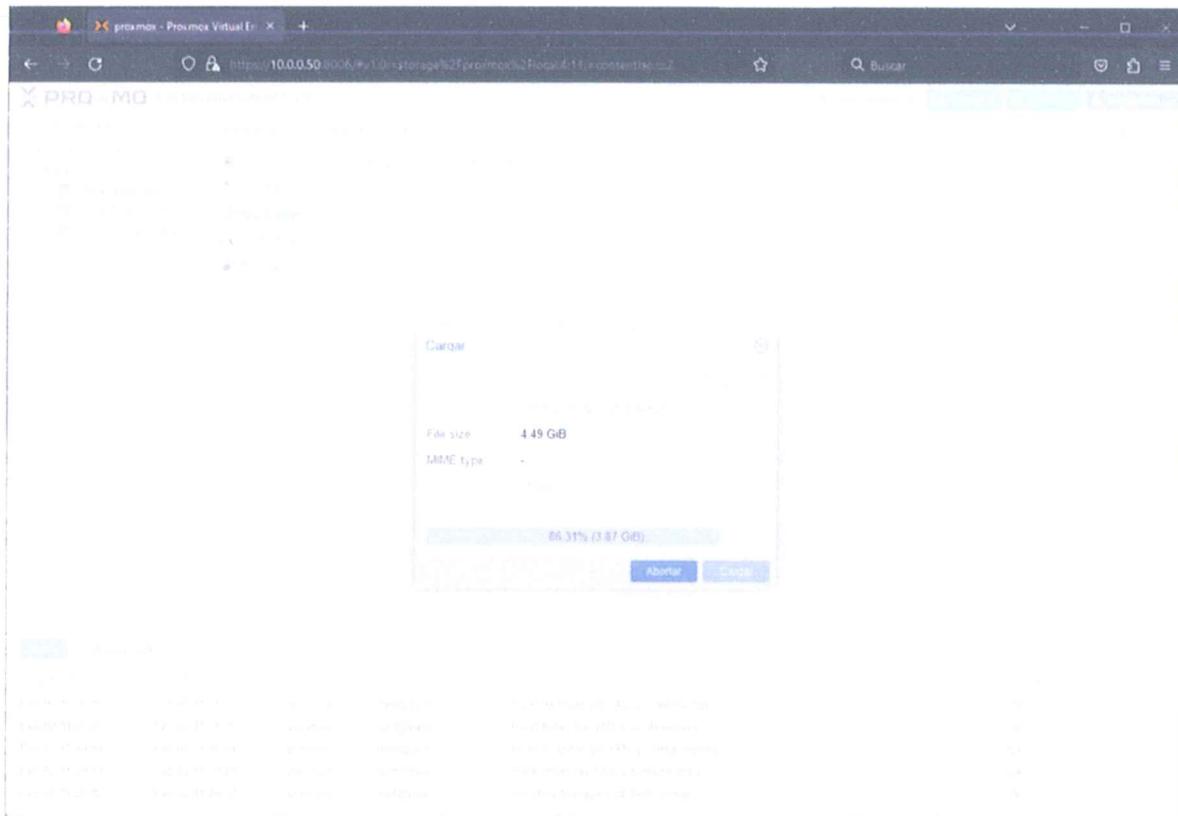


Ilustración 33 Cargar las Iso

Una vez cargabas se nos mostrará un mensaje de TASK OK (ilustración 34) que nos confirmará que las Imágenes se han subido correctamente a la unidad local de Proxmox, de igual manera se subirán algunas herramientas de manera adicional, que se necesitarán para la instalación de los sistemas operativos a utilizar como nos nuestra la ilustración 35

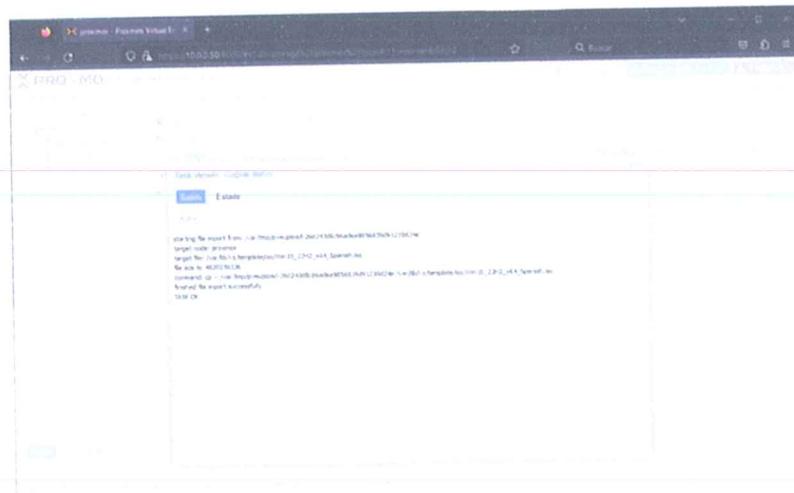


Ilustración 35 Task Ok

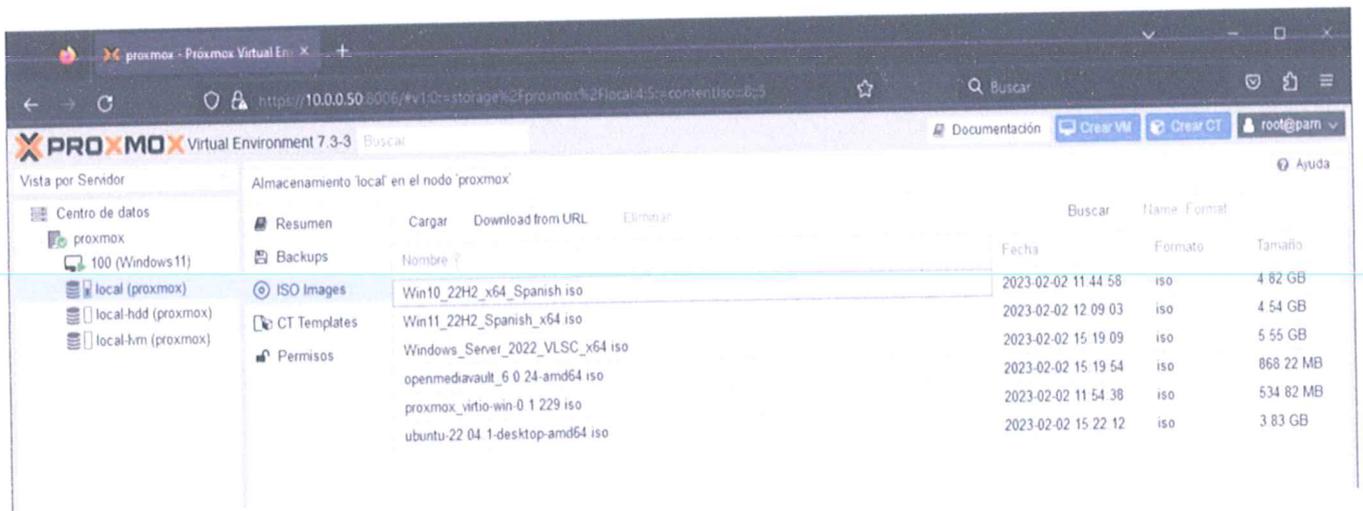


Ilustración 34 Listas de Sistemas Operativos cargados

Una vez finalizada la configuración de nuestro Proxmox en la que se ha creado las máquinas virtuales podemos observar que tiene **Uso de CPU**: Porcentaje de CPU utilizado por la VM o el nodo. **Memoria**: Cantidad de memoria RAM utilizada y total disponible para la VM o el nodo. **Almacenamiento**: Espacio de almacenamiento utilizado y total disponible en el disco duro para la VM o el nodo. **Red**: Tráfico de red entrante y saliente de la VM.

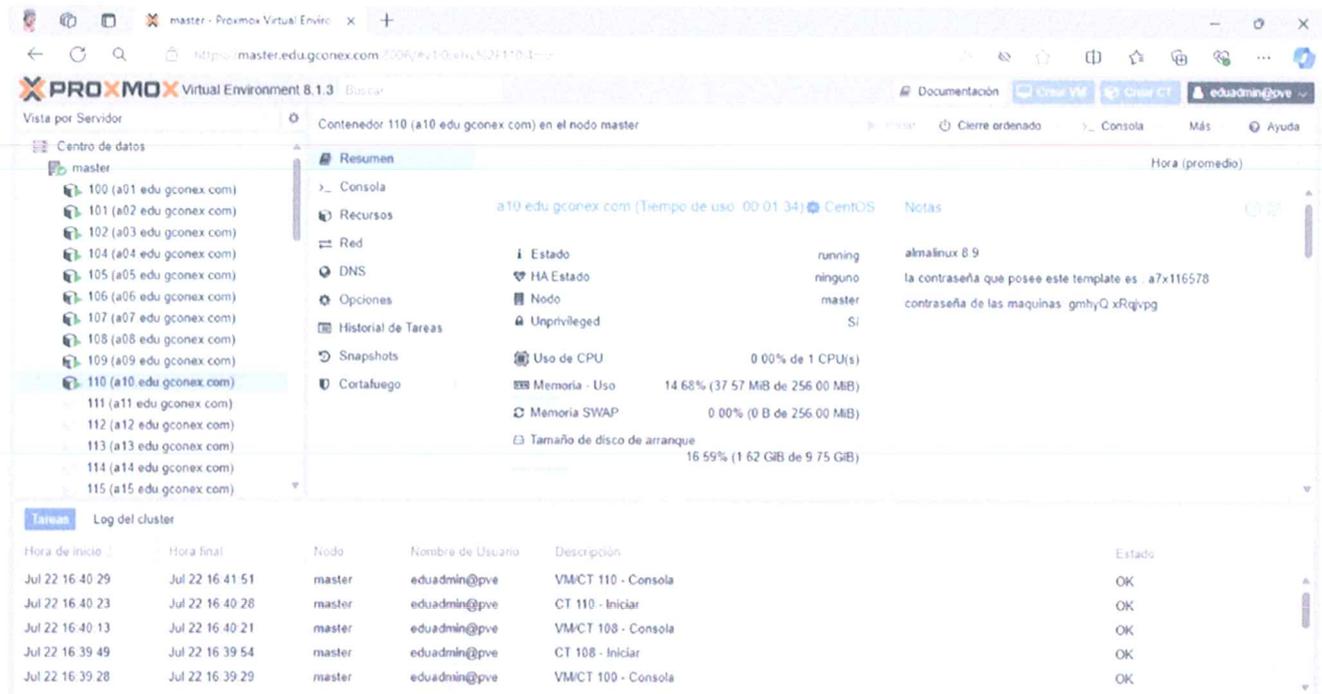


Ilustración 36 Proxmox finalmente configurado

## Instalación de PuTTY

Abrir un navegador de preferencia y buscando PuTTY (ilustración 37) o directamente pondremos la Url del sitio oficial <https://www.putty.org/>

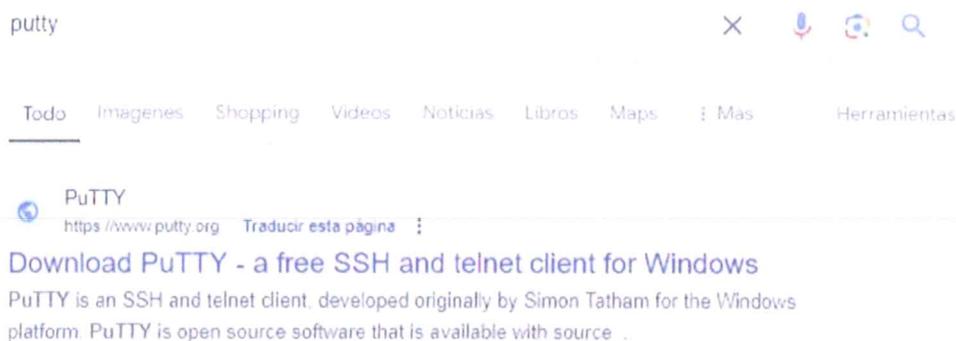


Ilustración 37 Pagina del Navegador

Una vez en el sitio oficial de PuTTY, buscaremos la opción de descarga

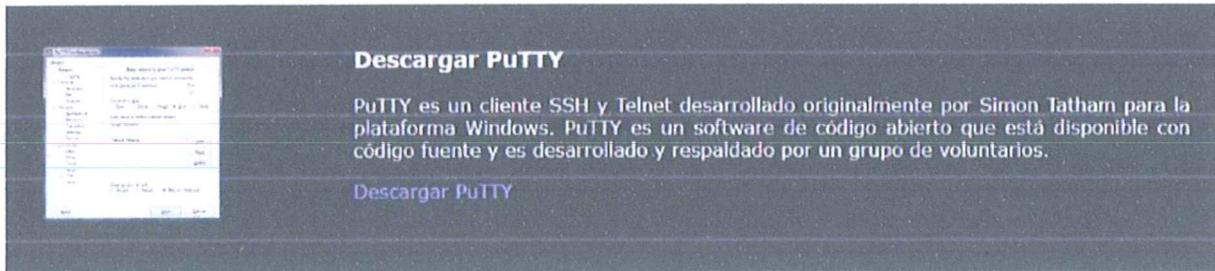


Ilustración 38 Opción de descarga

En la sección "Down load PuTTY", busca la versión para Windows o la de nuestro sistema operativo del pc, y procederemos a descargar y nos descargara un archivo .msi como se nos muestra en la ilustración 40

**Archivos de paquete**

Probablemente quieras uno de estos. Incluyen versiones de todas las utilidades PuTTY (excepto el nuevo y ligeramente experimental pterm de Windows)

(¿No está seguro de si desea la versión de 32 bits o de 64 bits? Lea la [entrada de preguntas frecuentes](#) )

También publicamos los últimos instaladores de PuTTY para todas las arquitecturas de Windows como descarga gratuita en [Microsoft Store](#) : normalmente tardan unos días en aparecer allí después de que los lanzamos.

**MSI ("Instalador de Windows")**

64 bits x86:	<a href="#">putty-64bit-0.81-installer.msi</a>	<a href="#">(firma)</a>
Brazo de 64 bits:	<a href="#">putty-arm64-0.81-installer.msi</a>	<a href="#">(firma)</a>
32 bits x86:	<a href="#">putty-0.81-installer.msi</a>	<a href="#">(firma)</a>

**Archivo de fuentes de Unix**

.tar.gz:	<a href="#">putty-0.81.tar.gz</a>	<a href="#">(firma)</a>
----------	-----------------------------------	-------------------------

Ilustración 39 Archivo de paquete



Ilustración 40 archivo PuTTY

Abrimos el archivo .msi que descargaste. Sigue las instrucciones del instalador. Generalmente, solo necesitas hacer clic en "Next" y luego en "Install" como se observa en las siguientes ilustraciones



Ilustración 41 Instalación del Putty

En el siguiente paso (ilustración 42) se nos muestra el lugar donde se va a instalar el programa

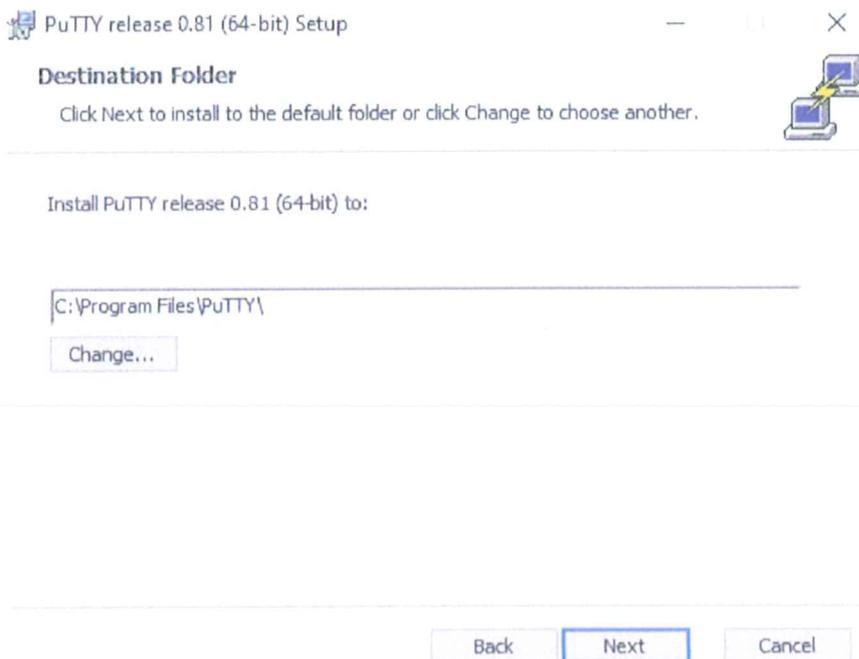


Ilustración 42 Instalación del Putty

Seleccionaremos la instalación (ilustración 43) y comenzara a instalar la aplicación de Putty (ilustración 44)

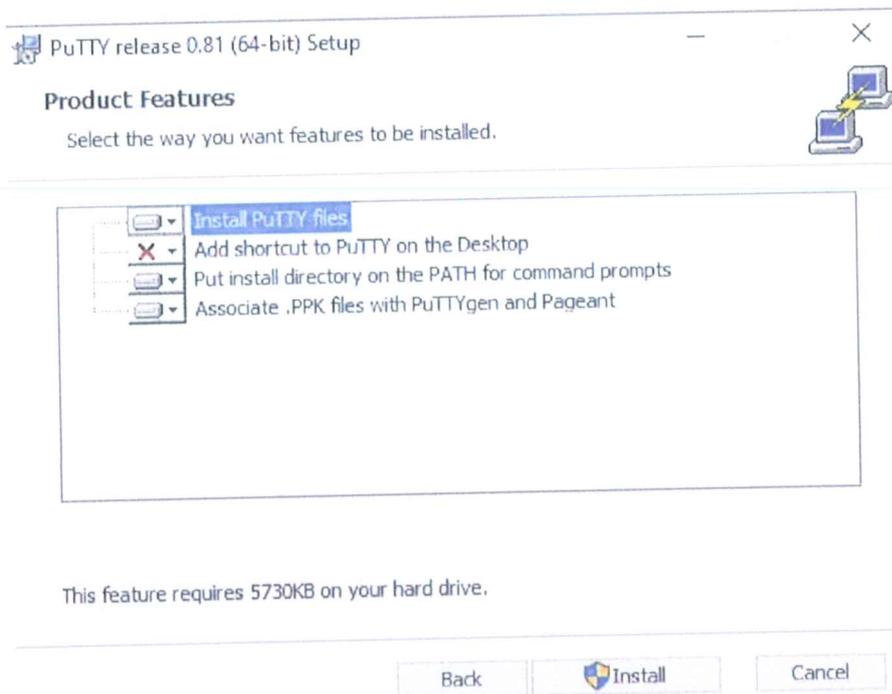


Ilustración 43 Instalación Putty

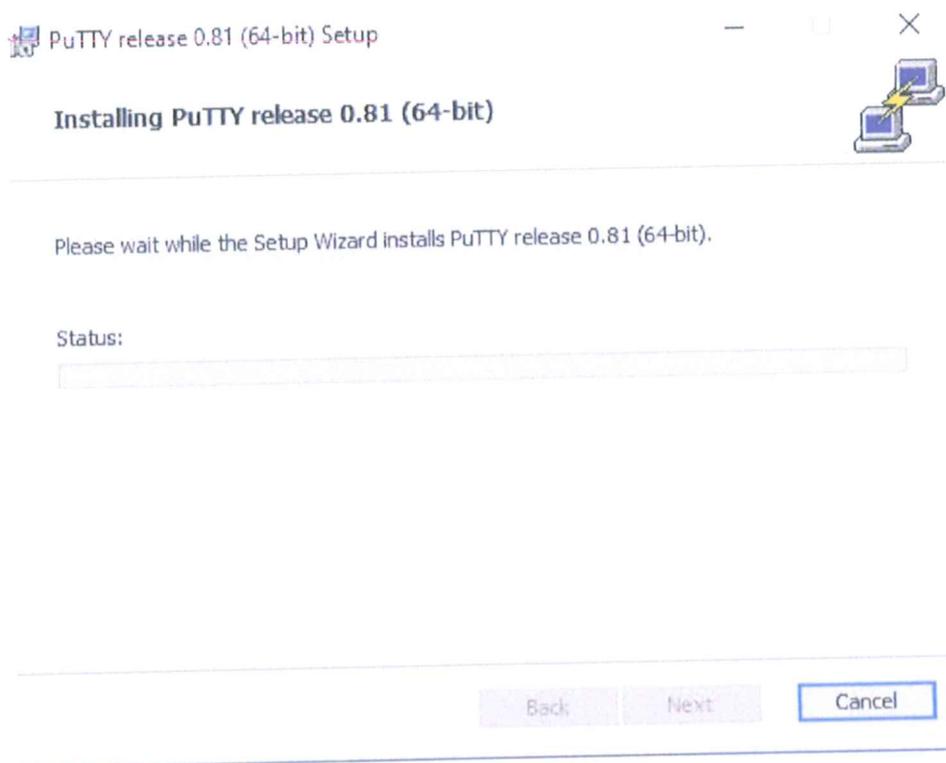


Ilustración 44 Instalación Putty

Una vez instalado el Putty nos aparecerá un interfaz (ilustración 45), que nos dirá que la instalación a finalizado

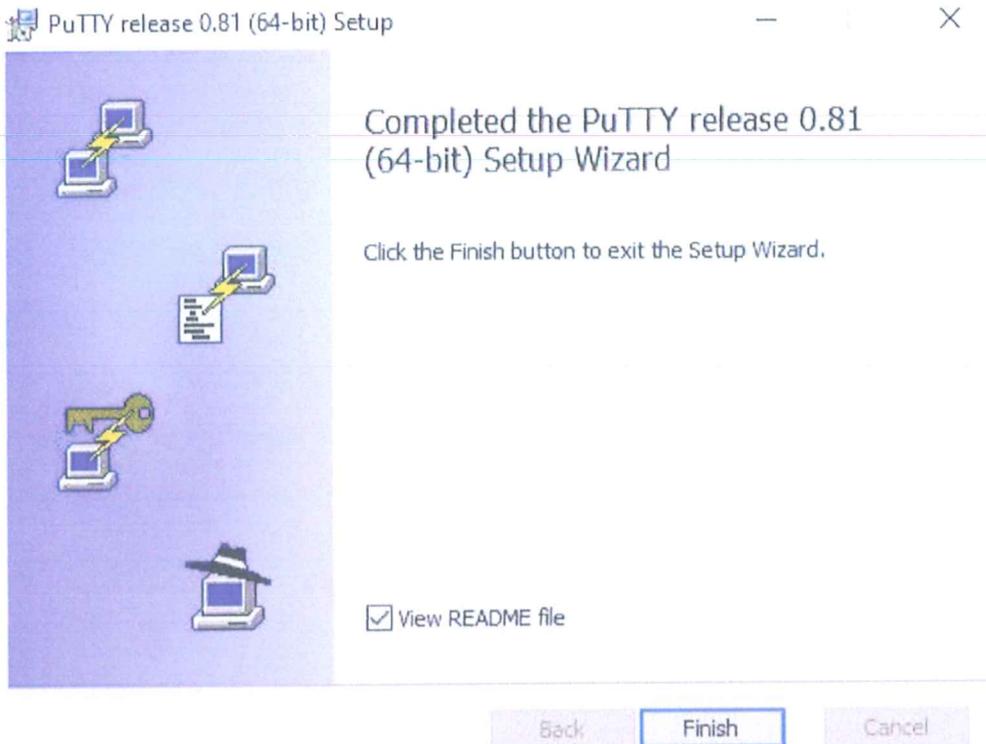


Ilustración 45 Finalización de la instalación de PuTTY

Y se nos abrirá el PuTTY como se nos muestra en la ilustración 46

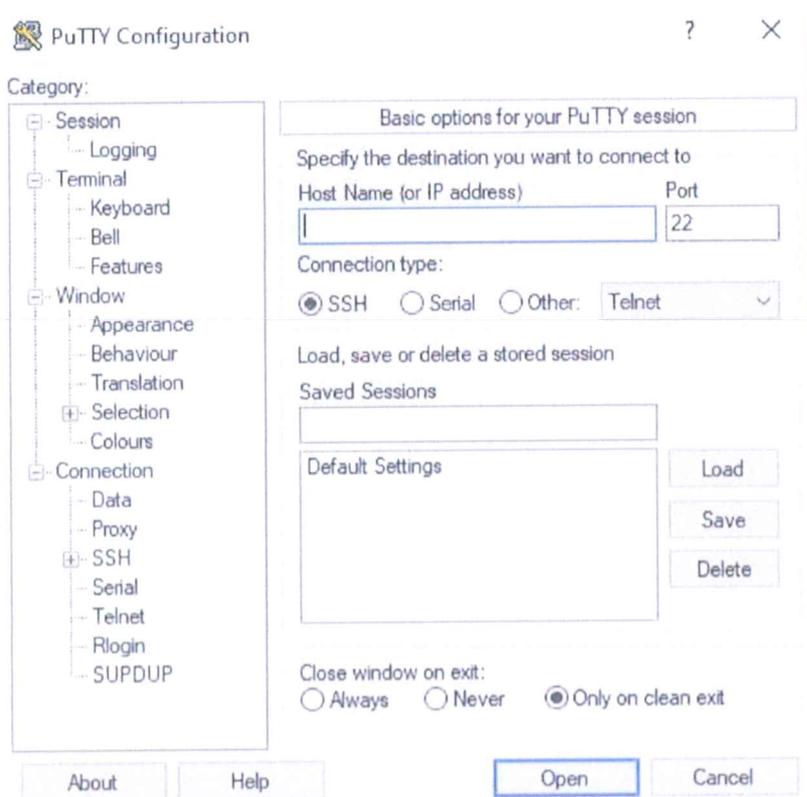


Ilustración 46 Interface de PuTTY

Una vez finalizada la instalación de los softwares a utilizar se comenzará a asignar una maquina virtualizada a cada uno de los estudiantes como se muestra en la tabla 19

Tabla 19 Datos para los estudiantes con la Ip, usuario y contraseña

CONTENEDOR	IP	USUARIO	CONTRASEÑA
100	190.9.38.3		
101	190.9.38.4		
102	190.9.38.5		
104	190.9.38.6		
105	190.9.38.7		
106	190.9.38.8		
107	190.9.38.9		
108	190.9.38.10		
109	190.9.38.11		
110	190.9.38.12		
111	190.9.38.13		
...	...		
149	190.9.38.51	ROOT	gmhyQ.xRqjvpg
150	190.9.38.52		
151	190.9.38.53		
152	190.9.38.54		
153	190.9.38.55		
154	190.9.38.56		
155	190.9.38.57		
156	190.9.38.58		
157	190.9.38.59		
158	190.9.38.60		
159	190.9.38.61		
160	190.9.38.62		

Ya con las IP asignadas a los estudiantes veremos cómo pueden acceder a la máquina virtual, Para esto abrimos el PuTTY (ilustración 47)

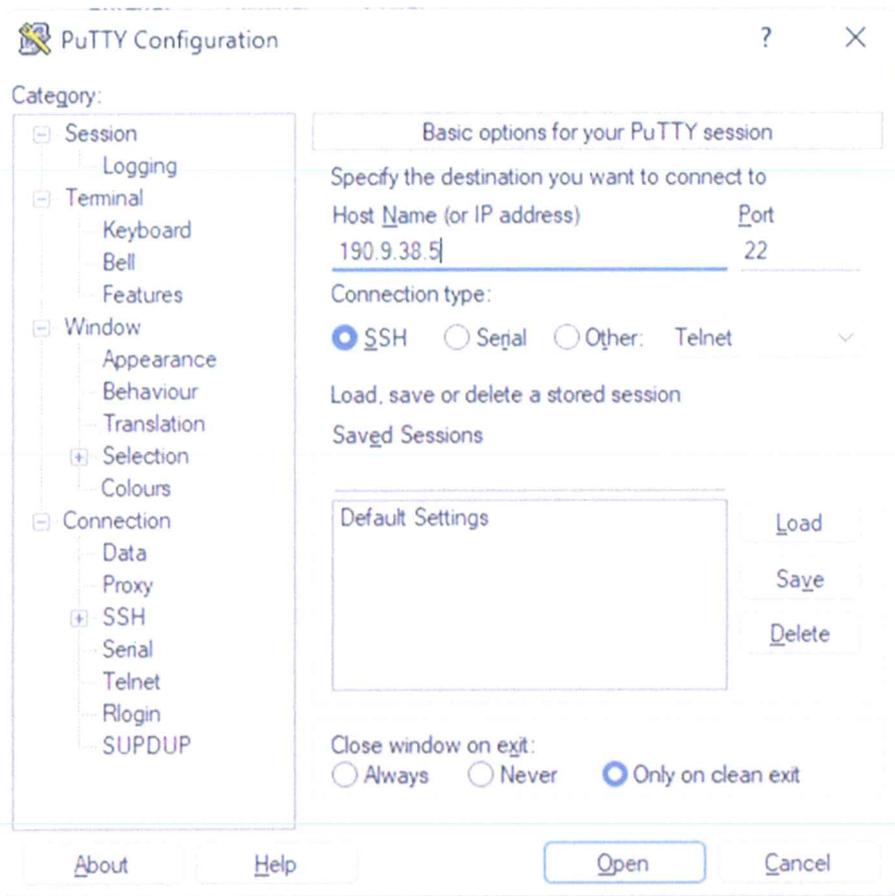


Ilustración 47 Interfaz de Putty con la IP ingresada

Una vez dentro, se accede por el usuario y la contraseña, las cual, se les asigno y pueden comenzar con el uso del sistema.

#### 4.3.3.2 Guía Practica

El tema practico lleva como tema Obtenga ayuda utilizando varios sistemas de ayuda que lleva como objetivos, Obtener ayuda con instrucciones utilizando varios sistemas de ayuda. Y aprender a encontrar comandos.

El primer comando es Obtención de ayuda

En este primer guía se aprenderá a obtener ayuda. Saber qué hacer puede ser muy útil si te quedas atascado o si olvidas cómo funciona un comando. Además de buscar en Internet, el sistema operativo Linux proporciona varios métodos para aprender más sobre un comando o

función específicos. Comprender estas diferentes tecnologías te facilitará y acelerará encontrar las respuestas que necesitas. Comenzaremos con la practica

## PASO 1

Ingresa el comando **DATE** en el Shell bash, nos mostrara la fecha actual del momento en que estamos haciendo la consulta, como se muestra continuación (ilustración 48)

```
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

mauro@DESKTOP-N28MHOP:~$ date
Tue Jul 9 15:40:20 -05 2024
mauro@DESKTOP-N28MHOP:~$
```

Ilustración 48 Comando date

## PASO 2

Para obtener más detalles sobre los comandos, utiliza la página del manual con el comando **MAN**, un ejemplo claro seria, ejecutar el siguiente comando **MAN DATE** (ilustración 49) que nos muestra la información que aparece en la ilustración 50

```
mauro@DESKTOP-N28MHOP:~$ man date
```

Ilustración 49 Comando man date

```
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~
DATE(1) User Commands DATE(1)
NAME
date - print or set the system date and time
SYNOPSIS
date [OPTION]... [+FORMAT]
date [+option]... [+universal] [+MMDDhhmm[cc]YY][.ss]
DESCRIPTION
Display the current time in the given FORMAT, or set the system date.
Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.
-d, --date=STRING
display time described by STRING, not 'now'
--debug
annotate the parsed date, and warn about questionable usage to stderr
-f, --file=DATEFILE
like --date; once for each line of DATEFILE
-I[FMT], --iso-8601[=FMT]
output date/time in ISO 8601 format. FMT='date' for date only (the default), 'hours', 'minutes', 'seconds', or 'ns' for date and time to the indicated precision. Example: 2006-08-14T02:34:56-0600
-R, --rfc-email
output date and time in RFC 5322 format. Example: Mon, 14 Aug 2006 02:34:56 -0600
Manual page date(1) line 1 (press h for help or q to quit)
```

Ilustración 50 Ejecución del comando man date

Si el comando *MAN* puede encontrar la página del manual para el argumento proporcionado, luego se mostrará la página del manual mediante un comando de llamado *less*. La siguiente tabla (tabla 20) describe las teclas útiles que se pueden utilizar con el comando *less* para controlar la salida de la pantalla:

Tabla 20 Teclas para usar con el comando *less*

TECLA	PROPÓSITO
<b>H O H</b>	Mostrar la ayuda
<b>Q O Q</b>	Salir de la ayuda o la página del manual
<b>BARRA ESPACIADORA O F O PÁGINA ABAJO</b>	Mover una pantalla hacia delante
<b>B O PÁGINA ARRIBA</b>	Mover una pantalla hacia atrás
<b>ENTRAR O FLECHA HACIA ABAJO</b>	Bajar una línea
<b>FLECHA HACIA ARRIBA</b>	Mover una línea hacia arriba
<b>SEGUIDO POR EL TEXTO BUSCADO</b>	Empieza a buscar hacia adelante
<b>SEGUIDO POR EL TEXTO BUSCADO</b>	Empieza a buscar hacia atrás
<b>N</b>	Ir al siguiente texto que coincida con la búsqueda
<b>N</b>	Mover al texto coincidente anterior

### PASO 3

Ingresaremos **h** para ver una lista de los comandos de movimiento. Después de leer los comandos de movimiento, una vez finalizado ingresamos **q** para regresar al documento como nos muestra la ilustración 51

```

mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~
SUMMARY OF LESS COMMANDS

Commands marked with * may be preceded by a number, N.
Notes in parentheses indicate the behavior if N is given.
A key preceded by a caret indicates the ctrl key; thus ^K is ctrl-K.

h H      Display this help.
q Q      Exit.
-----
MOVING

e ^E j ^N CR * Forward one line (or N lines).
y ^Y k ^K ^P * Backward one line (or N lines).
f ^F ^V SPACE * Forward one window (or N lines).
b ^B ^ESC-V * Backward one window (or N lines).
z * Forward one window (and set window to N).
w * Backward one window (and set window to N).
ESC-SPACE * Forward one window, but don't stop at end-of-file.
d ^D * Forward one half-window (and set half-window to N).
u ^U * Backward one half-window (and set half-window to N).
ESC-) RightArrow * Right one half screen width (or N positions).
ESC-( LeftArrow * Left one half screen width (or N positions).
ESC-) ^RightArrow * Right to last column displayed.
ESC-( ^LeftArrow * Left to first column.
F * Forward forever; like "tail -f".
ESC-F * Like F but stop when search pattern is found.
r ^R ^L * Repaint screen.
HELP -- Press RETURN for more, or q when done

```

Ilustración 51 Ejecución de h, q

#### PASO 4

Para realizar búsquedas no diferencian entre mayúsculas y minúsculas, y no se "envuelven" de la parte inferior a la superior, o viceversa. Para iniciar una búsqueda hacia adelante de la palabra "file" y nos mostrará lo que se observa en la ilustración 52

```

mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~
TAB ..... Complete filename & cycle.
SHIFT-TAB ..... ESC-TAB Complete filename & reverse cycle.
ctrl-L ..... Complete filename, list all.
~
~

```

Ilustración 52 Búsqueda de file

#### PASO 5

Nota que el texto que coincide con la búsqueda estará resaltado (ilustración 53). Puedes pasar a la siguiente coincidencia presionando n. También puedes retroceder a través de las coincidencias presionando N.

```

mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~
└─$ date --date='TZ="America/Los_Angeles" 09:00 next Fri'
DATE STRING
The --date=STRING is a mostly free format human readable date string such as "Sun, 29
or "2004-02-29 16:21:42" or even "next Thursday". A date string may contain items like
time of day, time zone, day of week, relative time, relative date, and numbers. An em
beginning of the day. The date string format is more complex than is easily documente
scribed in the info documentatio.

AUTHOR
Written by David Mackenzie.

REPORTING BUGS
GNU coreutils online help: <https://www.gnu.org/software/coreutils/>
Report date translation bugs to <https://translationproject.org/team/>

COPYRIGHT
Copyright © 2018 Free Software Foundation, Inc. License GPLv3+: GNU GPL
<https://gnu.org/licenses/gpl.html>.
This is free software: you are free to change and redistribute it. There is NO WARRANT
mitted by law.

SEE ALSO
Full documentation at: <https://www.gnu.org/software/coreutils/date>
or available locally via: info '(coreutils) date invocation'.

GNU coreutils 8.30                               September 2019
Manual page date(1) line 168/196 (END) (press h for help or q to quit)

```

Ilustración 53 Coincidencia de búsqueda

## PASO 6

Emplea los comandos de movimiento mencionados anteriormente (como la barra espaciadora para avanzar una pantalla) para leer la página del manual del comando date. Una vez que termines de leer, introduce q para salir de la página del manual.

## PASO 7

Es posible que no recuerdes el nombre exacto del comando. En tales casos, puedes usar la opción **-k** del comando **man** y proporcionar una palabra clave, se ejecuta el siguiente comando para mostrar un resumen de todas las páginas del manual que incluyen la palabra clave "password" en la descripción nos mostrara como las siguientes ilustraciones 54 y 55

```

mauro@DESKTOP-N28MHOP:~$ man -k password
chage (1) - change user password expiry information
chpasswd (8) - update group passwords in batch mode
chpasswd (8) - update passwords in batch mode
cpgc (8) - copy with locking the given file to the password or group file
cppw (8) - copy with locking the given file to the password or group file
expiry (1) - check and enforce password expiration policy
git-credential-cache (1) - Helper to temporarily store passwords in memory
gitcredentials (7) - providing usernames and passwords to Git
grpconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
grpunconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
grub-mkpasswd-pbkdf2 (1) - generate hashed password for GRUB
login.defs (5) - shadow password suite configuration
openssl-passwd (1ssl) - compute password hashes
openssl-srp (1ssl) - maintain SRP password file
pam_pwhistory (8) - PAM module to remember last passwords
pam_unix (8) - Module for traditional password authentication
passwd (1) - change user password
passwd (1ssl) - compute password hashes
passwd (5) - the password file

```

Ilustración 54 Ejecución del comando man -k password

```

mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~
expiry (1) - check and enforce password expiration policy
git-credential-cache (1) - Helper to temporarily store passwords in memory
gitcredentials (7) - providing usernames and passwords to Git
grpconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
grpunconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
grub-mkpasswd-pbkdf2 (1) - generate hashed password for GRUB
login.defs (5) - shadow password suite configuration
openssl-passwd (1ssl) - compute password hashes
openssl-srp (1ssl) - maintain SRP password file
pam_pwhistory (8) - PAM module to remember last passwords
pam_unix (8) - Module for traditional password authentication
passwd (1) - change user password
passwd (1ssl) - compute password hashes
passwd (5) - the password file
pwck (8) - verify integrity of password files
pwconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
pwunconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
shadow (5) - shadowed password file
srp (1ssl) - maintain SRP password file
systemd-ask-password (1) - Query the user for a system password
systemd-ask-password-console.path (8) - Query the user for system passwords on the console and via wall
systemd-ask-password-console.service (8) - Query the user for system passwords on the console and via wall
systemd-ask-password-wall.path (8) - Query the user for system passwords on the console and via wall
systemd-ask-password-wall.service (8) - Query the user for system passwords on the console and via wall
systemd-ty-ask-password-agent (1) - List or process pending systemd password requests
unix_chkpwd (8) - Helper binary that verifies the password of the current user
unix_update (8) - Helper binary that updates the password of a given user
vipw (8) - edit the password, group, shadow-password or shadow-group file
vipw (8) - edit the password, group, shadow-password or shadow-group file
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~$

```

Ilustración 55 Ejecución del comando

La opción `-k` del comando `man` te permite buscar palabras clave en las páginas del manual, lo que resulta muy útil para encontrar información específica. Sin embargo, esta opción suele generar una gran cantidad de resultados, lo que puede dificultar la navegación por la información.

## PASO 8

El comando *apropos* te permite explorar rápidamente las páginas de manual que contienen una palabra clave específica en sus resúmenes. En este caso, la palabra clave es "password", de tal manera ejecutaremos el siguiente comando *apropos password* como se muestra en la ilustración 56, y su ejecución se muestra en las ilustraciones 56,57

```

mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~$ apropos password
chage (1) - change user password expiry information
chgrp (8) - update group passwords in batch mode
chpasswd (8) - update passwords in batch mode
cpgr (8) - copy with locking the given file to the password or group file
cppw (8) - copy with locking the given file to the password or group file
expiry (1) - check and enforce password expiration policy
git-credential-cache (1) - Helper to temporarily store passwords in memory
gitcredentials (7) - providing usernames and passwords to Git
grpconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
grpunconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
grub-mkpasswd-pbkdf2 (1) - generate hashed password for GRUB
login.defs (5) - shadow password suite configuration
openssl-passwd (1ssl) - compute password hashes
openssl-srp (1ssl) - maintain SRP password file
pam_pwhistory (8) - PAM module to remember last passwords
pam_unix (8) - Module for traditional password authentication
passwd (1) - change user password
passwd (1ssl) - compute password hashes
passwd (5) - the password file
pwck (8) - verify integrity of password files
pwconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
pwunconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups
shadow (5) - shadowed password file
srp (1ssl) - maintain SRP password file
systemd-ask-password (1) - Query the user for a system password

```

Ilustración 56 Ejecución del comando *apropos*

```
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~  
expiry (1) - check and enforce password expiration policy  
git-credential-cache (1) - Helper to temporarily store passwords in memory  
gitcredentials (7) - providing usernames and passwords to Git  
grpconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups  
grpunconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups  
grub-mkpasswd-pbkdf2 (1) - generate hashed password for GRUB  
login.defs (5) - shadow password suite configuration  
openssl_passwd (1ssl) - compute password hashes  
openssl_srp (1ssl) - maintain SRP password file  
pam_pwhistory (8) - PAM module to remember last passwords  
pam_unix (8) - Module for traditional password authentication  
passwd (1) - change user password  
passwd (1ssl) - compute password hashes  
passwd (5) - the password file  
pwck (8) - verify integrity of password files  
pwconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups  
pwunconv (8) - convert to and from shadow passwords and groups  
shadow (5) - shadowed password file  
srp (1ssl) - maintain SRP password file  
systemd-ask-password (1) - Query the user for a system password  
systemd-ask-password-console.path (8) - Query the user for system passwords on the console and via wall  
systemd-ask-password-console.service (8) - Query the user for system passwords on the console and via wall  
systemd-ask-password-wall.path (8) - Query the user for system passwords on the console and via wall  
systemd-ask-password-wall.service (8) - Query the user for system passwords on the console and via wall  
systemd-tty-ask-password-agent (1) - List on process pending systemd password requests  
unix_chkpwd (8) - Helper binary that verifies the password of the current user  
unix_update (8) - Helper binary that updates the password of a given user  
vigr (8) - edit the password, group, shadow-password or shadow-group file  
Vipw (8) - edit the password, group, shadow-password or shadow-group file  
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~$
```

Ilustración 57 Ejecución del comando apropos

## PASO 9

Con frecuencia, existen varias páginas de manual con el mismo nombre. Por ejemplo, el comando anterior reveló tres páginas para password. Ejecuta el siguiente comando para acceder a las páginas del manual relacionadas con la palabra password, como se muestra en la ilustración 58

```
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~$ man -f passwd  
passwd (1) - change user password  
passwd (1ssl) - compute password hashes  
passwd (5) - the password file  
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~$
```

Ilustración 58 Ejecución del comando man -f password

El hecho de que existan varias páginas del manual para el mismo "nombre" puede resultar confuso para los usuarios novatos de Linux. Las páginas del manual no solo cubren comandos de Linux, sino también archivos del sistema y otras "funcionalidades" del sistema operativo. Además, en algunos casos, puede haber dos comandos con el mismo nombre, como se mostró en el ejemplo anterior.

Las páginas del manual se organizan en "secciones" diferentes. Por defecto, hay nueve secciones en las páginas del manual:

- Programas ejecutables o comandos del Shell
- Llamadas del sistema (funciones ofrecidas por el kernel)
- Llamadas de la biblioteca (funciones dentro de las bibliotecas de los programas)
- Archivos especiales (generalmente ubicados en /dev)
- Formatos de archivo y convenciones, como /etc/passwd
- Juegos
- Otros (incluyendo paquetes macro y convenciones), como man (7), groff (7)
- Comandos de administración del sistema (generalmente solo para el usuario root)
- Rutinas del kernel [No estándar]

Al usar un comando como `man passwd`, se busca en la primera sección y, si se encuentra una coincidencia, se muestra la página del manual correspondiente. El comando `man -f passwd` que ejecutaste previamente muestra que hay una página del manual en la sección 1 para `passwd`: `passwd (1)`. Por lo tanto, esta es la que se muestra por defecto.

## PASO 10

Para ver una sección distinta de la página del manual, especifica el número de la sección como el primer argumento del comando `man`. Por ejemplo, ejecuta el siguiente comando *`man 5 passwd`*

```
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~
PASSWD(5) File Formats and Conversions PASSWD(5)
NAME
passwd - the password file
DESCRIPTION
/etc/passwd contains one line for each user account, with seven fields delimited by colons (":"). These fields
are:
  • login name
  • optional encrypted password
  • numerical user ID
  • numerical group ID
  • user name on comment field
  • user home directory
  • optional user command interpreter
If the password field is a lower-case "x", then the encrypted password is actually stored in the shadow(5)
file instead; there must be a corresponding line in the /etc/shadow file, or else the user account is invalid.
The encrypted password field may be empty, in which case no password is required to authenticate as the
specified login name. However, some applications which read the /etc/passwd file may decide not to permit any
access at all if the password field is blank.
A password field which starts with an exclamation mark means that the password is locked. The remaining
characters on the line represent the password field before the password was locked.
Refer to crypt(3) for details on how this string is interpreted.
If the password field contains some string that is not a valid result of crypt(3), for instance ! or *, the
user will not be able to use a unix password to log in (but the user may log in the system by other means).
The comment field is used by various system utilities, such as finger(1).
The home directory field provides the name of the initial working directory. The login program uses this
information to set the value of the $HOME environmental variable.
Manual page passwd(5) line 1 (press h for help or q to quit)
```

Ilustración 59 Ejecución del comando `man 5 passwd`

## PASO 11

En lugar de emplear `man -f` para mostrar todas las secciones de la página del manual para un nombre, también puedes usar el comando `whatis`, de la siguiente manera `whatis passwd` como se muestra en la ilustración 60

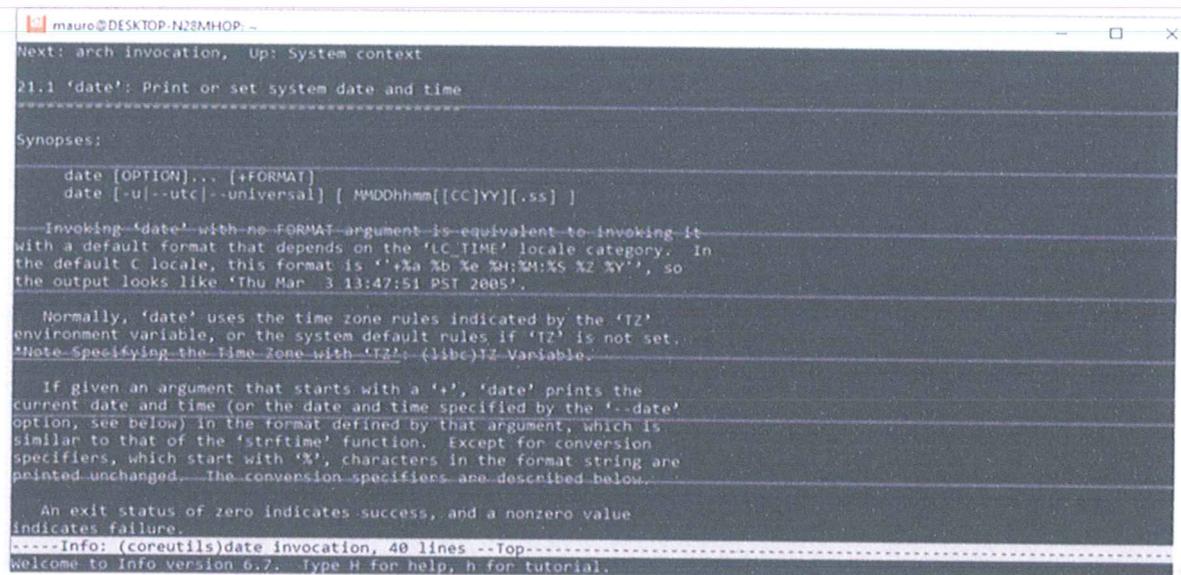
```
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~$ whatis passwd
passwd (1) - change user password
passwd (1ssl) - compute password hashes
passwd (5) - the password file
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~$
```

Ilustración 60 Ejecución del comando `whatis passwd`

## PASO 12

Casi todas las funciones del sistema (como comandos y archivos del sistema) cuentan con páginas del manual. Además, algunas de estas características también tienen una opción más

avanzada llamada páginas info. Por ejemplo, ejecuta el siguiente comando: `info date`, como se muestra en la ilustración 61



```
mauro@DESKTOP-N28MHOP -
Next: arch invocation, Up: System context
21.1 'date': Print or set system date and time
-----
Synopsis:
date [OPTION]... [+FORMAT]
date [-u|--utc|--universal] [ MMDDhhmm[[CC]YY][.ss] ]

Invoking 'date' with no FORMAT argument is equivalent to invoking it
with a default format that depends on the 'LC_TIME' locale category. In
the default C locale, this format is '%a %b %e %H:%M:%S %Z %Y', so
the output looks like 'Thu Mar 3 13:47:51 PST 2005'.

Normally, 'date' uses the time zone rules indicated by the 'TZ'
environment variable, or the system default rules if 'TZ' is not set.
*Note: Specifying the time zone with 'TZ': (libc)TZ Variable.

If given an argument that starts with a '+', 'date' prints the
current date and time (or the date and time specified by the '-date'
option, see below) in the format defined by that argument, which is
similar to that of the 'strftime' function. Except for conversion
specifiers, which start with '%', characters in the format string are
printed unchanged. The conversion specifiers are described below.

An exit status of zero indicates success, and a nonzero value
indicates failure.
-----Info: (coreutils)date invocation, 40 lines --Top-----
welcome to Info version 6.7. Type H for help, h for tutorial.
```

Ilustración 61 Ejecución del `Info date`

## PASO 13

Mientras revisas la página `info` del paso anterior, presiona la letra `h` para ver una lista de los comandos de navegación. Ten en cuenta que estos comandos son distintos de los utilizados en las páginas `man`. Después de leer los comandos de navegación, presiona la letra `l` (minúscula) para regresar a la visualización del documento anterior donde ejecutaste el comando `info date`

## PASO 14

Usa los comandos de movimiento para leer la página de información del comando `date`. Cuando hayas terminado, coloca el cursor en cualquier parte de la línea `*Examples of date:` y presiona la tecla `Enter`. Esto abrirá un nuevo documento que muestra los ejemplos del comando `date`.

```
mauro@DESKTOP-N28MHOP: ~
File: dir, Node: Top, This is the top of the INFO tree.
This is the Info main menu (aka directory node).
A few useful Info commands:
'q' quits;
'H' lists all Info commands;
'h' starts the Info tutorial;
'mTexinfo RET' visits the Texinfo manual, etc.
* Menu:
Basics
* Common options: (coreutils)Common options.
* Coreutils: (coreutils). Core GNU (file, text, shell) utilities.
* Date input formats: (coreutils)Date input formats.
* Ed: (ed). The GNU line editor
* File permissions: (coreutils)File permissions.
Access modes.
* Finding files: (find). Operating on files matching certain criteria.
Compression
* Gzip: (gzip). General (de)compression of files (lzw).
Editors
* nano: (nano). Small and friendly text editor.
General Commands
-----Info: (dir)Top, 180 lines --Top-----
NEXT
```

Ilustración 62 comando de movimiento

## PASO 15

Presiona la tecla l para regresar a la pantalla anterior. Una vez que hayas terminado de leer, presiona q para salir de la página de información.

## PASO 16

Otra manera de obtener ayuda es utilizando la opción --help con un comando. La mayoría de los comandos permiten agregar el argumento --help para ver la información básica sobre el uso del comando: date --help, como se visualiza en las ilustraciones 63 y 64

```

mauro@DESKTOP-N28MHOP:~$ date --help
Usage: date [OPTION]... [+FORMAT]
or: date [-u|--utc|--universal] [MMDDhhmm[[CC]YY][.ss]]
Display the current time in the given FORMAT, or set the system date.

Mandatory arguments to long options are mandatory for short options too.
-d, --date=STRING      display time described by STRING, not 'now'
--debug                annotate the parsed date,
                       and warn about questionable usage to stderr
-f, --file=DATEFILE   like --date; once for each line of DATEFILE
-I[FMT], --iso-8601[=FMT] output date/time in ISO 8601 format.
                       FMT='date' for date only (the default),
                       'hours', 'minutes', 'seconds', or 'ns'
                       for date and time to the indicated precision.
                       Example: 2006-08-14T02:34:56-06:00
-R, --rfc-email        output date and time in RFC 5322 format.
                       Example: Mon, 14 Aug 2006 02:34:56 -0600
--rfc-3339=FMT        output date/time in RFC 3339 format.
                       FMT='date', 'seconds', or 'ns'
                       for date and time to the indicated precision.
                       Example: 2006-08-14 02:34:56-06:00
-r, --reference=FILE   display the last modification time of FILE
-s, --set=STRING        set time described by STRING
-u, --utc, --universal print or set Coordinated Universal Time (UTC)
--help                 display this help and exit
--version              output version information and exit

FORMAT controls the output.  Interpreted sequences are:

%%      a literal %
%a      locale's abbreviated weekday name (e.g., Sun)
%A      locale's full weekday name (e.g., Sunday)
%b      locale's abbreviated month name (e.g., Jan)
%B      locale's full month name (e.g., January)
%c      locale's date and time (e.g., Thu Mar 3 23:05:25 2005)
%C      century; like %Y, except omit last two digits (e.g., 20)

```

Ilustración 63 Ejecución del comando `date --help`

```

mauro@DESKTOP-N28MHOP:~$ date --help
By default, date pads numeric fields with zeroes.
The following optional flags may follow '%':

- (hyphen) do not pad the field
_ (underscore) pad with spaces
0 (zero) pad with zeros
^ use upper case if possible
# use opposite case if possible

After any flags comes an optional field width, as a decimal number;
then an optional modifier, which is either
E to use the locale's alternate representations if available, or
O to use the locale's alternate numeric symbols if available.

Examples:
Convert seconds since the epoch (1970-01-01 UTC) to a date
$ date --date='@2147483647'

Show the time on the west coast of the US (use tzselect(1) to find TZ)
$ TZ='America/Los_Angeles' date

Show the local time for 9AM next Friday on the west coast of the US
$ date --date='TZ="America/Los_Angeles" 09:00 next Fri'

GNU coreutils online help: <https://www.gnu.org/software/coreutils/>
Report date translation bugs to <https://translationproject.org/team/>
Full documentation at: <https://www.gnu.org/software/coreutils/date>
or available locally via: info '(coreutils) date invocation'
mauro@DESKTOP-N28MHOP:~$

```

Ilustración 64 Ejecución del comando `date --help`



Es importante mencionar que, en la mayoría de los casos, las páginas del manual y las páginas de información te brindarán la información que necesitas. No obstante, si requieres información más detallada (algo que a veces necesitan los administradores de sistemas), puedes encontrarla en los archivos ubicados en el directorio **/usr/share/doc**

#### **4.3.4 Cuarta Etapa: Entrega del Software**

El software ha sido utilizado por el docente que imparte la asignatura, durante el periodo académico 2024-1 donde con el grupo de 60 estudiantes se llevaron a cabo su uso, para la realización de esta documentación

## **Capítulo V: Evaluación de resultados**

### **5.1 Introducción**

En este capítulo se presenta una evaluación exhaustiva de los resultados obtenidos tras la implementación del software virtualizado para las prácticas de aplicación de sistemas operativos. La evaluación se enfoca en medir la efectividad del entorno virtualizado, la utilidad de la guía práctica desarrollada y la satisfacción de los estudiantes con el nuevo sistema. Este análisis se basa en datos recopilados a través de encuestas, y monitoreo del rendimiento del sistema, proporcionando una visión objetiva y detallada del impacto de la virtualización en el proceso educativo.

### **5.2 Presentación y Monitoreo de Resultados**

La presentación de resultados se estructura en varias secciones clave que abordan distintos aspectos de la implementación:

#### **Accesibilidad y Uso del Sistema**

La accesibilidad del entorno virtualizado y su uso por parte de los estudiantes fueron aspectos cruciales evaluados. Los datos recopilados mostraron que el 95% de los estudiantes pudieron acceder al sistema sin dificultades, destacando la facilidad de acceso remoto como una ventaja significativa. Este acceso permitió a los estudiantes realizar sus prácticas desde cualquier ubicación y en cualquier momento, lo que aumentó considerablemente su flexibilidad y autonomía.

#### **Eficiencia y Rendimiento del Sistema**

Las métricas de rendimiento del sistema incluyeron el tiempo de respuesta, la estabilidad durante las sesiones de práctica y la disponibilidad del sistema. El sistema mostró un buen tiempo de respuesta, lo que facilitó una experiencia de usuario sin interrupciones. Además, la disponibilidad del sistema fue buena, lo que refleja una alta fiabilidad ya que los estudiantes al realizar sus prácticas, sin embargo, se enfrentaron en ciertos momentos a caídas del sistema. La monitorización constante del rendimiento permitió identificar y resolver problemas técnicos de manera proactiva, manteniendo un alto nivel de eficiencia operativa.

### **Utilidad de la Guía de Prácticas**

La guía práctica desarrollada fue evaluada mediante encuestas a los estudiantes. El 90% de los estudiantes calificaron las instrucciones como claras y útiles, lo que destaca la efectividad de la guía en facilitar el aprendizaje. La guía incluía secciones detalladas de ejercicios prácticos que ayudaban a los estudiantes a aplicar los conceptos teóricos en un entorno controlado. La reducción en el tiempo necesario para completar las prácticas, en comparación con métodos tradicionales, evidencia la eficiencia de la guía en la optimización del tiempo de los estudiantes.

### **Satisfacción de los Estudiantes**

La satisfacción general de los estudiantes se midió a través de una encuesta de satisfacción. Los resultados indicaron que el 85% de los estudiantes estaban satisfechos con la implementación del entorno virtualizado y consideraron que mejoró su comprensión de los conceptos de sistemas operativos. Los comentarios positivos incluyeron elogios por la facilidad de uso del sistema, la accesibilidad remota, y la estructura clara y útil de la guía de prácticas. Sin embargo, algunos estudiantes sugirieron mejoras, como la inclusión de más ejemplos prácticos y la expansión de la sección de preguntas frecuentes.

### **5.3 Interpretación Objetiva: Mejora en la Experiencia Educativa**

La alta accesibilidad y el uso extendido del entorno virtualizado indicaron que los estudiantes adoptaron favorablemente el nuevo sistema. La posibilidad de realizar prácticas desde cualquier ubicación y en cualquier momento permitió a los estudiantes gestionar mejor su tiempo y aumentó su autonomía. Esta flexibilidad fue un factor clave en la mejora de la experiencia de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes profundizar en los conceptos de sistemas operativos a su propio ritmo y según su disponibilidad.

### **Rendimiento del Sistema**

El rendimiento del sistema, con tiempos de respuesta rápidos y alta disponibilidad, aseguró que los estudiantes pudieran realizar sus prácticas sin interrupciones ni retrasos. La estabilidad

del sistema fue crucial para mantener una experiencia educativa fluida, permitiendo a los estudiantes concentrarse en el aprendizaje sin preocuparse por problemas técnicos. La monitorización constante y la resolución proactiva de problemas mantuvieron un alto nivel de eficiencia operativa, contribuyendo al éxito general del proyecto.

### **Efectividad de la Guía de Prácticas**

La guía de prácticas demostró ser una herramienta valiosa para los estudiantes, facilitando la comprensión y ejecución de las tareas de virtualización. La estructura clara y detallada de la guía permitió a los estudiantes seguir los pasos necesarios para completar sus prácticas de manera eficiente y efectiva. La reducción en el tiempo de realización de las prácticas y la alta calificación de utilidad reflejaron su éxito. La guía también proporcionó un recurso valioso para el autoaprendizaje, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos más avanzados y resolver problemas por sí mismos.

### **Satisfacción Estudiantil**

La alta satisfacción de los estudiantes con el entorno virtualizado y la guía práctica sugirió que la implementación cumplió con sus objetivos educativos. Los estudiantes reportaron una mejor comprensión de los conceptos y una mayor capacidad para aplicar estos conocimientos en un entorno práctico. La retroalimentación positiva y las sugerencias de mejora proporcionadas por los estudiantes serán fundamentales para futuras iteraciones del proyecto, asegurando que el sistema y la guía se adapten continuamente a las necesidades y expectativas de los usuarios finales.

## Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

Se concluyó que la selección y configuración de una plataforma de nube adecuada, específicamente Proxmox, resultó fundamental para la virtualización de las prácticas de aplicación de sistemas operativos de manera eficiente y segura. La implementación de esta herramienta permitió a los estudiantes acceder a entornos de práctica que antes eran limitados debido a la escasez de recursos físicos. Según los datos recopilados, el 85% de los estudiantes reportaron una mejora en la accesibilidad a los recursos, lo que indica que la virtualización en la nube no solo optimizó el uso de recursos, sino que también facilitó un aprendizaje más dinámico y flexible.

La creación de una guía de prácticas estructuradas y detalladas proporcionó instrucciones claras y concisas, lo que resultó en una experiencia de aprendizaje más enriquecedora. La guía abarcó un total de 10 prácticas, cada una diseñada para abordar diferentes aspectos de los sistemas operativos. La retroalimentación obtenida a través de encuestas reveló que el 71% de los estudiantes consideraron que la guía fue esencial para su comprensión de los conceptos teóricos y prácticos. Además, el 75% de los encuestados se sintieron más seguros al realizar las prácticas, lo que resalta la importancia de contar con recursos didácticos bien estructurados.

#### Evaluación del rendimiento y efectividad

La evaluación del rendimiento y la efectividad del entorno virtualizado y de la guía de prácticas se llevó a cabo mediante encuestas y entrevistas. Los resultados mostraron que el 80% de los estudiantes percibieron una mejora significativa en su rendimiento académico tras el uso del entorno virtualizado. También se observó un incremento del 70% en la tasa de aprobación de la asignatura de Aplicación de Sistemas Operativos en comparación con semestres anteriores, lo que sugiere que la implementación del software virtualizado y la guía práctica contribuyeron a un aprendizaje más efectivo y a una mayor retención de conocimientos.

## **6.2 Recomendaciones**

### **6.2.1 1. Para docentes y administradores de TI**

Recibir formación periódica sobre el uso de Proxmox VE y la gestión de entornos virtualizados para garantizar que conocen las mejores prácticas y pueden ayudar a los estudiantes de forma eficaz.

Las guías de prácticas se deben actualizar periódicamente con nuevos ejemplos y ejercicios para reflejar las últimas tendencias y tecnologías en virtualización y sistemas operativos. También se propone ampliar la sección de preguntas más frecuentes para abordar los problemas más comunes con los que se encuentran los estudiantes.

### **6.2.2 Para los estudiantes**

Animar a los estudiantes a que aprendan por su cuenta y exploren conceptos avanzados utilizando la guía práctica como principal recurso. Se debe animar a los estudiantes a que resuelvan problemas por su cuenta y utilicen los demás recursos proporcionados en la guía.

### **6.2.3 Para la institución Educativa**

Establecer un sistema de seguimiento continuo del entorno virtualizado para identificar y resolver problemas de forma proactiva. Además, se llevan a cabo evaluaciones periódicas mediante encuestas y entrevistas con los estudiantes para conocer su opinión y mejorar continuamente el entorno virtualizado y las guías de prácticas. o Integración de nuevas tecnologías: explorar e implantar nuevas tecnologías para mejorar el entorno virtualizado.

Explorar e integrar nuevas tecnologías de virtualización y soluciones en la nube, para otras asignaturas, para ofrecer beneficios adicionales en términos de rendimiento, seguridad y escalabilidad. Evaluar plataformas alternativas y complementarias que puedan enriquecer la experiencia de aprendizaje.

## Bibliografía

Alaba, F. A., Omotosho, M., & Oluwafemi, O. (2023). Cloud computing adoption in the era of digital transformation: A comprehensive review of enabling technologies and challenges. *Journal of Cloud Computing*, 12(1), 1-24.

Ali, O., Shrestha, A., Soar, J., & Wamba, S. F. (2020). Cloud computing-enabled healthcare opportunities, issues, and applications: A systematic review. *International Journal of Information Management*, 54, 102198.

Armbrust, M., Stoica, I., Zaharia, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., & Zaharia, M. (2021). A view of cloud computing: Models and economics. *Communications of the ACM*, 53(4), 50-58.

Brown, J. (2020). Disadvantages of virtualization. TechRepublic.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin

Choi, J., Nazareth, D. L., & Ngo-Ye, T. L. (2020). The effect of innovation characteristics on cloud computing adoption. *International Journal of Information Management*, 54, 675-691.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approach* (4th ed.). SAGE Publications

García, A., & López, M. (2021). Virtualización de redes: Hacia una infraestructura más ágil y segura. *Revista de Redes y Comunicaciones*, 18(3), 102-120.

García, A., López, M., & Pérez, S. (2019). Virtualización en centros de datos: Impacto en la eficiencia operativa. *Revista de Tecnología Informática*, 25(3), 67-89.

Garg, R., & Sharma, S. (2020). Cloud computing: Concepts, applications, and challenges. *International Journal of Computer Applications*, 177(5), 44-49.

Garg, R., Prasad, B., & Sinha, S. (2021). Cloud computing: Concepts, challenges, and opportunities. *International Journal of Computer Applications*, 183(15), 1-6.

Ghosh, S. (2021). *Advantages of virtualization*. Network Computing.

Gómez, A., & Martínez, L. (2019). Utilización de virtualización en la nube para optimizar la enseñanza de sistemas operativos. *International Journal of Educational Technology*, 12(2), 78-92.

González, M., & Pérez, L. (2022). Practical guide for implementing cloud-based virtual labs in operating systems courses. *International Journal of Computer Science Education*, 15(1), 78-95.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Education.

Johnson, A. (2021). *Command-line interfaces: An overview*. *IT Systems Journal*, 8(2), 12-20.

Johnson, K., & Lee, S. (2020). Impact assessment of cloud-based virtualization on learning operating systems. *Computer Science Education Review*, 18(4), 101-118.

Johnson, R. (2020). *Historia de la virtualización: De los mainframes a la nube*. TechPress.

Johnson, R., & Brown, S. (2022). *Infraestructura hiperconvergente: El futuro de los centros de datos*. TechPress.

Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2000). *Foundations of behavioral research* (4th ed.). Wadsworth.

Kumar, R., Tripathi, R., & Tiwari, N. (2022). Comprehensive analysis of cloud computing and its future scope. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 13(3), 888-894.

Lee, J., & Wang, L. (2021). Contenedores vs. máquinas virtuales: Un análisis comparativo. *Journal of Cloud Technologies*, 17(2), 56-75.

Lee, J., & Wang, L. (2022). Cloud computing y virtualización: Sinergia para la era digital. *Journal of Cloud Technologies*, 18(2), 198-215.

Liu, F., Tong, J., Mao, J., Bohn, R., Messina, J., Badger, L., & Leaf, D. (2021). NIST cloud computing reference architecture. NIST Special Publication, 500(292), 1-349.

Martínez, C. (2023). La virtualización como catalizador de la transformación digital. *Innovación Tecnológica Hoy*, 7(1), 45-62.

Martínez, C., Rodríguez, E., & Sánchez, L. (2023). Estrategias avanzadas de virtualización de almacenamiento. *Innovación en TI*, 9(1), 34-52.

Martínez, R., & Álvarez, P. (2023). Design and development of a cloud-based virtual environment for teaching operating systems. *Journal of Cloud Computing Education*, 9(2), 55-73.

Miller, J. (2023). *Understanding virtualization platforms: A comprehensive overview*. *IT Infrastructure Review*, 12(3), 45-58.

Pahl, C., Brogi, A., Soldani, J., & Jamshidi, P. (2020). Cloud container technologies: A state-of-the-art review. *IEEE Transactions on Cloud Computing*, 8(2), 42-56.

Pérez, J., & López, M. (2020). Implementación de una plataforma de laboratorios virtuales basada en la nube para la enseñanza de sistemas operativos. *Journal of Cloud Computing*, 9(3), 45-60.

Rodríguez, P., & Sánchez, E. (2021). Desarrollo de un entorno virtualizado en la nube para prácticas de sistemas operativos en instituciones educativas. *Educational Technology Research and Development*, 15(4), 123-137.

Torres, C., & Ramírez, J. (2018). Guía práctica para la implementación de software virtualizado basado en la nube en la enseñanza de sistemas operativos. *Computing in Education Journal*, 10(1), 34-50.

## Anexos

### Encuesta realizada a los estudiantes de la materia de aplicaciones de sistema operativos

1. ¿Has utilizado anteriormente software virtualizado para prácticas de sistemas operativos? \*

- Sí
- No

2. ¿Con qué frecuencia utilizas software virtualizado en tus estudios? \*

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Raramente
- Nunca

3. ¿Qué tan útil crees que es el uso de software virtualizado basado en la nube para las prácticas de sistemas operativos? • Muy útil • Útil • Neutral • Poco útil • Nada útil \*

- Muy Util
- Util
- Neutral
- Poco Util
- Nada Util

4. ¿Cuáles consideras que son las principales ventajas de utilizar software virtualizado basado en la nube? (Puedes seleccionar más de una opción) \*

- Accesibilidad desde cualquier lugar
- Reducción de costos en hardware
- Facilidad de uso y configuración
- Escalabilidad
- Otras

5. ¿Cuáles consideras que son las principales desventajas de utilizar software virtualizado basado en la nube? (Puedes seleccionar más de una opción) \* 

Dependencia de una conexión a internet

Costos de suscripción

Complejidad en la gestión

Problemas de seguridad

Otras

6. ¿Cuánto tiempo llevas usando Proxmox? \* 

Menos de 1 mes

1-3 meses

3-6 meses

Más de 6 meses

7. ¿Cómo calificarías la facilidad de uso de Proxmox? \* 

Muy fácil

Fácil

Neutral

Difícil

Muy difícil

8. ¿Qué tan satisfecho estás con la implementación de Proxmox para las prácticas de sistemas operativos? \* 

Muy satisfecho

Satisfecho

Neutral

Insatisfecho

Muy insatisfecho

9. ¿Estarías interesado en utilizar más herramientas virtualizadas basadas en la nube para otras áreas de estudio? \* 

- Sí
- Tal Vez
- No

10. ¿La guía práctica desarrollada fue útil para entender y utilizar Proxmox? \* 

- Muy útil
- Útil
- Neutral
- Poco útil
- Nada útil

## CAPACITACION DE LOS ESTUDIANTES DE APLICACIONES DE SISTEMAS OPERATIVO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE PROXMOX

