

# Estudio comparativo del proceso de enseñanza-aprendizaje práctico de protocolos de servicios de red en pandemia y post-pandemia

*Comparative study of the practical teaching-learning process of network service protocols in pandemic and post-pandemic*

- <sup>1</sup> Patricio Xavier Moreno Vallejo  <https://orcid.org/0000-0002-9317-9884>  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador.  
[pxmoreno@espoch.edu.ec](mailto:pxmoreno@espoch.edu.ec)
- <sup>2</sup> Gisel Katerine Bastidas Guacho  <https://orcid.org/0000-0002-6070-7193>  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador.  
[gis.bastidas@oespoch.edu.ec](mailto:gis.bastidas@oespoch.edu.ec)
- <sup>3</sup> Patricio René Moreno Costales  <https://orcid.org/0000-0001-8255-8953>  
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Riobamba, Ecuador.  
[pxmoreno@espoch.edu.ec](mailto:pxmoreno@espoch.edu.ec)
- <sup>4</sup> Jorge Alfredo Caiza Balseca  <https://orcid.org/0000-0002-8979-0760>  
Instituto Superior Tecnológico Sucúa, Sucúa, Ecuador.  
[jorge.caiza@istsucua.edu.ec](mailto:jorge.caiza@istsucua.edu.ec)



---

## Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 13/05/2022

Revisado: 28/06/2022

Aceptado: 01/07/2022

Publicado: 29/07/2022

DOI: <https://doi.org/10.33262/ap.v4i3.233>

---

**Cítense:** Moreno Vallejo, P. X., Bastidas Guacho, G. K., Moreno Costales, P. R., & Caiza Balseca, J. A. (2022). Estudio comparativo del proceso de enseñanza-aprendizaje práctico de protocolos de servicios de red en pandemia y post-pandemia. AlfaPublicaciones, 4(3), 170–185. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i3.233>



**ALFA PUBLICACIONES**, es una revista multidisciplinaria, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://alfapublicaciones.com>



La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) [www.celibro.org.ec](http://www.celibro.org.ec)



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## Palabras

**claves:**  
máquinas  
virtuales, redes,  
enseñanza-  
aprendizaje,  
software,  
informática.

## Resumen

**Introducción:** En este artículo se presenta el proceso de enseñanza mediante máquinas virtuales de los protocolos de servicio de red ubicados en la capa de aplicación del modelo TCP/IP, mediante el uso del modelo cliente servidor, para que los estudiantes puedan realizar sus prácticas sin la necesidad de máquinas físicas y lo puedan desarrollar desde sus casas o de forma presencial en los laboratorios de cómputo de la Carrera de Software de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. **Objetivos:** Por lo tanto, se busca comparar el desempeño de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje cuando se lo realiza de forma virtual y de forma presencial. **Metodología:** Para el estudio se utilizó una metodología mixta debido a que se recopilaron y analizaron datos obtenidos de dos muestras de estudiantes de la carrera de software en los períodos académicos octubre 2021 – marzo 2022 que se realizó de forma virtual por la pandemia del COVID-19 y el periodo abril – agosto 2022 que se realizó de forma presencial, para de esta forma determinar el impacto, ventajas y desventajas de las diferentes modalidades de estudio en el desarrollo de prácticas de laboratorio de asignaturas relacionadas con la informática como es la de redes. **Resultados:** Después de analizar los datos cualitativos y cuantitativos, se determinó que la modalidad presencial en el desarrollo de las prácticas de laboratorio permite a los estudiantes alcanzar un mejor rendimiento, y en lo que corresponde al tiempo de desarrollo de las prácticas es similar tanto en la modalidad virtual como presencial. **Conclusiones:** Por lo tanto, con el presente estudio se compara las dos modalidades de estudio y se presentan las ventajas de cada una de las modalidades para que puedan ser consideradas como buenas prácticas.

## Keywords:

virtual  
machines,  
networks,  
teaching-  
learning,  
software,  
informatics.

## Abstract

**Introduction:** This article presents the teaching process through virtual machines of the network service protocols located in the application layer of the TCP/IP model, through the use of the client-server model, so that students can carry out their practices without the need for physical machines and they can develop it from their homes or in person at the computer labs of the Software Career at the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. **Objectives:** Therefore, it seeks to compare the performance of students in the teaching-learning process when it is done virtually and in person.

---

**Methodology:** A mixed methodology was used for the study because data obtained from two samples of software major students were collected and analyzed in the academic periods October 2021 - March 2022, which was conducted virtually due to the COVID-19 pandemic. 19 and the period April - August 2022 that was conducted in person, to determine the impact, advantages, and disadvantages of the different study modalities in the development of laboratory practices of subjects related to computing such as networks. **Results:** After analyzing the qualitative and quantitative data, it was determined that the face-to-face modality in the development of laboratory practices allows students to achieve better performance, and in what corresponds to the time of development of the practices it is similar both in virtual and face-to-face modality. **Conclusions:** Therefore, with the present study the two study modalities are compared and the advantages of each of the modalities are presented so that they can be considered as good practices.

---

## Introducción

Al inicio de la pandemia por el virus COVID-19 existió una transición en los procesos de enseñanza-aprendizaje debido a que los docentes no contaban con herramientas y material didáctico que permita el desarrollo del proceso educativo en un entorno virtual. Las herramientas tecnológicas se convirtieron en los mejores aliados de los docentes para realizar un proceso de enseñanza en la modalidad virtual (Coca et al., 2021). La Escuela Superior Politécnica De Chimborazo (ESPOCH) ha implementado desde hace varios años el empleo de la herramienta MOODLE para la interacción entre los estudiantes y docentes, la cual es usada para publicar información, tareas, investigaciones, trabajos individuales y/o grupales que deben realizar los estudiantes. Sin embargo, desde la pandemia por el virus COVID-19 que surgió en el período académico abril - septiembre 2020, la herramienta MOODLE se convirtió en una herramienta fundamental para los docentes de la ESPOCH debido a que se utilizó como medio de comunicación para avisos de las clases, subir el sílabo para que el estudiante pudiese saber las unidades que se tratan en la asignatura, la planificación de la asignatura que le permite conocer los temas a ser tratados por fechas (López et al., 2019). Adicionalmente, el docente tuvo la necesidad de construir material didáctico digital para poder interactuar en las clases virtuales con los

[www.alfapublicaciones.com](http://www.alfapublicaciones.com)

estudiantes, así como también construir material de lectura para que el estudiante trabaje de forma autónoma.

Por otro lado, en la ESPOCH se definieron políticas sobre el uso de las herramientas tecnológicas para el desarrollo del proceso educativo en modalidad virtual. Microsoft Office 365 fue una de las herramientas utilizadas en este proceso, por lo que la institución realizó capacitaciones sobre el uso de las herramientas de Microsoft las cuales se convirtieron desde entonces en las aleadas del docente. Adicionalmente, el proceso enseñanza-aprendizaje se dividió en actividades síncronas desarrolladas en tiempo real y actividades asíncronas donde no se requiere que estén conectados el docente y estudiantes al mismo tiempo. Para el desarrollo de actividades síncronas se utilizó Microsoft Teams mediante video conferencia con los estudiantes para el desarrollo de clase, mientras que para las actividades asíncronas se podía utilizar el correo electrónico, las salas de chat de Microsoft Teams y el aula virtual (Vásquez et al., 2018).

En las políticas definidas para el desarrollo de las actividades virtuales también se modificó la forma en que el estudiante alcanzaba su nota dando más importancia a las actividades que realizan los estudiantes de forma individual o en grupo tales como resolución de problemas prácticos, la realización de las prácticas de laboratorio, elaboración de informes, investigación formativa, etc. Para aquellas asignaturas que requieren de prácticas de laboratorio se deben preparar guías de laboratorio en las cuales se describe el proceso de la práctica a desarrollar permitiendo al estudiante lograr los objetivos de la práctica complementando el conocimiento teórico adquirido. La asignatura de Redes I que se imparte en sexto nivel de la carrera de Software de la Facultad de Informática y Electrónica de la ESPOCH es una asignatura en la cual se desarrollan prácticas de laboratorio de los protocolos de servicios de red y dado el cambio de modalidad de aprendizaje de presencial a virtual se tuvo que aplicar las guías de laboratorio en entornos virtuales de aprendizaje con el uso de máquinas virtuales. Por lo que en el presente estudio se realiza un análisis comparativo del impacto del desarrollo de prácticas de laboratorio mediante guías de laboratorio en un entorno virtual desarrollado en el periodo académico octubre 2021 – marzo 2022 y un entorno presencial desarrollado en el periodo académico abril-agosto 2022.

Los estudiantes pueden y deben aprovechar las nuevas tecnologías digitales para aprender a aprender, porque a partir de ahora el mundo laboral requerirá el reciclaje constante de los trabajadores. Aprender a aprender es el desarrollo de la habilidad de reconocer los procesos de aprendizaje propios, de evaluarlos y de mejorarllos; aprender a evaluar el propio proceso de aprendizaje y los materiales que se necesitarán para llevarlo a cabo es una habilidad fundamental (Pérez & Tejedor, 2016).

El trabajo con máquinas virtuales utilizadas como medios de enseñanza revelan la importancia de estos para la dirección exitosa del proceso de enseñanza-aprendizaje, no

[www.alfapublicaciones.com](http://www.alfapublicaciones.com)

solo permiten crear y configurar sistemas operativos, sino que también simulan dispositivos de redes, permite que los estudiantes configuren y creen redes sin tener que contar con las computadoras reales para hacerlo, además, se incrementa la motivación del estudiante por la asignatura ya que promueve la interactividad de los mismos, al propiciar la simulación de redes de computadoras lo que contribuirá a atenuar las insuficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Moreno et al., 2019).

Las herramientas VirtualBox permiten crear topologías complejas de redes de computadoras sin necesidad de contar con equipos de interconexión ni gran cantidad de recursos computacionales. es una herramienta potente que permite experimentar con los sistemas operativos actuales más utilizados (Barrionuevo et al., 2017).

La virtualización se comporta como una extensión del aula presencial, sustentada principalmente por la comunicación que se establece desde la distancia entre los actores del proceso que utilizan recursos didácticos de manera virtual, para desarrollar actividades con nuevas formas y formatos de distribución de contenidos, donde los estudiantes gestionan su conocimiento, por tanto, hay que verla como una oportunidad que acorta las distancias enriquece el proceso de enseñanza (Jácome et al., 2018).

El protocolo DHCP permite que una computadora se traslade a una nueva red y obtenga información de configuración, sin necesidad de que un administrador realice cambios manuales a una base de datos del servidor (Comer, 2018).

El Protocolo de transferencia de archivos (FTP) se utiliza para enviar archivos de un sistema a otro bajo el comando del usuario. Se acomodan tanto archivos de texto como binarios, y el protocolo proporciona funciones para controlar el acceso de los usuarios (Stallings, 2007).

Dado que Internet es tan grande hoy en día, un sistema de directorio central no puede contener todo el mapeo. Además, si la computadora central falla, toda la red de comunicación colapsará. Una mejor solución es distribuir la información entre muchas computadoras en el mundo. En este método, el host que necesita el mapeo puede comunicarse con la computadora más cercana que tenga la información necesaria. Este método es utilizado por el Sistema de Nombres de Dominio (DNS) (Forouzan, 2002).

El correo electrónico es una instalación que permite a los usuarios en estaciones de trabajo y terminales redactar e intercambiar mensajes. Los mensajes nunca necesitan existir en papel a menos que el usuario (remitente o destinatario) desee una copia del mensaje en papel. Algunos sistemas de correo electrónico solo sirven a los usuarios en una sola computadora; otros brindan servicio a través de una red de computadoras (Stallings, 2007).

El protocolo HTTP es un protocolo simple de solicitud-respuesta que por lo general opera sobre TCP. Especifica qué mensajes pueden enviar los clientes a los servidores, y qué respuestas reciben de estos mensajes. Los encabezados de solicitud y respuesta se proporcionan en ASCII, justo igual que en SMTP. El contenido se proporciona en un formato parecido a MIME, también como el SMTP. Este modelo simple fue en parte responsable del éxito anticipado de la web, ya que simplificó los procesos de desarrollo e implementación (Alvernia et al., 2017; Tanenbaum, 1981).

El artículo se organiza en las siguientes secciones, la sección 2 se presenta la metodología utilizada para el estudio comparativo del proceso de enseñanza aprendizaje de las aplicaciones de capa de red entre el modelo virtual y presencial. La sección 3 describe los resultados del uso de las guías de laboratorio, la satisfacción en el desarrollo de las prácticas, rendimiento académico alcanzado por los estudiantes en cada una de las prácticas realizadas de la capa de aplicación en los dos períodos en las modalidades en línea y presencial, y finalmente, la sección 4 y 5 presentan la discusión y las conclusiones, respectivamente.

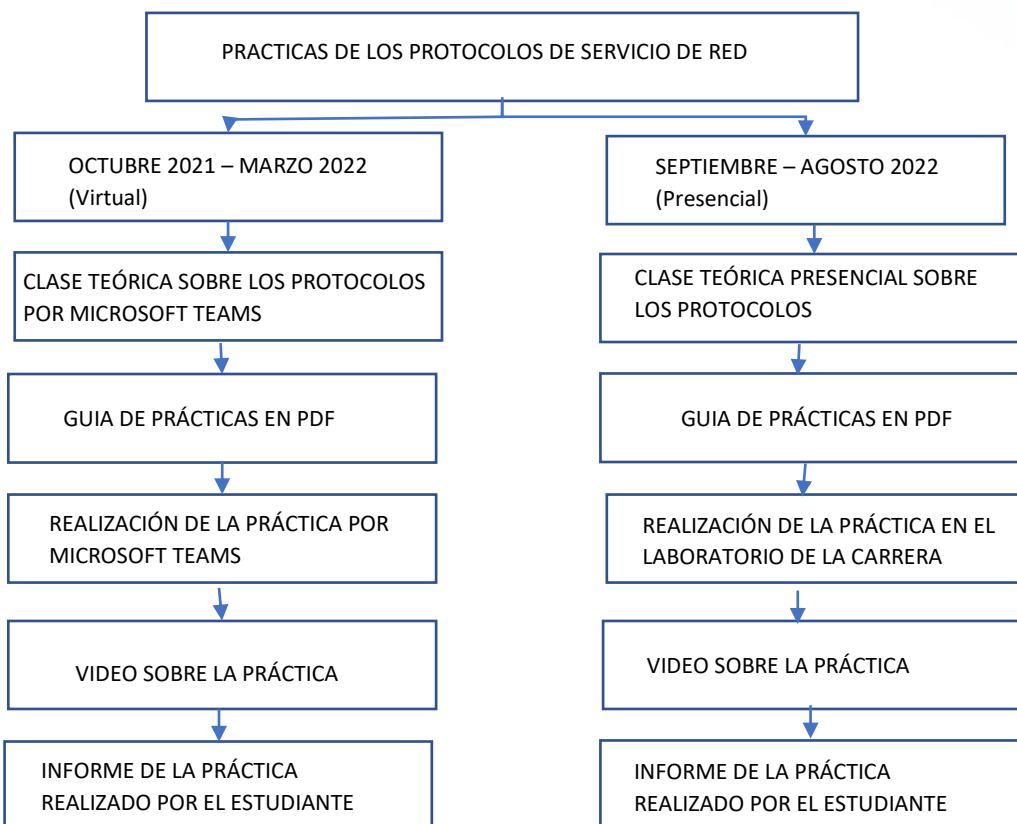
### Metodología

Para conocer sobre las ventajas y desventajas de la enseñanza aprendizaje de los protocolos de capa de red mediante máquinas virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje virtual con relación al presencial, se tomaron dos muestras de estudiantes de sexto nivel de la carrera de software de la Facultad de Informática y Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. La primera muestra corresponde a 41 estudiantes de sexto nivel del periodo octubre 2021 – marzo 2022 que se desarrolló de forma virtual por cuestión del confinamiento debido a la pandemia del COVID-19 y la segunda muestra corresponde a 44 estudiantes de sexto nivel del periodo abril – agosto 2022 que se lo realizó de forma presencial debido a un plan de retorno progresivo que se desarrolló en la institución. Los datos cuantitativos corresponden a las calificaciones que obtuvieron los estudiantes en cada periodo académico en las prácticas de laboratorio desarrolladas en la asignatura de redes I y el tiempo que les tomó desarrollar las mismas. Por otra parte, los datos cualitativos fueron obtenidos mediante encuestas realizadas a los estudiantes para conocer la percepción referente a la complejidad de las prácticas, la satisfacción del estudiante y el aporte de las prácticas en su formación académica.

Las prácticas que se realizan en el curso de Redes 1 son sobre los protocolos DHCP, FTP, DNS, SMTP, HTTP. Se consulta a los grupos de estudio sobre su percepción de los logros de aprendizaje en el desarrollo de las prácticas de laboratorio sobre los protocolos de servicio de red utilizando las guías de laboratorio, los videos del desarrollo de la práctica ubicados en el aula virtual, las clases que en el caso son virtuales y en el otro grupo son presenciales. La figura 1 muestra la metodología seguida para el proceso de realización de la práctica.

**Figura 1**

*Metodología utilizada para el desarrollo de las prácticas de laboratorio en los períodos académicos de estudio*



## Resultados

Una vez aplicadas las encuestas y realizado el análisis de las calificaciones y tiempo empleado en el desarrollo de las prácticas de laboratorio se han obtenido los siguientes resultados. En la tabla 1 se observa que el 95% de los estudiantes en el período académico octubre 2021 – marzo 2022 y el 90% de los estudiantes en el período académico abril – agosto 2022 consideran que las guías de laboratorio para realizar las prácticas presentan características que permiten su utilización en el desarrollo de las prácticas, esto se debe a que las guías de laboratorio tienen una misma estructura formada por el objetivo que tiene la práctica, las instrucciones a seguir en donde se indica la metodología que contempla el conjunto de pasos que conlleva la práctica, así como los recursos, equipos y materiales necesarios para que realicen los estudiantes la práctica, además se establece el procedimiento para la configuración de las máquinas virtuales del modelo cliente - servidor de la práctica a realizar, los estudiantes presentan los resultados y por último las conclusiones y recomendaciones donde se explica cómo obtenerlas.

Existe un 5% de estudiantes en el período académico octubre 2021 – marzo 2022 y un 10% de estudiantes en el período académico abril – agosto 2022 que consideran que las guías de prácticas son poco fáciles de utilizar por el hecho que las guías se deben subir al Sistema Académico Institucional (SAI, el cual no permite integrar imágenes que son más fáciles de interpretar que las palabras.

**Tabla 1**

*Resultados referentes a la utilización de la guía de laboratorio de la práctica por periodo*

<i>Utilización guías de laboratorio</i>	<i>octubre 2021 – marzo 2022 (en porcentaje)</i>	<i>abril – agosto 2022 (en porcentaje)</i>
<i>Muy fácil de utilizar</i>	55.5	32.5
<i>fácil de utilizar</i>	39.5	57.5
<i>Poco fácil de utilizar</i>	5	10
<i>Nada fácil de utilizar</i>	0	0

En el período octubre 2021 – marzo 2022 el 85% de los estudiantes manifiestan que han tenido mucha y bastante satisfacción en el desarrollo de la práctica de forma virtual a través de la comunicación con Microsoft Teams como se observa en la Tabla 2. En el período abril – agosto 2022 el 97.5 % de los estudiantes indican que ha alcanzado mucha y bastante satisfacción al realizar sus prácticas. Se observa que en el período abril – agosto 2022 existe un porcentaje del 12,5% superior al período octubre 2022 – marzo 2022 de satisfacción en la realización de la práctica de forma presencial en el laboratorio de la carrera de Software de la Facultad de Informática y Electrónica, donde mientras el docente va desarrollando la práctica los estudiantes pueden observar en la pizarra digital, en el casos de los estudiantes que realizaron de forma virtual las prácticas lo mejor hubiese sido tener 2 computadores para poder en la una computadora ir observando el desarrollo de la práctica que va realizando el docente y a su vez ir haciendo en la otra computadora las diferentes configuraciones.

En otro grupo de estudiantes en el período octubre 2021 – marzo 2022 los recursos informáticos son mucho más limitados durante las clases síncronas por eso es por lo que existe poca satisfacción (15%) de los estudiantes debido a que no cuentan con un computador propio y tienen que compartir el mismo y reciben muchas de las clases a través del celular lo que dificulta totalmente el desarrollo de la práctica y a lo que se dedican es a mirar lo que va haciendo el docente.

En el período abril – agosto 2022, la situación es diferente solo un 2,5% indica tener poca satisfacción en la realización de las prácticas en el aula de forma presencial porque mientras el docente va desarrollando la práctica en su computador y proyectando en la pizarra, los estudiantes no pueden ir realizando la práctica debido a que no tienen una portátil o una computadora de escritorio asignada.

Hay estudiantes que tienen poca satisfacción al no tener una computadora con una buena velocidad lo que produce que se atrasen en el desarrollo de la práctica y estar solicitando al docente que espere antes de continuar con el siguiente procedimiento de la práctica.

**Tabla 2**

*Resultados referentes a la satisfacción del desarrollo de la práctica de forma síncrona por periodo*

Satisfacción	octubre 2021 – marzo 2022 (en porcentaje)	abril – agosto 2022 (en porcentaje)
Mucha	37.5	55
Bastante	47.5	42.5
Poco	15	2.5
Ninguna	0	0

En el período octubre 2021 – marzo 2022 el 100% de los estudiantes consideran que los videos de las prácticas de los protocolos de la capa de aplicación que se realizan en el período académica fueron de mucha y gran utilidad, como se muestra en la tabla 3. Esto puede deberse que los estudiantes podían ir revisando los videos a su ritmo y realizando la práctica, pues les permite repetir cuando no logran entender el procedimiento de configuración o se les pasó ciertos detalles.

En el período académico abril – agosto 2022, los estudiantes consideran que los videos les fueron de mucha utilidad y bastante utilidad en el 97,5% envista de que ya habían realizado la práctica de forma presencial en el laboratorio de la carrera y los videos les son útiles para ultimar detalles. Existe un 2,5% que indica que la utilidad les fue poca porque en el laboratorio de forma presencial realizaron toda la práctica y pudieron capturar las pantallas para poder hacer el informe de la práctica y no usaron los todos los videos de las prácticas conformándose con lo realizado en el laboratorio de forma presencial.

**Tabla 3**

*Resultados referentes a la utilidad de los videos sobre el desarrollo de la práctica por periodo*

Utilidad	octubre 2021 – marzo 2022 (en porcentaje)	abril – agosto 2022 (en porcentaje)
Mucha	90	87,5
Bastante	10	10
Poca	0	2,5
Ninguna	0	0

Como se puede evidenciar en la tabla 4, el 100% de los estudiantes en el período octubre 2021 – marzo 2022 y el 90% en el período abril – agosto 2022 consideran que el conocimiento sobre los protocolos DHCP, FTP, DNS, SMTP, MIME, HTTP es muy importante y bastante necesario para poder realizar la práctica, por lo que recurrieron a sus apuntes y la información entregada por el docente para poder tener el conocimiento suficiente durante el desarrollo de la práctica y la realización de los informes de las prácticas para poder desarrollar los resultados, conclusiones y recomendaciones.

Hay un 10% en el período abril – agosto 2022 que indica que requirió poco conocimiento de los protocolos de aplicación de red para hacer la práctica, esto se debe a que no recurrieron mucho a sus apuntes o al material bibliográfico entregado y se conformaron con la explicación de la clase y con lo que pudieron retener en su memoria para poder realizar los informes de las prácticas.

**Tabla 4**

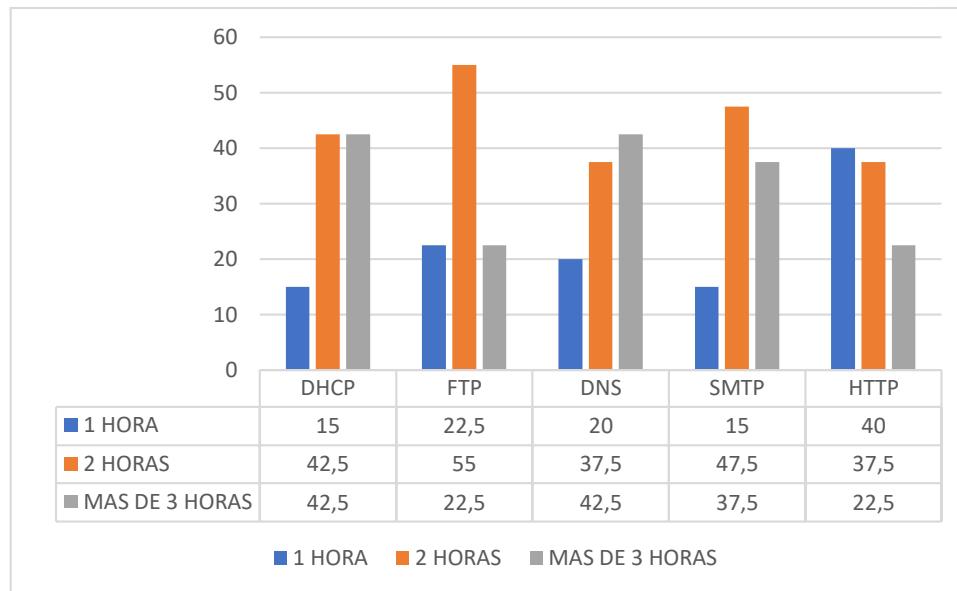
*Resultados referentes al conocimiento teórico de los protocolos para el desarrollo de la práctica por periodo*

Conocimiento de los protocolos	octubre 2021 – marzo 2022 (en porcentaje)	abril – agosto 2022 (en porcentaje)
Mucho	60	50
Bastante	40	40
Poco	0	10
Ninguno	0	0

En el período octubre 2021 – marzo 2022 a los estudiantes les llevó 2 horas o más elaborar el informe de las prácticas en el porcentaje siguiente: 85% DHCP, 77,5% FTP, 80%, DNS, 85% SMTP, 60% HTTP. Se observa que hay una tendencia en el porcentaje de tiempo que los ha llevado realizar el informe de las prácticas a los estudiantes de los informes de DHCP, FTP, DNS, SMTP. Mientras que el de HTTP debido a la acumulación de experiencia en la realización de los informes les llevó menos tiempo como se observa en la figura 2.

**Figura 2**

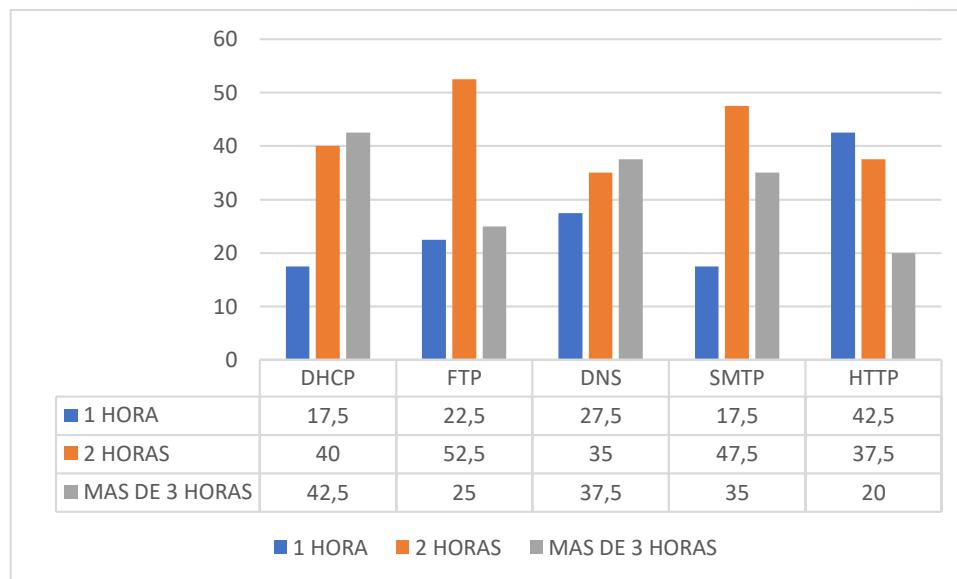
*Resultados referentes al tiempo de la realización del informe de la práctica en el periodo octubre 2021 – marzo 2022*



En el período abril – agosto 2022 a los estudiantes les llevo 2 horas o más elaborar el informe de las prácticas en el porcentaje siguiente: 82,5% DHCP, 77,5% FTP, 72,5% DNS, 82,5% SMTP, 57,5% HTTP. Se observa que hay una tendencia en el porcentaje de tiempo que los ha llevado realizar el informe de las prácticas a los estudiantes sobre DHCP, FTP, DNS, SMTP. Comparado con el período octubre 2021 – marzo 2022, existe un mayor porcentaje de estudiantes en el presente periodo que realizan la práctica en 2 horas. Mientras que el de HTTP debido a la acumulación de experiencia en la realización de los informes les llevo menos tiempo como se observa en la Figura 3.

**Figura 3**

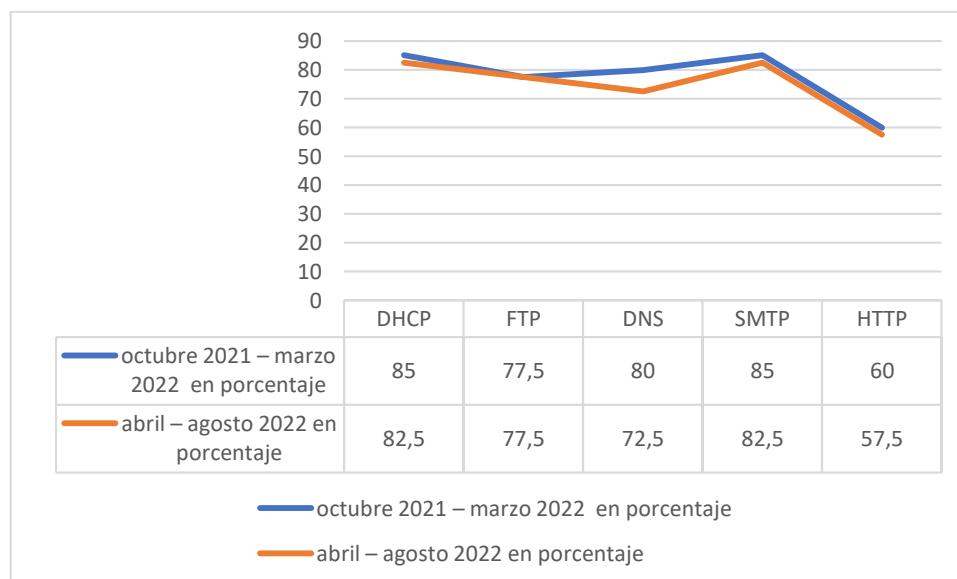
*Resultados referentes al tiempo de la realización del informe de la práctica en el periodo abril – agosto 2022*



En la figura 4, se puede observar que el porcentaje de los estudiantes que ocupan 2 horas o más en realizar las prácticas en los períodos analizados tienen una tendencia similar.

**Figura 4**

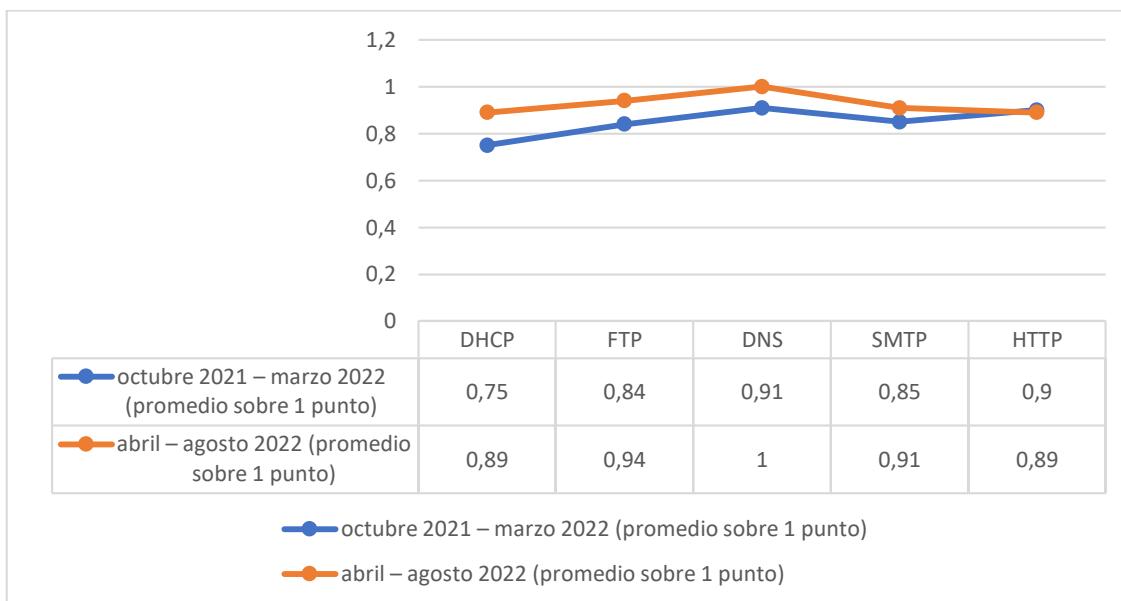
*Comparación de los tiempos de la realización del informe de la práctica en los períodos de estudio*



Por último, dado que cada una de las prácticas se califica sobre 1 punto, se puede observar en la figura 5 que existe una mayor diferencia en las prácticas de DHCP con una diferencia de 0.14, prácticas de FTP con diferencia de 0.10, y prácticas de DNS con diferencia de 0.09.

**Figura 5**

*Comparación del rendimiento académico de los estudiantes en las prácticas*



## Discusión

En los últimos dos años varias investigaciones han estado enfocadas alrededor de los cambios que provocó la pandemia del COVID-19 en la educación (Sir, 2020; Usak et al., 2020). En algunas investigaciones han propuesto versiones futuristas sobre la educación a largo plazo después de la pandemia (Zhu & Liu, 2020). Y si bien ha existido un cambio notable en la forma de funcionar del mundo entero incluido el modelo de enseñanza aprendizaje como lo menciona Tarkar (2020), en ninguno de estos artículos se ha realizado un estudio específico enfocado en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la práctica para las asignaturas que son técnicas, por lo tanto, el presente estudio va más allá del estudio general del efecto de la modalidad virtual que provocó la pandemia, y se enfoca de forma específica en las ventajas y desventajas en la educación en modalidad virtual y compara esta modalidad con las modalidad presencial para contrastar y dar a conocer al mundo que es lo que se puede mantener de la educación en línea en postpandemia para mejorar el aprendizaje práctico de los estudiantes.

## Conclusiones

- En el presente estudio se ha analizado de forma exitosa como influye en el desempeño de los estudiantes la modalidad de aprendizaje. Específicamente, se ha analizado el desempeño en las actividades prácticas en una de las asignaturas de la carrera de Software obteniendo como resultado que en los dos períodos académicos analizados ha existido una ligera mejora en el rendimiento cuando las prácticas se realizan de forma presencial.
- Por otra parte, a pesar de que el rendimiento es mejor en la modalidad presencial, cabe resaltar que los estudiantes se encuentran más conformes cuando disponen del material didáctico para desarrollar la práctica en forma de videos, debido a que los estudiantes han manifestado que el tener acceso a videos les permite ir a su ritmo. Y la existencia de los videos para realizar las prácticas ha sido gracias a la modalidad virtual, debido a que previo a la pandemia, las prácticas se hacían en vivo sin la posibilidad de mantenerlas grabadas, lo cual provocaba que los estudiantes no puedan avanzar a su ritmo, sino que se debían adaptar al ritmo del grupo.
- Gracias a este estudio se ha podido sacar a la luz ventajas y desventajas al momento de realizar prácticas de laboratorio mediante modalidad virtual y presencial, sirviendo como base para que un futuro se pueda aplicar y mantener las buenas prácticas de la modalidad virtual en la modalidad presencial favoreciendo al rendimiento de los estudiantes.

## Referencias bibliográficas

- Alvernia, S., & Dewar, R. (2017). Análisis de una red en un entorno IPV6: Una mirada desde las intrusiones de red y el modelo TCP/IP. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada (RCTA)*.
- Barrionuevo, M., Gil, C., Giribaldi, M., Suarez, C., & Taffermaberry, C. (2017). Virtualización en la Educación: laboratorio portátil de redes. *Universidad de La Plata*.
- Coca, O. R. C., Merizalde, J. G. C., Valdiviezo, O. A. S., & Sangurima, V. L. O. (2021). Fundamentos Pedagógicos para la enseñanza-aprendizaje de la Educación Física en Modalidad Virtual: Un reto actual. *Ciencia Digital*, 5(1), 232–251. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v5i1.1542>
- Comer, D. E. (2018). The Internet Book. In *The Internet Book*. Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9780429447358/INTERNET-BOOK-DOUGLAS-COMER>

www.alfapublicaciones.com

Forouzan, B., & Chung, S. (2002). *TCP/IP protocol suite*. ACM.  
<https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/572565>

Jácome, D., Núñez, J., Velasteguí, E., Navas, M., & Vásquez, P. (2018). La virtualización de servidores como una herramienta para la optimización de recursos. *Ciencia Digital*, 2(2), 277–301. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v2i2.93>

López, E., Sagñay, M., & Chávez, W. (2019). Sistema informático para el análisis del comportamiento de los usuarios en Moodle. *Ciencia Digital*, 3(4.2), 217–227. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i4.2.1026>

Moreno, P., Bastidas, G., Moreno, P., & Vallejo, M. (2019). Utilización del simulador Packet Tracer como herramienta didáctica para la enseñanza de Frame Relay, HDLC y PPP. *Ciencia Digital*, 3(2.6), 6–22. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.6.513>

Pérez, J., & Tejedor, S. (2016). *Ideas para aprender a aprender: manual de innovación educativa y tecnología*. Editorial UOC.

Sir, D. J. (2020). Education and the COVID-19 pandemic. *PROSPECTS*, 49(1), 91–96. <https://doi.org/10.1007/S11125-020-09464-3>

Stallings, W. (2007). *Computer communications architectures, protocols, and standards*. ACM. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/129117>

Tanenbaum, A. (1981). Network Protocols. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 13(4), 453–489. <https://doi.org/10.1145/356859.356864>

Tarkar, P. (2020). Impact Of Covid-19 Pandemic on Education System. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 29(9s), 3812–3814.

Usak, M., Masalimova, A., Cherdymova, E., & Shaidullina, A. (2020). New playmaker in science education: COVID-19. *Journal of Baltic Science Education*, 19(2), 180–185. <https://doi.org/10.33225/JBSE/20.19.180>

Vásquez, P., Espinosa, J., Hidalgo, W., Paschooa, T., & Jácome, D. (2018). Incidencia del aprendizaje significativo con el uso de B-Learning. *Ciencia Digital*, 2(3), 366–381. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v2i3.163>

Zhu, X., & Liu, J. (2020). Education in and After Covid-19: Immediate Responses and Long-Term Visions. *Postdigital Science and Education 2020 2:3*, 2(3), 695–699. <https://doi.org/10.1007/S42438-020-00126-3>

[www.alfapublicaciones.com](http://www.alfapublicaciones.com)

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Alfa Publicaciones**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Alfa Publicaciones**.



#### Indexaciones

