



# **CAPÍTULO III**

***IMPACTO DE LA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE LA  
EDUCACIÓN. LA PERSPECTIVA DE LAS CARRERAS DE  
LABORATORIO CLÍNICO E INGENIERÍA  
AMBIENTAL DE LA UNACH***

## CAPÍTULO III

# IMPACTO DE LA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE LA EDUCACIÓN. LA PERSPECTIVA DE LAS CARRERAS DE LABORATORIO CLÍNICO E INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNACH

### Resumen

La pandemia de COVID-19 generó cambios en el sistema educativo, para no paralizarlo, se tuvo que recurrir a la modalidad virtual. La finalidad de esta investigación es analizar el impacto de este cambio en las carreras de Laboratorio Clínico e Ingeniería Ambiental, desde la perspectiva de los estudiantes. La investigación es descriptiva, transversal y no experimental. Se encuestaron 84 estudiantes: Laboratorio Clínico (47) e Ingeniería Ambiental (37), que contestaron un cuestionario administrado en Forms, los datos fueron tabulados en Excel y transportados a SPSS-24 para aplicar pruebas estadísticas, considerando significativa una  $P < 0,05$ . Los resultados revelan que la mayor ventaja de los cursos virtuales, es la disponibilidad ilimitada a la información grabada. Como elementos determinantes del éxito, se encontraron: dedicación, motivación, tiempo, TICs, metodología y contenidos docentes. Entre los obstáculos se detectaron: calidad de Internet y equipos electrónicos, falta de concentración e incomodidad en los domicilios. Los estudiantes de Ingeniería Ambiental aceptan como buena esta modalidad educativa, y Laboratorio Clínico la valora como aceptable o regular por la carencia de prácticas. El contenido del aula virtual se ha considerado adecuado, aunque se requiere adaptar el material a los estándares de calidad de la tele-información. La tutoría y el aula virtual son herramientas de retroalimentación, flexibilidad de tiempo y posibilidad de consultas. Además, los estudiantes aprecian los diferentes tipos de evaluación. Con este estudio queda demostrado que la virtualidad ha sido una medida acertada para abordar el reto impuesto durante la cuarentena, considerando que ha representado un notorio y rápido cambio en la educación, forzando innovación y transformación que ha generado el avance de la ciencia. Se revelan aspectos positivos de la educación en entornos virtuales, aunque se requieren soluciones para incluir el componente experimental en Ciencias de la Salud.

## **Introducción**

Durante diciembre de 2019 se inició el brote de una extraña enfermedad en la ciudad de Wuhan, China, los pacientes padecían una neumonía de tipo viral con fiebre, tos seca, pérdida del olfato y el gusto, cefalea e imágenes radiológicas incompatibles con las conocidas neumonías de origen viral o bacteriano. Varios de los pacientes referían haber tenido contacto con el mercado de Huanan, donde se comercializa gran cantidad de animales domésticos y silvestres, suponiendo que la infección se originó en este mercado donde los animales se mantienen vivos, con deficientes condiciones sanitarias, se creó que la ingesta de productos crudos de murciélagos hizo posible la transferencia de un virus antropozoonótico (Vargas-Uricoechea & Vargas-Sierra, 2020).

Los asiáticos no informaron a la comunidad mundial sobre la gran cantidad de defunciones que estaba provocando tal enfermedad y las autoridades competentes entre las que destaca la Organización Mundial de la Salud (OMS), no consideraron de importancia extremar las medidas preventivas para evitar que se extendiera exponencialmente a nivel mundial, debido al traslado de personas por vía terrestre, aérea o marítima, lo que permitió la transmisión ininterrumpida de lo que luego se conocería como una nueva enfermedad infecciosa viral (Mojica-Crespo & Morales-Crespo, 2020).

Posteriormente, el 7 de enero de 2020, las autoridades chinas confirmaron que los investigadores aislaron e identificaron como agente causal de esta enfermedad a un nuevo virus de la familia Coronaviridae, al que llamaron SARS-CoV-2, y la infección por este coronavirus se describió como COVID-19. La secuencia genómica del virus fue subida a las bases de datos públicas el 10 de enero de 2020 (Wuhan-Hu-1, GenBank Acceso No. MN908947). Se plantearon 2 hipótesis: la primera, que el centro de propagación había sido el mercado de Huanan (el cual ya había sido clausurado por las autoridades chinas); o que posiblemente los casos se habían contagiado en el hospital (infección nosocomial) (Mojica-Crespo & Morales-Crespo, 2020; Vargas-Uricoechea & Vargas-Sierra, 2020).

Durante el mes de enero de 2020 se detectó el primer caso del virus en Estados Unidos (Holshue et al., 2020). La primera detección de COVID-19 en América Latina se registra en

Sao Paulo Brasil el 26 de febrero de 2020 (Rodríguez-Morales et al., 2020), el segundo país de América Latina que detectó casos fue México, cuando el 28 de febrero, se diagnostican los tres primeros casos de coronavirus en personas que regresaron de Italia. Mientras que, en Ecuador se registra el primer caso el 29 de febrero, en una mujer ecuatoriana que llegó a Guayaquil, procedente de España. El 10 de marzo de 2020 se describe el hallazgo del primer caso en la ciudad de Quito, se trata de un paciente de 27 años procedente de Holanda, quien además mantenía una infección concomitante con 4 géneros patógenos de bacterias: *Streptococcus pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Staphylococcus aureus* y *Chlamydia* spp. (Rodríguez-Morales et al., 2020)

Aunque la OMS, en febrero de este mismo año, identificó la enfermedad causada por este virus como síndrome respiratorio agudo producto del COVID-19 (World Health Organisation, 2020a), no fue sino hasta el mes de marzo de 2020 cuando la catalogó de pandemia (World Health Organisation, 2020b), después de alcanzar más de un millón de casos a nivel mundial.

Como consecuencia de la gran cantidad de fallecimientos por el COVID-19, los gobiernos toman medidas extremas para tratar de contener la propagación y bloquean los traslados a nivel mundial, confinan a las personas a sus residencias, cierran instituciones, empresas, industrias e impiden el traslado entre ciudades a nivel internacional (World Health Organisation, 2020b) y nacional (Centro de Operaciones de Emergencias. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. Ecuador, 2020).

A un siglo de haber padecido la gripe española, la pandemia de COVID-19 también, se presenta con un halo de censura, al igual que en octubre de 1918, cuando se prohibió la información sobre la enfermedad que estaba afectando al mundo, España como país neutral en la guerra, da a conocer “que la población civil en algunas naciones del mundo había enfermado y moría rápidamente, por esta razón pasó a la historia con el nombre de gripe española”. Se tiene la hipótesis de que esta pandemia se inició en 1917 en el Tíbet y se propago por las movilizaciones militares de la primera guerra mundial, otra hipótesis señala que el 4 de marzo de 1918, se presentó un brote entre los soldados acuartelados en Kansas,

Estados Unidos, propagándose con su transferencia a Francia desde donde se extendió a Europa (Packer et al., 2005).

Con el antecedente de la gripe española, es bien conocido que los traslados de las personas entre ciudades son el principal desencadenante de la dispersión de las infecciones transmitidas de persona a persona, por lo que se tomaron inmediatas medidas de suspensión de viajes. Además, se consideró que la experiencia previa en el control de las infecciones, así como, el conocimiento científico relacionado con epidemiología y salud pública, la disponibilidad de fármacos y la tecnología empleada en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes constituían armas de lucha contra la actual pandemia. Sin embargo, se salió de control, debido al desconocimiento sobre la patología causada por el virus y la deficiencia de la infraestructura sanitaria en algunos países (Burki, 2020).

Los efectos que el COVID-19 ha traído a nuestra vida diaria han sido excepcionales, se han visto afectados casi la totalidad de los sectores productivos y económicos. Cabe destacar, la influencia que ha tenido la pandemia sobre la educación, en el mes de marzo de 2020, muchos gobiernos a nivel mundial decretaron el cierre temporal de las instituciones educativas haciendo un intento por contener la propagación del COVID-19. La UNESCO apoya a los países en sus esfuerzos por mitigar el impacto inmediato con el cierre de las Instituciones educativas y para facilitar la continuidad de la educación, se propone la modalidad de educación virtual a través de las TICs, (Tecnologías de Información y Comunicación) inclinándose por el aprendizaje a distancia (UNESCO, 2020b).

Según la UNESCO (2020a) un total de 110.978.636 estudiantes en Sudamérica se han visto afectados por el cierre de las Instituciones Educativas. Ecuador alcanza la cifra total de 5.131.897 estudiantes, de los cuales 669.467 corresponden al nivel universitario. Los estudiantes y docentes no tomaron inmediata conciencia de la gravedad del suceso, se pensó en la suspensión temporal y la reactivación las actividades presenciales en corto tiempo. Sin embargo, con el pasar de los días, todos fueron invadidos por la incertidumbre ante la paralización de las actividades con la consecuente pérdida del periodo académico en todos los niveles educativos.

Los gobiernos deben dar una respuesta ofreciendo soluciones que mitiguen la paralización del sistema educativo y se decide optar por la educación en línea, este cambio de modalidad de educación presencial a virtual, tomada como una drástica medida obligó a los directivos a guiar la planificación de los cursos en todos los niveles cumpliendo una serie de procesos mínimos requeridos para el adecuado desarrollo del nuevo propósito (Reimers & Schleicher, 2020). De manera tal que los estudiantes y los docentes comenzaron a capacitarse sobre el manejo de las herramientas que le permitieran desarrollar las actividades de enseñanza-aprendizaje en el entorno virtual.

**Tabla 1:** Estudiantes afectados por cierre de centros educativos en América del Sur

<b>País</b>	<b>Pre primaria</b>	<b>Primaria</b>	<b>Secundaria</b>	<b>Terciaria</b>	<b>Total afectados</b>
<b>Argentina</b>	1.694.680	3.279.568	4.612.663	3.140.963	14.202.149
<b>Brasil</b>	5.101.935	10.998.146	23.118.179	8.571.423	52.898.349
<b>Chile</b>	616.615	1.098.368	1.520.724	1.238.992	4.891.092
<b>Colombia</b>	1.309.386	2.901.196	4.821.029	2.408.041	12.842.289
<b>Ecuador</b>	638.551	1.297.163	1.891.648	669.467	5.131.897
<b>Guyana</b>	27.872	62.198	85.934	8.857	217.151
<b>Paraguay</b>	181.007	469.050	611.308	225.211	1.744.899
<b>Perú</b>	1.642.768	2.661.542	2.779.973	1.895.907	9.911.513
<b>Surinam</b>	18.150	44.485	58.408	5.186	149.434
<b>Venezuela</b>	1.190.349	2.303.490	2.391.174	2.123.041	8.989.863

Fuente: Quintana Avello (2020). Elaborado a partir de datos de la UNESCO (2020a).

Se excluyen países de América del Sur que no reportan datos sobre educación terciaria

Al hacer referencia a las carreras de Ciencias de la salud y el efecto que ha se ha producido sobre ellas, Rose (2020) describe la situación concreta de la escuela de Medicina de la Universidad de Pennsylvania, Philadelphia, donde los estudiantes consideraron que la prohibición del ingreso a las Universidades y a los Centros de Salud, interrumpió las actividades que normalmente desarrollaban para completar su aprendizaje, por lo que fue necesario dar atención intensa y rápida por parte de los docentes, para preparar a los

estudiantes, empleando estrategias que nunca se habían utilizado, ajustadas al contexto de una pandemia tan grave como la COVID-19, se cree que los efectos de esta enfermedad pueden cambiar para siempre la forma en que se educa.

Se conoce que, en las Carreras de Ciencias de la Salud, los estudiantes asisten a prácticas profesionales en distintas instituciones Sanitarias, donde forman grupos de trabajo con los profesionales que los orientan en la resolución de tareas rutinarias, de las que conocen en forma teórica, pero deben tener la experiencia práctica para internalizar el conocimiento. La presencia física tanto en entornos hospitalarios como ambulatorios ha sido un principio incuestionable de las primeras experiencias de prácticas profesionales incluidas en el plan de estudios de estas Carreras y se considera una actividad indispensable para el buen desenvolvimiento de los futuros profesionales sanitarios.

Las Universidades han tenido que enfrentar un proceso de adaptación y transición, en el que todas las asignaturas se han tenido que transformar para poder ser transmitidas a los estudiantes, cambiando las clases presenciales, por explicaciones y trabajos en grupos en el entorno virtual. Las prácticas y evaluaciones también se han configurado para realizarse en línea, como todos los procesos transformadores, estos cambios requerirán una evaluación al finalizar los periodos académicos para realizar los correctivos indispensables para mejorar.

La crisis originada por la pandemia de COVID-19 hizo necesario que se incorporarán aspectos innovadores en la educación, el esfuerzo que han realizado los actores educativos en el aprendizaje de nuevas tecnologías perdurará en la mayoría de las Carreras de las diferentes Facultades. Se han empleado variedad de herramientas digitales de gran utilidad que facilitan el aprendizaje, y que se pueden seguir utilizando después de la incorporación a las actividades presenciales por la comprobada versatilidad, transformándose en un beneficio en el desarrollo del aprendizaje como expresa Lezcano & Vilanova (2017).

Un aspecto importante que debe tomarse en consideración durante el desarrollo de la educación en el entorno virtual es el proceso de evaluación al que deben ser sometidos los estudiantes, concibiéndose éste como un conjunto de acciones complejas que van a

determinar el grado de aprendizaje de los estudiantes. Independientemente de la modalidad, se deben tener en cuenta 4 principios en la estimación del aprendizaje:

.- Confiabilidad: las preguntas de los exámenes deben reflejar el aprendizaje. En las pruebas virtuales el estudiante se conoce por las calificaciones y con ellas se cataloga el curso.

.- Autenticidad: los instrumentos que se utilizan en la modalidad educativa virtual creando una simulación de la realidad, deben incluir contenidos prácticos reales que experimentará el estudiante en el ejercicio de su profesión.

.- Validez: es la medición efectiva de aquello que se pretende evaluar, adecuando las pruebas para medir el conocimiento adquirido.

.- Objetividad: es imprescindible evitar apreciaciones como la predilección o el recelo en los criterios de evaluación de los estudiantes, tratando de ser imparcial.

La influencia de la nueva tecnología en los modos de aprender genera nuevos desafíos para la evaluación que tuvieron que ser adoptados para dar solución a la imposibilidad de llevar a cabo la educación presencial. El uso de las plataformas de *e-learning*, brinda diversas herramientas que facilitan la interacción entre docentes y estudiantes para cumplir con los contenidos teóricos-prácticos y realizar las evaluaciones planificadas en cada asignatura (Lechuga et al., 2014).

La incorporación de las TICs a los procesos educativos ha modificado los ambientes tradicionales de enseñanza tanto presenciales como a distancia. La diferencia entre estas dos modalidades se centra en la separación física, sustituida por herramientas de comunicación virtual como: el correo electrónico, los foros, el chat, las videoconferencias, los mensajes de WhatsApp y Twitter, las redes sociales, entre otros. Esta modalidad educativa, aunque no permite el contacto físico, provee un espacio que promueve el diálogo entre docentes y estudiantes por la flexibilidad del diseño de los cursos en cuanto a objetivos, estrategias de aprendizaje y métodos de evaluación. Todo esto ha significado cambios en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, inmersos en estos nuevos espacios comunicativo (Lezcano, Román, Vilanova, & Varas, 2016).



La retroalimentación de la evaluación en los entornos virtuales, se realiza cuando el docente informa los errores a los estudiantes, actividad que contribuye eficientemente en su aprendizaje. En los entornos virtuales existen herramientas que permiten al docente realizar la evaluación y la retroalimentación continuamente, de manera inmediata e individualizada, informando sobre las propias acciones para que puedan ser corregidas, simultáneamente indica los aciertos que ha demostrado el estudiante en su proceso de aprendizaje, constituyendo el acompañamiento necesario en su formación hasta que cumpla las metas planteadas.

En este sentido, para que la retroalimentación sea efectiva en la educación virtual durante el proceso de aprendizaje, debe reunir ciertas condiciones que son propias de la evaluación en sí misma:

- .- Corregir inconsistencias (vacíos, errores) del proceso gradual de conocimiento, con la puesta en marcha de actividades de recuperación.
- .- Reforzar el aprendizaje (al conocer los resultados o las notas de las pruebas).
- .- Precisar la información que se necesita ajustar.
- .- Mejorar el desempeño de los estudiantes de manera continua.
- .- Plantear cómo proceder en la estrategia formativa posterior.

Estas estrategias de reunidas por Román Maldonado (2009) en su investigación sobre la retroalimentación en la educación virtual, deben ser tomadas en cuenta por los docentes para su continua aplicación durante el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que conciben de manera sencilla los elementos que fortalecen el conocimiento.

Durante esta pandemia donde se evidencia un cambio drástico de las técnicas empleadas en la educación, se debe considerar la opinión de los estudiantes sobre las medidas que se han tomado para reactivarla, esto se conoce a través de la publicación realizada por Thomas Franchi, un estudiante de medicina de la Universidad de Sheffield, Reino Unido, donde expone el impacto de la pandemia de COVID-19 sobre la forma de dictar las clases de anatomía.

Los estudiantes manifiestan una gran preocupación por el impedimento de asistir a la Universidad el cual afecta las asignaturas prácticas. Consideran que pueden aprender anatomía en libros y con recursos en línea, aunque la adquisición de conocimientos anatómicos en el laboratorio se sigue considerando como el método más efectivo. Los estudiantes también, se ven afectados por la falta del contacto físico y las interacciones directas con compañeros y profesores.

Aunque existen programas con software de anatomía virtuales para que los estudiantes aprendan, pueden tener altos precios que no todas las universidades pueden pagar. Sin embargo, para que exista la igualdad de oportunidades entre instituciones con diferentes libertades financieras, se les exhortó a las empresas de software que consideren proporcionar durante la pandemia, a todos los estudiantes de anatomía, acceso gratuito temporal a sus programas.

La crisis desencadenada por la pandemia de COVID-19, sirve para adoptar nuevas estrategias de aprendizaje y al final se comprobará sí, la utilización de estos programas en línea es adecuado y a pesar del regreso a la educación presencial, se integrarán en el plan de estudios y serán utilizados para guiar a los estudiantes en el aprendizaje autónomo (Franchi, 2020).

La imparable transmisión del COVID-19 a nivel mundial ha llevado al cambio de la rutina en la mayoría de los países afectados, Ha generado una transformación en la modalidad de la educación. La Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) no escapa a esta realidad, es por ello que se adoptó el uso de herramientas de *e-learning* para el desarrollo de las asignaturas del periodo académico mayo-septiembre 2020.

Previo al inicio de las clases, se programaron capacitaciones a docentes y estudiantes en el manejo de las principales herramientas digitales (aula virtual en la plataforma Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), Zoom, Teams, correo electrónico y otras aplicaciones de Office 365). Incluyendo la aplicación de la metodología

ADDIE (Análisis-Diseño-Desarrollo-Implementación-Evaluación) en las aulas virtuales, buscando facilitar la interacción en línea entre estudiantes y profesores.

En la actualidad, aún no se encuentra información sobre efecto que ha tenido la pandemia de COVID-19 sobre la educación universitaria en Ecuador, aunque se encuentra publicado el impacto social, donde se describe que la ciudad de Guayaquil ha sido extremadamente afectada por la pandemia, donde la realidad ha superado las estadísticas por la cantidad de contagios y muertes (Molina Prendes & Mejías Herrera, 2020) y que existe un gran impacto psicológico en las personas con importantes cuadros de ansiedad y depresión (Paz et al., 2020). No existen datos publicados sobre el efecto de la pandemia sobre el sector educativo universitario, se disponen datos aportados por estudiantes de bachillerato, que afirman la inconformidad de los adolescentes con la modalidad educativa virtual (Granada AVECILLAS, 2020).

Por todo lo anteriormente expuesto se plantea como objetivo de la investigación analizar el impacto de la pandemia del COVID-19 en las carreras de Laboratorio Clínico e Ingeniería Ambiental, desde la perspectiva de los estudiantes sobre las acciones tomadas para adaptar las clases a la modalidad virtual en respuesta a las medidas implementadas por el gobierno en el sector educativo.

### **Metodología**

La presente investigación posee un nivel de alcance descriptivo, de cohorte transversal, con enfoque mixto (cuantitativo/cualitativo) y un diseño no experimental.

La población estuvo constituida por los estudiantes carreras de Laboratorio Clínico (321) e Ingeniería Ambiental (308) de la Universidad Nacional de Chimborazo, matriculados durante el periodo académico mayo-septiembre 2020.

El muestreo se realizó de forma no probabilística casual, se incluyó a aquellos estudiantes quienes de manera voluntaria accedieron a participar en el estudio otorgaron el consentimiento informado y procedieron a responder las preguntas. Finalmente, se logró

obtener una muestra total de 84 encuestados constituida por 47 estudiantes de Laboratorio Clínico y 37 de Ingeniería Ambiental.

El instrumento utilizado para la recolección de los datos fue un cuestionario autoadministrado, formulado en Programa Forms de Microsoft Office 365, constituido por 24 preguntas cerradas (dicotómicas, de selección simple y de selección múltiple) y pregunta 1 abierta. El cuestionario fue enviado por correo electrónico y subido al aula virtual para que los estudiantes pudieran acceder en cualquier momento.

Los datos obtenidos en el cuestionario fueron tabulados en Microsoft Excel y transportados al Programa SPSS versión 24 (IBM Corporation, New York, US) para realizar el análisis estadístico, comparando la cantidad de respuestas dadas por los encuestados en las carreras de Laboratorio Clínico e Ingeniería Ambiental. La evaluación se realizó mediante las pruebas de Chi cuadrado de Pearson y Fisher, aplicadas según la cantidad de datos y su significancia estadística se consideró para valores de  $P \leq 0,05$ .

## **Resultados**

Cuando se realiza la consulta a los estudiantes de las carreras de Laboratorio Clínico e Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, Ecuador, se revelan aspectos importantes, que desde la perspectiva estudiantil son fundamentales en el desarrollo e implementación de mejorar de las estrategias virtuales aplicadas en la educación universitaria.

En la Tabla 2 se encuentran las respuestas derivadas de la consulta sobre las ventajas que encontraron los estudiantes al recibir los cursos de forma virtual, empleando las TICs. Al contrastar los datos obtenidos en las respuestas de los estudiantes de ambas carreras no se pudieron comprobar diferencias estadísticamente significativas, los encuestados coinciden que la mayor ventaja de la educación virtual es la disponibilidad ilimitada de acceso a la información que se encuentra disponible en los videos grabados de las actividades desarrolladas con el docente, en segundo lugar, concuerdan en el reconocimiento del beneficio que le otorga la disponibilidad inmediata de los recursos de las asignaturas.

**Tabla 2:** ¿Qué ventajas tiene realizar los cursos de forma virtual empleando las TICs?

	<b>Laboratorio Clínico</b>		<b>Ingeniería Ambiental</b>		<b>Chi cuadrado/Fisher</b>	<b>Probabilidad</b>
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>P</b>
<b>Disponibilidad inmediata de los recursos de la asignatura</b>	27	6,21	5	25,00	0,869	0,3152
<b>Contacto constante con los profesores</b>	12	1,65	1	11,00	0,183	0,6684
<b>Posibilidad de acceso ilimitado a las explicaciones (uso de vídeos)</b>	33	32,04	30	30,00	1,304	0,2534
<b>Trabajo colaborativo con otros compañeros</b>	9	8,74	9	9,00	0,329	0,5660
<b>Orientación de los profesores para el desarrollo de las actividades</b>	6	5,83	8	8,00	1,169	0,2796
<b>Organización de mi tiempo</b>	16	5,53	17	17,00	1,230	0,2674

Es importante destacar que los estudiantes no consideran adecuado el contacto con los profesores, por lo que no es favorable su orientación en línea, para el desarrollo de las actividades académicas, tampoco pueden desarrollar eficientemente el trabajo colaborativo con los demás estudiantes.

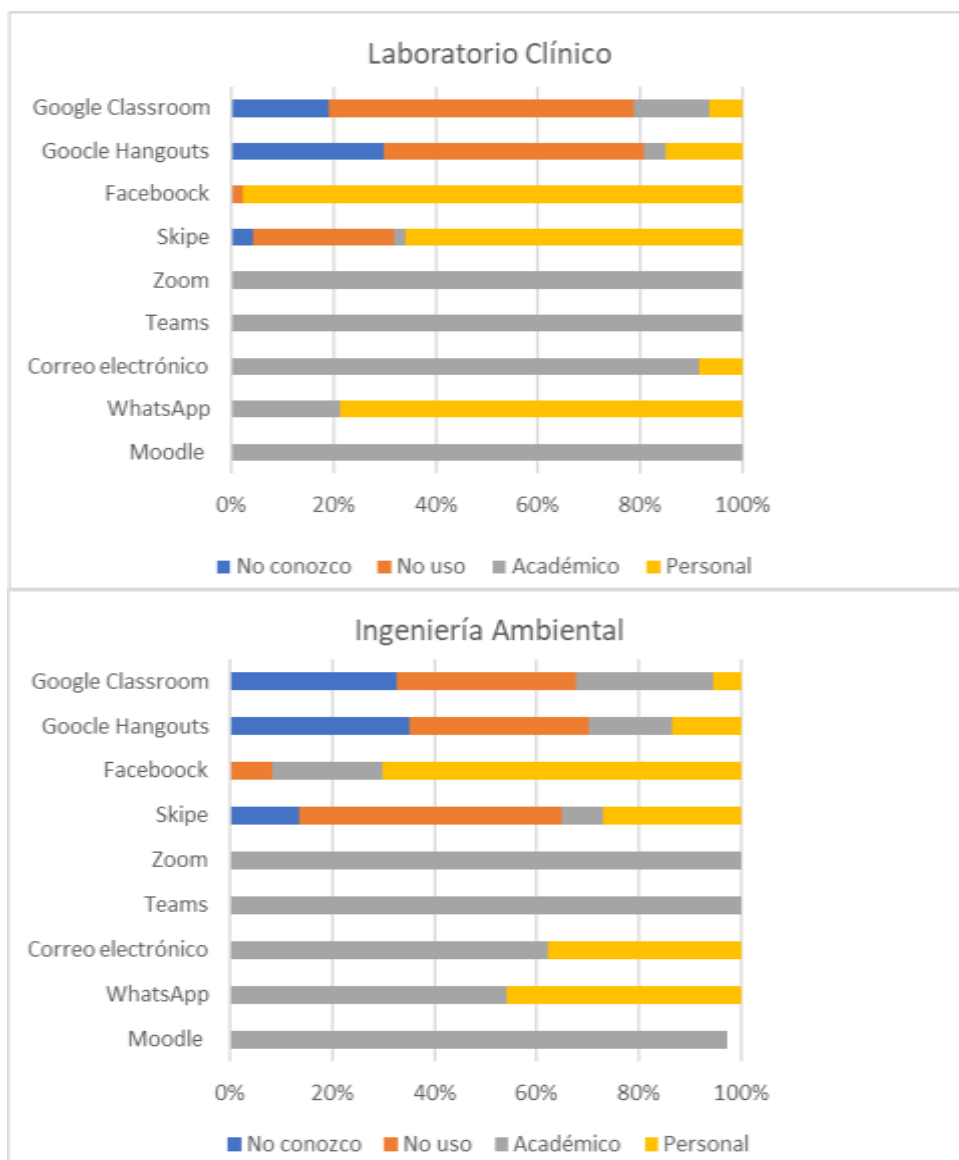
Estas respuestas evidencian la necesidad de utilizar recursos que permitan un mayor contacto entre los profesores y los estudiantes durante el desarrollo del curso. Una alternativa, para subsanar este inconveniente, es la utilización de los Foros de debate, que constituyen un canal de comunicación por Internet, que ofrecen un espacio de interacción e intercambio de conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. Como aseguran (Lechuga, Fernández-Arteaga, Ríos, & Fernández-Serrano, 2014), los Foros permiten la promoción de actuaciones colaborativas entre docentes y estudiantes bajo la modalidad asíncrona, favoreciendo el aporte interactivo del conocimiento y la experiencia (Adelsberger, Kinshuk & Pawlowski, 2008).

Finalmente, las respuestas revelan que los estudiantes no le otorgan a la organización del tiempo la importancia que deberían, en vista de que solo el 15,53% de los estudiantes de Laboratorio Clínico y el 17,00% de Ingeniería Ambiental respondieron que, el uso de las TICs les permite organizar mejor su tiempo.

En la Figura 1 se muestran los datos donde se evidencia que la mayoría de los estudiantes utilizan los programas Zoom, Teams y la plataforma Moodle, exclusivamente para uso académico, algunos emplean del correo electrónico. Mientras que, Facebook, WhatsApp y Skipe son más usados para la comunicación personal.

Llama la atención que Skype, siendo una aplicación de telecomunicaciones que brindar la oportunidad de realizar video chat y llamadas de voz entre diferentes aparatos electrónicos, está cayendo en desuso y el correo electrónico se ha transformado en un recurso de mayor uso académico que personal. También se deja al descubierto que las nuevas aplicaciones como Google Hangouts y Google Classroom aún son poco conocidas y manejadas por los estudiantes. Al contrastar las respuestas de los estudiantes de las 2 carreras

no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en ningún caso, lo que comprueba que todos los estudiantes independientemente de la carrera que cursen emplean estos recursos tecnológicos por igual (Ver Figura 1).

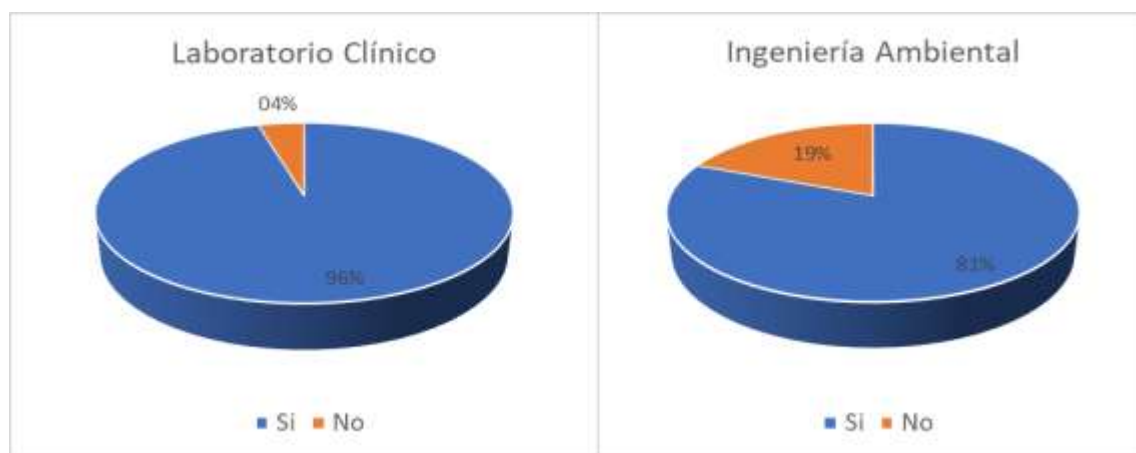


**Figura 1:** ¿Cuál es el uso que usted le da a las siguientes herramientas tecnológicas?

Estos resultados concuerdan con los expresados por Escobar-Rodríguez & Monge-Lozano (2012); Inzunza, Rocha, Márquez, & Duk (2012), quienes aseguran que los estudiantes utilizan la plataforma tecnológica Moodle para el desarrollo de los cursos

académicos bajo el nuevo paradigma de *e-learning*, debido a que esta plataforma está diseñada para el apoyo de la docencia, siendo acogida por su sencillez y adaptabilidad.

En la Figura 2 se corrobora la utilidad que dan al correo electrónico la mayoría de los estudiantes de ambas carreras, utilizándolo como herramienta para las clases virtuales, lo que comprueba el cambio de uso personal a académico que ha experimentado actualmente este instrumento digital.



**Figura:** ¿Ha usado el correo electrónico como herramienta para las clases virtuales?

Los datos plasmados en la Tabla 3, indican que las condiciones propuestas (dedicación, motivación, tiempo y uso de herramientas TICs) como requerimiento mínimo indispensable para el adecuado desarrollo de un curso virtual, son de similar importancia para todos los encuestados, siendo la dedicación la más influyente y la motivación la menos considerada, sin mostrar diferencias que alcancen significancia estadística.

Los estudiantes tienen la madurez intelectual necesaria para reconocer que la educación en el escenario virtual los responsabiliza a ellos del aprendizaje, por lo que deben mantener una mayor dedicación, que va en relación directa al tiempo invertido en la formación autónoma. Para lograr un adecuado aprendizaje, es indispensable el adecuado manejo de plataformas tecnológicas que han sido diseñadas cuidando la sencillez y el fácil



manejo para que sean amigables para los usuarios (Areth Estévez, Castro-Martínez, & Rodríguez Granobles, 2015).

**Tabla 3:** ¿Cuáles son las condiciones mínimas que usted debe tener para el buen desarrollo de un curso virtual?

	Laboratorio Clínico		Ingeniería Ambiental		Chi cuadrado /Fisher	Probabilidad
	F	%	F	%	$X^2$	P
<b>Dedicación</b>	34	27,20	23	25,84	0,983	0,3214
<b>Motivación</b>	26	20,80	18	20,22	0,369	0,5434
<b>Tiempo</b>	31	24,80	20	22,47	1,230	0,2674
<b>El uso de herramientas TICs</b>	31	24,80	20	22,47	1,230	0,2674
<b>Otras</b>	3	2,40	8	8,99	4,224	0,0531

El contenido de la Tabla 4 muestra los aspectos que definen el éxito de la educación virtual, según los estudiantes el elemento que más influye es la metodología empleada por los docentes, sin descuidar la calidad de los contenidos y los tiempos. Cabe destacar la diferencia estadísticamente significativa ( $X^2= 5,927$ ;  $P=0,0149$ ) resultante al comparar las respuestas en relación a los costos de la educación virtual, entre los estudiantes de Ingeniería Ambiental (19,59%) y Laboratorio Clínico (11,21%).

**Tabla 4:** ¿Cuáles de los siguientes aspectos considera usted que definen el éxito de la educación virtual?

	Laboratorio Clínico		Ingeniería Ambiental		Chi cuadrado /Fisher	Probabilidad
	F	%	F	%	$X^2$	P

<b>Calidad de los contenidos</b>	23	21,50	24	24,74	2,131	0,1443
<b>Metodología</b>	35	32,71	25	25,77	0,483	0,4871
<b>Forma de evaluar</b>	19	17,76	10	10,31	1,644	0,1998
<b>Tiempos</b>	18	16,82	17	17,53	0,498	0,4803
<b>Costos</b>	12	11,21	19	19,59	5,927	0,0149
<b>Otros</b>	0	0,00	2	2,06	4,845	0,1910

Los estudiantes perciben que es importante la metodología que emplee el docente al estructurar e impartir las clases virtuales, es por ello que durante más de una década, las Universidades han trabajado para transformar el modelo educativo, adoptando un modelo constructivista, eliminando o reduciendo las conferencias, empleando tecnología para implementar un aprendizaje auto dirigido, activo y facilitado por el equipo, promoviendo la educación individualizada. El desarrollo de actividades profesionales confiables y el aprendizaje basado en competencias con hitos identificados para el logro, han transformado la manera de aprender.

Es necesario precisar que la docencia semipresencial necesita de nuevos sistemas de evaluación (evaluación continua), que es posible con el empleo de metodologías docentes más participativas y reflexivas, que potencien constantemente el conocimiento y estimulen el autoaprendizaje. Todo éstos suponen sistemas de evaluación innovadores, elaboración de materiales de calidad donde se incluya la creación y consolidación de sistemas tutoriales como afirma Lechuga et al. (2014).

Se estima que en las Universidades de Ecuador, se han visto afectados 669.467 estudiantes aproximadamente (UNESCO, 2020a), en la carrera de Laboratorio Clínico se matricularon 321 estudiantes durante el presente periodo académico, al decretarse el estado de emergencia, el cierre de las Universidades y el cambio a modalidad de educación presencial a virtual, se tuvo información que 2 de los estudiantes matriculados no disponían de equipos electrónicos ni conexión a Internet que les permita la participación adecuada en

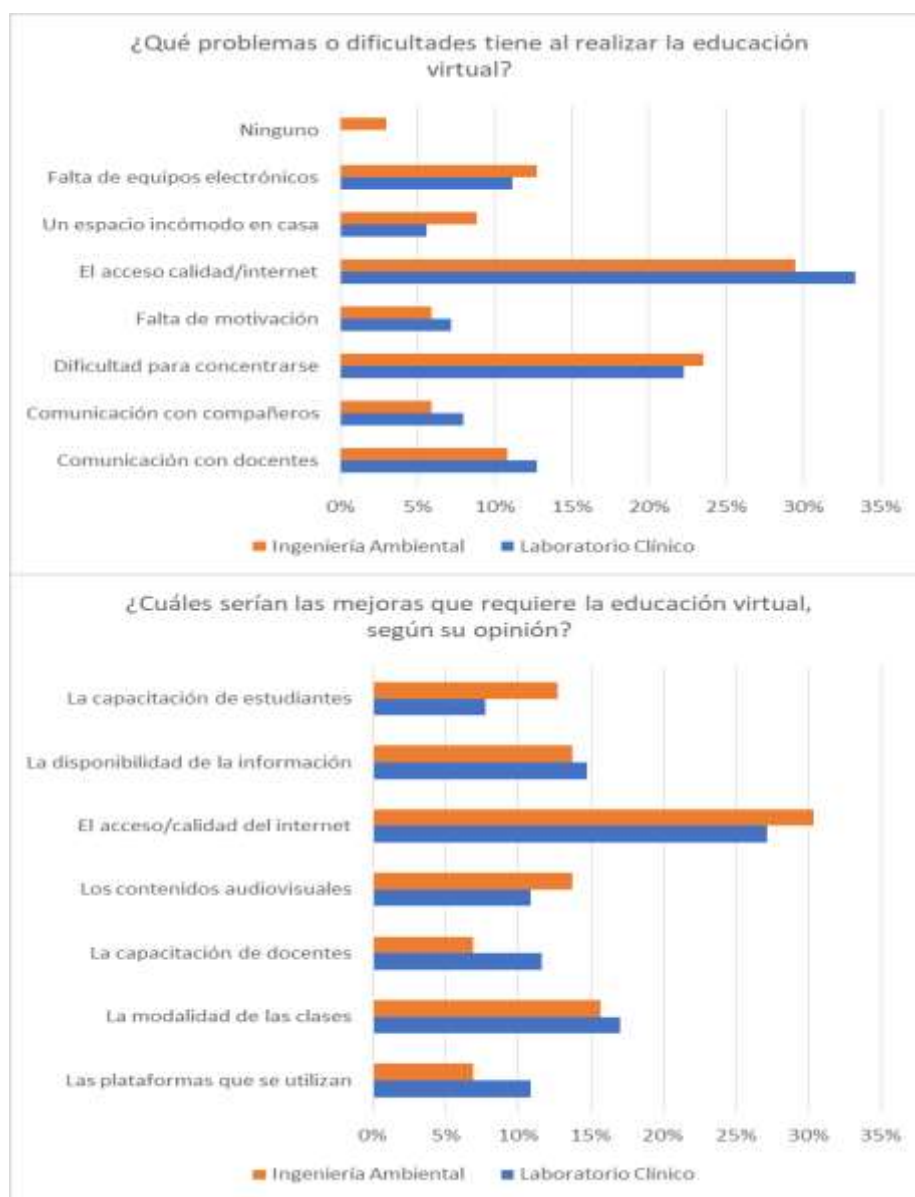
las clases, porque viven en el medio rural y la disminución de los ingresos no les permite permanecer en su habitación de alquiler en la ciudad, por lo que tuvieron que solicitar su retiro de la Carrera. Es lamentable la situación de estos 2 estudiantes, con interés de superación y quienes hacen grandes esfuerzos por asistir a la Universidad, los directivos de la Carrera se encuentran profundamente sensibilizados y para el próximo semestre gestionarán ayudas económicas que les permita continuar con su carrera universitaria.

Al contrastar este resultado de abandono forzoso de la carrera que represente el 0,62% de los estudiantes matriculados en Laboratorio Clínico, con ningún retiro en la carrera de Ingeniería Ambiental, teniendo en cuenta que Ecuador es un país de baja renta, Riobamba es una ciudad del interior del país, localizada en la Sierra, donde existe una considerable cantidad de estudiantes que proceden del medio rural, de familias de bajos recursos económicos y sin embargo, menos del 1% de la población estudiantil de Laboratorio Clínico declara la imposibilidad de continuar la carrera de modo virtual. Estos resultados concuerdan con los de Quintana Avello en Chile (2020), quien considera una injusticia el impedimento de acceso a las clases en línea, debido a la falta de acceso a la señal de Internet por dificultades geográficas (barrera de accesibilidad tecnológica), otros que si la tienen no pueden pagarla (barrera económica) o no cuentan con computador de uso personal (barrera material).

Continuando la indagación sobre las dificultades y mejoras relacionadas con la educación virtual, en la Figura 3 se encuentran las denuncias y sugerencias que manifestaron los estudiantes durante la ejecución de las actividades académicas en este entorno, ninguno de los casos se pudo determinar diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas suministradas por los estudiantes de las 2 carreras analizadas.

En cuanto a las dificultades el mayor porcentaje de encuestados indicaron que, el principal obstáculo lo representa la calidad del acceso a Internet, seguido por la dificultad para concentrarse, así mismo, indican la falta de equipos electrónicos adecuados y la ineficiente comunicación con docentes y compañeros, por último, algunos estudiantes indicaron incomodidad en sus domicilios para el desarrollo de las actividades y falta de motivación.

Al consultar sobre las mejoras que se requieren en el entorno virtual, los estudiantes seleccionaron como prioridad el acceso y la calidad del Internet. Además, consideran la modalidad de las clases, la disponibilidad de la información y los contenidos audiovisuales como factores determinantes del aprendizaje.



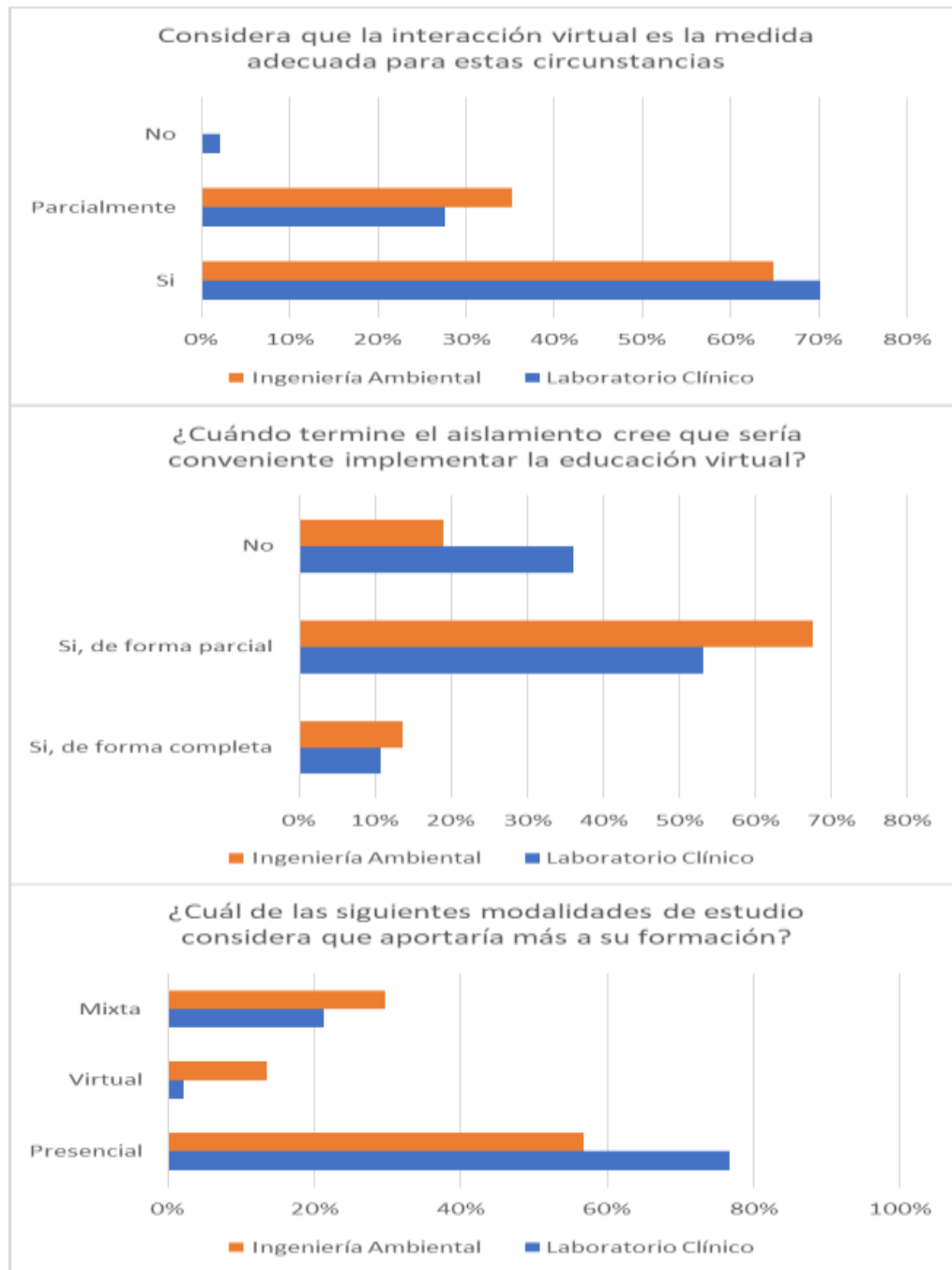
**Figura 3:** Dificultades y mejoras de la educación virtual, percibidas por los estudiantes de Laboratorio Clínico e Ingeniería Ambiental de la UNACH

Los resultados concuerdan con los publicados por Areth, Castro, & Rodríguez, (2015) quienes aseguran que en Colombia es necesario superar algunas deficiencias que afectan el desarrollo de los programas *e-learning*, entre las que se destaca los inconvenientes como la lentitud de conexión a Internet debido al ancho de banda y la falta de servicio en el medio rural ofertado por los proveedores del país, lo que coincide con la realidad percibida en el Ecuador tal vez debido a que son países Latinoamericanos donde existe poca oferta y competitividad entre las empresas.

Al realizar un análisis desde una óptica positiva, debe destacarse que la mayoría de estudiantes y docentes pudieron disponer de los medios para acceder a la educación virtual; como se evidenció en el 100% de los matriculados en Ingeniería Ambiental y el 99,38% en Laboratorio Clínico y que, a pesar de las dificultades enfrentadas, se superaron los inconvenientes y se demostró resiliencia ante la crisis.

Al consultar sobre las mejoras que se requieren para optimizar el proceso educativo en línea, los encuestados reiteran la necesidad de la ampliación del ancho de banda disponible en el país. Sobre la modalidad de las clases, los estudiantes indican que la disponibilidad de la información digital enriquecida por los contenidos audiovisuales supone una gran ayuda para ellos, debido a que puede consultarla cuantas veces sea necesario hasta comprender y aprender la gran cantidad de información suministrada durante el desarrollo de las clases. Esta posibilidad representa una gran ventaja siempre y cuando sea un entorno controlado y bien estructurado por el docente que permita la autogestión estudiantil, como ha sido comprobado por Lechuga et al. (2014) en estudiantes de Ingeniería Química de la Universidad de Granada, España.

En la Figura 4 se muestran el grado de aceptación y el aporte de la educación virtual en la crisis generada por el COVID-19. Desde el punto de vista de los estudiantes, la mayoría concuerda en que el trabajo virtual es la medida adecuada para salvar el semestre durante la prohibición del acceso a las Universidades, como disposición preventiva contra la infección, sin embargo, expresan que la implementación de la educación virtual debe hacerse de manera parcial.



**Figura 4:** Grado de aceptación y aporte de la educación virtual en la crisis generada por el COVID-19

Las opiniones son diferentes al consultar ¿cuál de las modalidades de estudio aportaría más a su formación?, siendo de mayor preferencia la modalidad presencial. Aunque existe una diferencia porcentual entre las respuestas de Laboratorio clínico (76,60%) e

Ingeniería Ambiental (56,76%) no se alcanza la significancia estadística ( $X^2=3,736$ ;  $P=0,0533$ ), lo que determina que los encuestados de ambas carreras prefieren asistir a clases presenciales.

La tendencia porcentual es contraria en cuanto al grado de aceptación de la modalidad de educación virtual, los estudiantes de Ingeniería Ambiental (13,51%) mostraron mayor aceptación con respecto a los de Laboratorio Clínico (2,13%) aunque no se logra comprobar significancia estadística con la prueba de Fisher ( $P=0,0815$ ), impidiendo aseverar que un grupo de estudiantes aceptan mejor la modalidad virtual.

Los resultados demuestran que los estudiantes siguen prefiriendo la modalidad de educación presencial, sobre todo los cursantes de Laboratorio Clínico, lo que se relaciona con la necesidad de realizar prácticas de Laboratorio donde se desarrollan las destrezas y habilidades requeridas para el ejercicio profesional, lo cual concuerda con el análisis publicado por un estudiante de medicina (Franchi, 2020), quien manifiesta que en las carreras del área de Ciencias de la Salud es imprescindible el componente práctico presencial.

Reconfirmando los resultados mostrados en la Figura 4, se muestra la valoración que le otorgan los estudiantes a los entornos virtuales (Ver Tabla 5), donde se evidencia una mejor calificación por parte de los estudiantes de Ingeniería Ambiental quienes otorgan un 70% como muy buena y buena. Mientras que, el 91% de los cursantes de Laboratorio Clínico se inclinan por una apreciación de buena y aceptable.

**Tabla 5:** ¿Qué valoración le da como estudiante a los entornos virtuales?

	Laboratorio Clínico		Ingeniería Ambiental		Chi cuadrado/ Fisher	Probabilidad
	F	%	F	%	$X^2$	P
<b>Muy buena</b>	3	6,38	5	13,51	1,222	0,2691
<b>Buena</b>	21	44,68	21	56,76	1,208	0,2718

<b>Aceptable</b>	22	46,81	11	29,73	2,532	0,1116
<b>Mala</b>	1	2,13	0	0,00	0,797	0,3721
<b>Muy mala</b>	0	0,00	0	0,00		

Cuando se consulta a los estudiantes sobre su apreciación en la experiencia de realizar el semestre bajo la modalidad virtual (Tabla 6), nuevamente los estudiantes de Ingeniería Ambiental la reportan como una educación buena (51,35%), en contraste con los de Laboratorio Clínico quienes la valoran como aceptable (57,45%) determinando significancia estadística ( $X^2=5,208$ ;  $P=0,0225$ ).

**Tabla 6:** ¿Qué apreciación tiene sobre la experiencia de realizar el semestre bajo la modalidad de educación virtual?

	<b>Laboratorio Clínico</b>		<b>Ingeniería Ambiental</b>		<b>Chi cuadrado/ Fisher</b>	<b>Probabilidad</b>
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b><math>X^2</math></b>	<b>P</b>
<b>Muy buena</b>	2	4,26	6	16,22	3,437	0,0637
<b>Buena</b>	15	31,91	19	51,35	3,246	0,0716
<b>Aceptable</b>	27	57,45	12	32,43	5,208	0,0225
<b>Mala</b>	3	6,38	0	0,00	2,449	0,1176
<b>Muy mala</b>	0	0,00	0	0,00	--	--

Estos resultados concuerdan con lo expresado por Lechuga et al. (2014), al analizar el uso de los entornos virtuales educativos según la perspectiva de los estudiantes de Ingeniería Química, donde la naturaleza de su carrera les permite un mejor aprovechamiento de los recursos digitales, por el contrario Reyna-Figueroa et al., (2020), expresan de manera responsable que las carreras de Ciencias de la Salud no deben paralizarse por la modalidad de educación virtual porque existe el riesgo inminente de la preparación deficiente de los estudiantes, lo que obliga a revisar el proceso de enseñanza.



En la consulta sobre el aula virtual lograda por los profesores durante la suspensión de las clases presenciales, los estudiantes concuerdan en que la estructura del aula virtual durante el presente semestre es buena y los contenidos incluidos en ella han mejorado adaptándose a las necesidades del sílabo de las asignaturas. En ninguna de las alternativas se obtuvo diferencia significativa en las respuestas de los estudiantes. Aunque informan que el diseño del aula virtual depende del docente (Figura 5).

En la Tabla 7 se relaciona la metodología y planificación de los cursos virtuales con los objetivos planteados, la mayor parte de los estudiantes coinciden en que esta relación ha sido buena. Sin embargo, los estudiantes de Laboratorio Clínico expresan que la metodología y la planificación es aceptable o regular para lograr los objetivos (21,28%) en contraste con la apreciación de los encuestados en Ingeniería Ambiental (2,70%) ( $P=0,0194$ ).



**Figura 5:** Consulta sobre el aula virtual utilizada durante el desarrollo del semestre

**Tabla 7:** La metodología y planificación han sido válidas en función de los objetivos del curso

	Laboratorio Clínico		Ingeniería Ambiental		Chi cuadrado/ Fisher	Probabilidad
	F	%	F	%	X <sup>2</sup>	P
<b>Muy buena</b>	9	19,15	13	35,14	2,737	0,0981
<b>Buena</b>	27	57,45	23	62,16	0,191	0,6620
<b>Aceptable o Regular</b>	10	21,28	1	2,70	6,276	0,0194
<b>Mala</b>	1	2,13	0	0,00	0,797	0,3721
<b>Muy mala</b>	0	0,00	0	0,00	--	--

Los resultados reiteran una vez más que, aunque los docentes adapten las metodologías y planifiquen las clases y prácticas al entorno virtual, los estudiantes de Ciencias de la Salud consideran que, para lograr los objetivos planteados en las asignaturas prácticas, es indispensable la asistencia a los Laboratorios para cumplir el componente de experimentación.

En la Tabla 8, se observa que las secciones asíncronas son valoradas favorablemente en el fortalecimiento del aprendizaje por ambos grupos, siendo nuevamente mayor la aceptación de los estudiantes de Ingeniería Ambiental que por los de Laboratorio Clínico.

**Tabla 8:** Las secciones asincrónicas han contribuido a facilitar y fortalecer el proceso de aprendizaje

	Laboratorio Clínico		Ingeniería Ambiental		Chi cuadrado/ Fisher	Probabilidad
	F	%	F	%	X <sup>2</sup>	P

<b>Si</b>	36	76,60	33	89,19	2,238	0,1346
<b>No</b>	11	23,40	4	10,81	2,238	0,1346

En el mismo sentido, se comprueba que existe una mayor valoración de las actividades prácticas como herramientas adecuadas y suficientes en la asimilación de los contenidos desarrollados por los estudiantes de Ingeniería, con un 91,9% entre muy buena ( $P= 0,0042$ ) y buena ( $P=0,0421$ ). Por el contrario, los estudiantes de Laboratorio Clínico le dan la misma valoración a buena y aceptable alcanzando entre las dos el 85,1%, estos datos hacen posible que se obtenga diferencia estadísticamente significativa ( $P=0,0005$ ) en la opción de aceptable (Ver Tabla 9), lo que comprueba la inconformidad de los encuestados en Laboratorio Clínico con el desarrollo de actividades educativas carentes del componente práctico donde se les brinda la oportunidad de aplicar el conocimiento teórico.

**Tabla 9:** Las actividades prácticas han sido adecuados y suficientes para comprender mejor los contenidos

	<b>Laboratorio Clínico</b>		<b>Ingeniería Ambiental</b>		<b>Chi cuadrado/ Fisher</b>	<b>Probabilidad</b>
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b><math>X^2</math></b>	<b>P</b>
<b>Muy buena</b>	2	4,26	10	27,03	8,767	0,0042
<b>Buena</b>	20	42,55	24	64,86	4,132	0,0421
<b>Aceptable o Regular</b>	20	42,55	3	8,11	12,363	0,0005
<b>Mala</b>	5	10,64	0	0,00	4,185	0,0638
<b>Muy mala</b>	0	0,00	0	0,00	--	--

Las diferencias estadísticamente significativas comprueban que los estudiantes de Laboratorio Clínico no están satisfechos con la educación en el entorno virtual, como se especifica en esta pregunta, las prácticas no han sido adecuadas ni suficientes. Estos resultados concuerdan con los expresados por estudiantes de Ciencias de la Salud a nivel

internacional (Franchi, 2020), es legítimo y comprensible, que debido a la naturaleza práctica de la carrera de Laboratorio Clínico, los estudiantes estén conscientes de el gran compromiso que deben asumir cuando se realiza el diagnóstico, en el que está inmersa la responsabilidad de salvar la vida del paciente.

Los estudiantes consideran imprescindible realizar prácticas de Laboratorio, no se conforman con orientaciones teóricas, ni simuladas en escenarios virtuales, lo que se ajusta al planteamiento de que la educación virtual es insuficiente para los estudiantes de Ciencias de la Salud (Franchi, 2020), que la aceptan durante la pandemia para no perder el semestre, pero que al restaurarse la modalidad presencial requieren un periodo adicional de prácticas, donde se trabaje, de manera intensiva, cubriendo todos los aspectos que no pudieron ser cumplidos durante el proceso virtual.

Es conocido que los Centros de Salud, donde realizan las prácticas profesionales, se encuentran saturados durante la pandemia, por la necesidad de atención que demanda los pacientes con COVID-19, la situación se complica, puesto que los estudiantes aún no cuentan con las competencias necesarias para integrarse en los equipos del personal de salud que participa en la atención de los pacientes, impidiendo su incorporación durante la crisis, por la seguridad del paciente y del propio estudiante.

Además, existe una limitación de tiempo en los centros hospitalarios para dedicarse a las actividades académicas habituales, como brindar atención y tutoría a los estudiantes, dado que ante esta compleja situación la prioridad son los pacientes y tanto los recursos humanos como los materiales (equipos de protección personal, equipos e insumos médicos, entre otros) tienen que estar disponibles y destinados a este propósito (Valdez-García et al., 2020).

Esta pandemia presenta desafíos prácticos y logísticos, sobre todo para los estudiantes de Ciencias de la Salud, es por ello que algunas Universidades en respuesta a la presión ejercida por los estudiantes, han tomado la decisión de enviar los más avanzados a enfrentar la responsabilidad de atender a pacientes infectados con COVID-19, la mayor preocupación radica en que estos jóvenes pueden adquirir el virus en el curso de la capacitación y

posteriormente ser fuentes de infección y propagar el virus debido a que pueden ser portadores sanos o asintomáticos. Es sensato que al finalizar el periodo académico se indaguen los beneficios y reverses de esta decisión (Rose, 2020; Dwivedi et al., 2020; Reyna-Figueroa et al., 2020).

Con respecto a la consulta sobre el aporte del material complementario, no se observó diferencia estadísticamente significativa entre las respuestas de los estudiantes de ambas carreras, la mayoría coincidió en que fue bueno el material empleado durante el curso. Aunque algunos estudiantes de Ingeniería Ambiental (18,92%) y Laboratorio Clínico (23,40%) manifiestan que el material ha sido aceptable o regular (Ver Tabla 10).

**Tabla 10:** El uso de material complementario (vídeos, guías, formularios) han sido suficientes

	Laboratorio Clínico		Ingeniería Ambiental		Chi cuadrado/ Fisher	Probabilidad
	F	%	F	%	$\chi^2$	P
<b>Muy buena</b>	11	23,40	9	24,32	0,010	0,9217
<b>Buena</b>	23	48,94	21	56,76	0,508	0,4762
<b>Aceptable o Regular</b>	11	23,40	7	18,92	0,247	0,6189
<b>Mala</b>	2	4,26	0	0,00	1,613	0,2041
<b>Muy mala</b>	0	0,00	0	0,00	--	--

A pesar de que el 70 y 80% de los estudiantes consideran que el material de apoyo empleado ha sido muy bueno y bueno, se requiere que los docentes revisen y actualicen continuamente el material complementario para que sean suficientemente bien estructurados, de manera que puedan responder de forma adecuada a la exigencia universitaria y se adapte a los estándares de calidad de la teleinformación como recomiendan Lechuga, Fernández-Arteaga, Ríos, & Fernández-Serrano (2014) e Inzunza, Rocha, Márquez, & Duk (2012).

Con relación a las tutorías, los resultados se plasman en la Tabla 11, allí se puede observar que la mayor parte de los estudiantes están de acuerdo en que el uso de las horas de tutoría complementa el aprendizaje durante el curso virtual.

**Tabla 11:** El uso de horas de tutorías es suficiente y han sido importantes en el desarrollo del curso

	<b>Laboratorio Clínico</b>		<b>Ingeniería Ambiental</b>		<b>Chi cuadrado/ Fisher</b>	<b>Probabilidad</b>
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>P</b>
<b>Muy buena</b>	15	31,91	16	43,24	1,141	0,2854
<b>Buena</b>	20	42,55	17	45,95	0,097	0,7558
<b>Aceptable o Regular</b>	11	23,40	4	10,81	2,238	0,1346
<b>Mala</b>	0	0,00	0	0,00	--	--
<b>Muy mala</b>	1	2,13	0	0,00	0,797	0,3721

Nuestros resultados se ajustan a la investigación realizada en la Universidad del Desarrollo Concepción, Chile donde se comprobó el efecto de las tutorías virtuales como herramienta complementaria en estudiantes universitarios. La autora describe la necesidad de que las instituciones de educación superior promuevan prácticas educativas innovadoras que favorezcan el aprendizaje, aun cuando la planificación de las tutorías virtuales demanda del docente mayor tiempo de dedicación, su incorporación al proceso educativo permite optimizar el tiempo de consulta, favorecer la interacción social que no siempre se logra en el aula presencial, potenciar las responsabilidades individuales y sociales del aprendizaje, motivar y mejorar las calificaciones (Guzmán Castro, 2011).

La Tabla 12, refleja las ventajas de la evaluación empleada en los entornos virtuales, se encontró diferencia estadísticamente significativa en las respuestas de los estudiantes de

la carrera de Ingeniería Ambiental (23,21%) con respecto a Laboratorio Clínico (14,74%) ( $X^2=13,602$ ;  $P= 0,0002$ ), cuando los estudiantes hacen referencia a la influencia de las correcciones de los docentes.

**Tabla 12:** ¿Qué ventajas podría destacar de la evaluación en entornos virtuales?

	Laboratorio Clínico		Ingeniería Ambiental		Chi cuadrado/ Fisher	Probabilidad
	F	%	F	%	X <sup>2</sup>	P
La variedad de los tipos de evaluación o instrumentos	23	24,21	15	13,39	0,589	0,4428
Tiempos más flexibles para realizar las actividades	12	12,63	17	15,18	3,817	0,0507
Las correcciones de los profesores favorecen el aprendizaje	14	14,74	26	23,21	13,602	0,0002
La realización de consultas durante el desarrollo de actividades (Chats, videoconferencias, email)	22	23,16	21	18,75	0,820	0,3652
Las evaluaciones las puedo	8	8,42	10	8,93	1,231	0,2672



<b>desarrollar con menor estrés</b>						
<b>La colaboración de otros estudiantes en la realización de las actividades</b>	10	10,53	13	11,61	2,000	0,1573
<b>El error no se experimenta como fracaso</b>	6	6,32	10	8,93	2,731	0,0984

La mayor parte de los estudiantes de ambas carreras coincidieron en las ventajas que ofrece la modalidad virtual por la variedad de los tipos de evaluación, la flexibilidad de los tiempos para realizar las actividades y la posibilidad de realizar las consultas a través de chats, videoconferencias, correo electrónico, entre otros.

También, se considera óptima la evaluación con corrección de errores mediante la retroalimentación, en concordancia con lo publicado por Maldonado Román, (2009), donde la mayoría de los encuestados tuvo una positiva aceptación y valoración del curso virtual, ajustándose a las consideraciones aportadas por los estudiantes de Ciencias Básicas de Universidad de Concepción en Chile, que consideran el uso de la educación virtual como complemento importante de las clases presenciales (Inzunza et al., 2012).

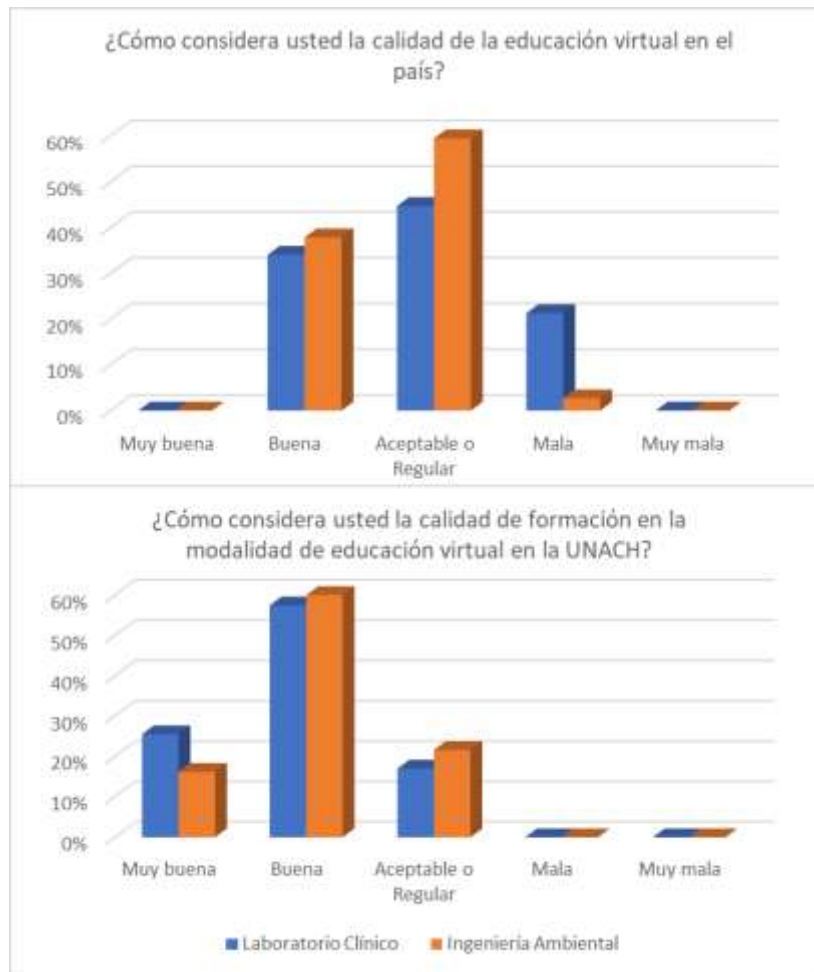
Complementado la pregunta anterior referida a las ventajas de la e-evaluación en la Tabla 13, se plasma la opinión de los encuestados con respecto a implementación de los exámenes parciales de forma virtual, en la que el mayor porcentaje de estudiantes de las 2 carreras evaluadas concuerdan en su pertinencia.

**Tabla 13:** ¿Considera que se deberían implementar los exámenes parciales de forma virtual?

	<b>Laboratorio Clínico</b>		<b>Ingeniería Ambiental</b>		<b>Chi cuadrado/ Fisher</b>	<b>Probabilidad</b>
	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>F</b>	<b>%</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>P</b>
<b>Si</b>	30	63,83	27	72,97	0,793	0,3731
<b>No</b>	17	36,17	10	27,03	0,793	0,3731

Este resultado se ajusta a los resultados de las investigaciones realizadas en Campos Virtuales de evaluación de matemática (Boncompte et al, 2010; Alacid Cárceles, Caballero Pintado, & Lafuente Lechuga, 2019), donde los estudiantes manifiestan sentirse motivados por la aplicación de pruebas virtuales, destacando entre las ventajas la posibilidad de calificación inmediata, la corrección de los errores (retroalimentación) y el desarrollo de una amplia base de datos con las preguntas que permite reforzar el conocimiento.

La consulta sobre la calidad de la educación virtual en la UNACH y en el país, dieron resultados contrarios, por un lado, entre el 78% (Laboratorio Clínico) y 83% (Ingeniería Ambiental) manifestaron que la modalidad virtual de la UNACH se puede catalogar entre muy buena y buena. Mientras que, a nivel Nacional la educación virtual es catalogada entre 62% (Ingeniería Ambiental) y 67% (Laboratorio Clínico) como aceptable y mala, existiendo una significancia estadística en los 2 grupos evaluados mediante la prueba de Fischer ( $P=0,0194$ ) definida por la respuesta de los estudiantes de Laboratorio Clínico (Figura 6).



**Figura 6:** Apreciación sobre la calidad de la educación virtual en la UNACH y en Ecuador

La apreciación positiva que dan los estudiantes a la UNACH, demuestra el esfuerzo realizado por la Institución, en brindar una educación virtual de calidad y se ve reflejado en las opiniones reportadas en las preguntas relacionadas con el aula virtual, los contenidos de las clases, las tutorías, las evaluaciones y el material complementario. Por el contrario, la apreciación de aceptable para la educación virtual general en Ecuador, puede estar influenciada por varios factores como: la calidad del Internet, falta de apoyo a los estudiantes de bajos recursos económicos para solventar las necesidades de equipos electrónicos indispensables para este tipo de entorno y el desconocimiento de experiencias de *e-learning* desarrolladas por otras instituciones a nivel nacional

Finalmente, ante la solicitud de disertar en forma voluntaria sobre la experiencia particular en el entorno de enseñanza virtual durante el actual semestre, con la pregunta abierta: “Desea dar su opinión, sobre su experiencia en la educación virtual”. Algunos estudiantes dieron las respuestas, que se muestran a continuación:

**Tabla 14:** Opiniones de los estudiantes sobre su experiencia en la educación virtual

<b>Ingeniería Ambiental</b>
Los procesos de evaluación en escenarios virtuales tienen que ser altamente flexibles y adaptados a las situaciones de las TICs, de acuerdo a la disponibilidad de conexión y de aparatos electrónicos que puedan utilizar los estudiantes.
En este tiempo de formación virtual, se ha reflejado el esfuerzo tanto de docentes como estudiantes para poder acoplarse a algo, que para muchos fue un cambio muy drástico, ha sido un reto muy duro, pero con la ayuda de los docentes y el esfuerzo que realizan constantemente para elaborar las clases e impartirlas de la mejor manera, ha permitido acoplarse a los grandes avances tecnológicos, siendo en la misma medida del interés que se tienen por aprender.
Se considera un periodo educativo importante porque permitió un salto a las tecnologías virtuales, aportando nuevas oportunidades a la educación a distancia.
Este semestre ha favorecido desde el punto de vista económico a aquellos estudiantes que tienen bajos ingresos y que son foráneos, debido a que no deben trasladarse a la ciudad para asistir a la Universidad, lo que evita el pago de alquiler y manutención.
La problemática más grande de la educación virtual es el acceso a Internet y la falta de dispositivos electrónicos.
La educación virtual es una modalidad que nos vimos forzados a seguir debido a la crisis que estamos atravesando a nivel mundial, tiene sus puntos buenos y malos, como puntos buenos podríamos sacar que hemos aprendido a utilizar herramientas tecnológicas que nos ayudan mucho al desarrollo de fortalezas y a ser más autodidactas. Y como punto malo, se encuentran las pocas horas que los profesores tienen para explicar las clases.

Las clases virtuales ha sido una buena experiencia, pero me gustaría que hubiera más clases síncronas. Al principio la adaptación fue dura, pero fue mejorando con el desarrollo de los cursos.
Este semestre me ha favorecido en los gastos económicos, debido a que asistir a la Universidad implica el pago de arriendo, pasajes y comida, para los que no pertenecemos a la provincia es importante.
Agradezco a la educación virtual, la posibilidad de seguir disfrutando de la comodidad de mi casa.
Este semestre me permitió la aplicación y conocimiento de nuevas herramientas tecnológicas.
El entorno virtual es útil para sobreponernos a esta situación y salvar el semestre. La Universidad ha sabido sobrellevar esta situación.
La educación virtual se considera aceptable y hasta óptima, dependiendo de la materia en curso, ya existen asignaturas que no necesitan la presencia para llevarse a cabo, pero, por el contrario, existen materias que obligatoriamente se deben dictar de manera presencial.
Considero que las conexiones a Internet no son buenas y generalmente fallan, pues deberían concedernos un tiempo extra para subir las tareas al aula virtual, puesto que el escaneado de los documentos toma tiempo.
Mi experiencia ha sido muy buena debido a que las clases son bien explicadas y detalladas, además, dejan los contenidos claros y el docente se preocupa por el estudiante.

<b>Laboratorio Clínico</b>
El problema de esta modalidad es la mala señal de Internet, aunque la opción más inmediata sería contratar el servicio con otra empresa que ofrezca mejor calidad, pero los costos son mayores y no tenemos la posibilidad económica por la circunstancia que atravesamos.
La educación virtual sería excelente para el desarrollo teórico, pero no para las prácticas.
Los docentes deben ser más flexibles, dando más tiempo para la entrega de tareas y evaluaciones, debido a los problemas de Internet.
La enseñanza teórica por parte de los docentes es muy buena, pero necesitamos realizar prácticas para poder aprender adecuadamente.

Este tipo de modalidad educativa es una buena opción durante la pandemia, pero necesitamos más tiempo para desarrollar las actividades por las dificultades de conexión a una red.
La adecuación virtual ha solucionado parcialmente la situación de emergencia, sin embargo, no sustituye a la educación presencial.
Por las circunstancias que estamos viviendo, aceptamos que la educación virtual ha facilitado el aprendizaje, pero no debe ser adoptada para siempre.
Al principio fue difícil adaptarme, pero una vez que aprendí a manejar el sistema, me fue fácil y eso me hizo tomar conciencia que la UNACH busca la forma de brindarnos la educación sin importar las herramientas que se usen, y se lo agradecemos.
Mi experiencia ha sido buena, he aprendido nuevas aplicaciones, que nos brindan gran ayuda en el aprendizaje.
Se debe mejorar en cuanto a la organización y planificación de las actividades teórico prácticas, como a su vez la asignación de tareas en cuanto al tiempo de entrega y cantidad de las mismas, con el fin de que no se acumulen.
Me parece que debemos adaptarnos a las circunstancias y ver lo positivo, hay varias cosas que corregir, pero si se podría mejorar la educación virtual.
Debido a la circunstancia de la pandemia es necesaria la educación virtual, aunque no es un medio que nos ayude para el total conocimiento de la carrera.
La educación virtual es nueva para todos, pero no todos tenemos una buena calidad con el tema del Internet. Además, no paramos de trabajar por lo que no cumplimos las tareas de casa.
Es una experiencia nueva, que busca el desarrollo de la educación en estas circunstancias, sin embargo, considero que en varios casos no es la mejor opción y hasta obliga a algunos estudiantes a retirarse de sus carreras, considero que la gestión de la UNACH ha sido muy buena, en comparación con otras universidades.

Al finalizar el estudio, es importante destacar que los estudiantes expresan diferentes perspectivas de la experiencia en la educación virtual, manifestado ventajas y desventajas de esta modalidad:

Entre las ventajas, se pueden destacar las siguientes:

- Les resulta innovadora la educación virtual.
- Han aprendido a utilizar las TICs.
- Abre las posibilidades de realizar educación a distancia.
- Disponen del video de las clases y pueden repetirlas las veces que sea necesario, hasta tener claro el conocimiento.
- Se sienten menos inhibidos en el momento de participar en clase.
- Disminuye el nerviosismo en el momento de las pruebas virtuales
- Es más económica para sus familias, porque no tienen que pagar manutención en otra ciudad. Además, la entrega de trabajos virtuales elimina los gastos de impresión.

Y entre las desventajas, se resume:

- Añoran la educación presencial porque prefieren la comunicación directa, con el docente y sus compañeros.
- Pasan muchas horas en el computador, conectados en clase y luego haciendo los trabajos asignados.
- La comunicación presencial les permite intercambiar mejor las ideas.
- Los estudiantes de Ciencias de la Salud no pueden realizar las prácticas profesionales en los Centros Sanitarios.
- Es difícil establecer límites entre el trabajo y las actividades que deben cumplirse en el hogar.

El único estudio publicado en Ecuador, sobre las consecuencias de la educación virtual fue realizado en estudiantes de tercer año de bachillerato, sus resultados concuerdan con la presente investigación al suponer la rápida adopción de la modalidad de la educación virtual ha sido una coyuntura para reformar el sistema educativo nacional, y una vez se supere la pandemia, puedan coexistir las clases presenciales y virtuales, como una opción para el fortalecimiento del aprendizaje con el uso de la tecnología que facilita las actividades tanto para estudiantes como docentes, También, se ajustan las consideraciones concernientes a la influencia que tienen sobre el proceso de aprendizaje las condiciones de cada estudiante, tanto en el ámbito familiar, emocional y tecnológico como factores que influyen en el proceso de aprendizaje. Por el contrario, los adolescentes no consideran la educación virtual

apropiada, probablemente por la inmadurez de los jóvenes al enfrentar la responsabilidad de su educación de manera individual (Granada Avecillas, 2020)

### **Conclusiones**

Nuestros resultados demuestran que la modalidad de educación virtual ha sido una medida acertada para evitar la interrupción del periodo académico, aunque ha sido adoptada de manera abrupta en respuesta a la crisis generada por la pandemia del COVID-19, tanto estudiantes como profesores se han sabido sobreponer a los obstáculos, capacitándose para poder abordar de manera adecuada el reto que les ha sido impuesto.

Aunque debe considerarse lo positivo de esta experiencia, por haber representado un notorio y rápido cambio en la educación, que ha impuesto un avance de la ciencia y se ha visto forzada una innovación y transformación, siendo un momento crucial para el cambio en muchos aspectos de la vida. Sin embargo, esta investigación revela algunos aspectos que se deben asumir para mejorar la calidad de las clases que se desarrollan a distancia haciendo uso de los entornos virtuales de aprendizaje.

Mientras transcurre esta crisis de COVID-19, es crucial que la comunidad educativa académica aprenda de la experiencia y los docentes den prioridad a mantener un enfoque académico y con visión de futuro a medida que se implementan soluciones prácticas, para que los estudiantes puedan llevar a cabo el componente experimental, y de esta manera se complete el proceso de aprendizaje.

Además, es imprescindible que los gobiernos o autoridades universitarias tomen conciencia de que nunca había sido más imperativo la necesidad de otorgar becas educativas para que los estudiantes de bajos recursos puedan acceder a la educación virtual y se evite la exclusión.