

A review of the factors affecting virtual higher education after the Covid-19 pandemic in Latin America and the Caribbean

Shirley Muñoz Borja¹  ; Lucy G. Aragon Casas² 

^{1,2}Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, shirley.munozb@pucp.edu.pe, laragonc@pucp.pe

Abstract– Higher education in the field of engineering has changed in recent years. An abrupt change came with the COVID-19 pandemic when education had to be entirely virtual. As a result, we now know from practical experience that virtuality has benefits and drawbacks. After observing the development of undergraduate classes before and after the pandemic, it is evident that it is necessary to know more about the factors that affect student learning achievement in virtual courses. Once the factors affecting learning achievement have been identified, the necessary strategies can be designed to reduce the negative effects and increase the positive effects. Thus, this study presents a systematic literature review using the PRISMA method to identify the relevant factors in virtual higher education in Latin America and the Caribbean after the COVID-19 pandemic. The search was carried out on the Web of Science database. Thirty-five publications were found that meet the search requirements. Additionally, the study included 13 publications identified during the analysis. According to studies, factors that positively affect learning achievement include digital literacy, greater provision of virtual education and training from institutions with high prestige, access to considerable information, and satisfaction. On the other hand, negative factors included stress, lack of autonomy and discipline, economic situation, absence of motivation, and low confidence.

Keywords– Higher education, virtual, factors, Latin America, Covid-19.

Una revisión de los factores que afectan la educación superior virtual después de la pandemia Covid-19 en Latinoamérica y el Caribe

Shirley Muñoz Borja¹  ; Lucy G. Aragon Casas² 

^{1,2}Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú, shirley.munozb@pucp.edu.pe, laragonc@pucp.pe

Resumen– *La educación superior, en la especialidad de ingeniería, ha cambiado significativamente en los últimos años. Un cambio abrupto llegó con la pandemia del COVID-19, cuando la educación en general tuvo que ser virtual en su totalidad. Como resultado, ahora sabemos por experiencia práctica que la virtualidad tiene tanto beneficios como inconvenientes. Luego de observar el desarrollo de los cursos de pregrado antes y después de la pandemia, se hace evidente que es necesario conocer más sobre los factores que afectan el logro del aprendizaje del estudiante en la educación virtual. Una vez identificados los factores que afectan el logro del aprendizaje, se podrá diseñar estrategias necesarias para reducir los efectos negativos y aumentar los efectos positivos. Debido a ello, en este estudio se presenta una revisión sistemática de literatura, utilizando el método PRISMA para identificar los factores relevantes en la educación superior virtual en Latinoamérica y el Caribe luego de la pandemia del COVID-19. La búsqueda se realizó en la base de datos Web of Science. Treinta y cinco publicaciones cumplieron los requisitos de la búsqueda. Además, el estudio incluyó 13 publicaciones identificadas durante el análisis. Según los estudios, los factores que afectan positivamente el logro del aprendizaje incluyen alfabetización digital, mayor oferta de educación y capacitaciones virtuales de instituciones con alto prestigio, acceso a mayor información y la satisfacción. Por otro lado, se encontraron como factores negativos como el estrés, la baja autonomía y disciplina, la situación económica, la ausencia de motivación y la baja confianza.*

Palabras clave– *educación superior, virtual, factores, Latinoamérica, Covid-19.*

I. INTRODUCCIÓN

El cierre de las universidades, debido a la pandemia del Covid-19, causó que los estudiantes y profesores tuvieran que adaptarse a la educación virtual de forma abrupta. Si bien, ya se había utilizado esta modalidad desde hace muchos años, los programas de pregrado de las universidades utilizaban la modalidad presencial en su mayor parte. Es por ello, que en el proceso de adaptación se enfrentaron retos de tipo tecnológicos, pedagógicos, sociales, económicos y personales [1]. En la actualidad, aunque la mayoría de los cursos han regresado a la presencialidad, hay un porcentaje de cursos que se ofrecen de forma virtual o alguna variante de la misma. A pesar de que la experiencia durante la pandemia ha incrementado el conocimiento sobre cómo lograr que el estudiante aprenda en un curso virtual, aún se observan deficiencias. Por ello, es necesario conocer el avance que hay sobre los factores que

afectan al logro del aprendizaje, así como su importancia. Con dicho conocimiento se pueden definir estrategias adecuadas al contexto en el que se dictan los cursos, lo que a su vez permitirá planificar y desarrollar de forma efectiva los cursos virtuales. Mejorar la efectividad de la educación virtual es importante porque es uno de los contribuyentes a lograr una población educada con las habilidades necesarias para mejorar la productividad y crecimiento económico del país. Esto es más importante aún en sociedades con altos niveles de desigualdad [2]. En Latinoamérica y el Caribe, las personas enfrentan no solo altos niveles de desigualdad, sino también otros retos tales como universidades con escasos recursos económicos y una considerable variabilidad en la calidad de la educación.

Si bien la frase educación virtual es conocida y utilizada con mucha frecuencia, la literatura presenta diversas definiciones [3]. Más aún, recientemente han aparecido términos relacionados a la educación virtual como *blended learning* cuya definición también varía según el autor [4]. Las definiciones más comunes para *blended learning* son: la combinación de la educación cara a cara con la instrucción mediante computadora o una integración de las experiencias de la educación cara a cara con las experiencias de la educación virtual [5, 6]. En este estudio se entenderá como educación presencial a la educación cara a cara, es decir aquella en la que el estudiante desarrolla en el aula las actividades del curso; por ejemplo, clases y evaluaciones. Por el término educación virtual, nos referiremos tanto a la combinación de experiencias cara a cara mediante el uso de plataformas virtuales a través de equipos (por ejemplo, la computadora), como a la educación sin experiencias cara a cara. Además, consideraremos que las experiencias de tipo virtual podrán desarrollarse tanto de forma simultánea para todos los participantes o de forma asíncrona. Este tipo de estudio es fundamental; en el sentido que les permite a las personas que vayan a estudiar sin la necesidad de tener que asistir a un horario específico, además de permitirle a las estudiantes un mejor uso del tiempo valiéndole a realizar más de una tarea como, trabajar, estudiar, tiempo en familia, otras.

La educación a distancia, ha atravesado por distintas etapas caracterizadas por el predominio de los medios de transmisión de la enseñanza. En este contexto, se pueden identificar la educación a distancia de primera generación, conocida como

enseñanza por correspondencia; la de segunda generación, basada en la enseñanza multimedia; la de tercera generación, también llamada enseñanza telemática; y, finalmente, la educación a distancia de cuarta generación, conocida como enseñanza virtual [7]. Si bien, la educación virtual ya se utilizaba antes de la creación de la internet, es recién con la masificación de la misma, que su uso se hace más popular. Por otro lado, los cambios en los modelos educativos también han influido en la evolución de la educación virtual. En la década de 1970, el surgimiento del concepto de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) marcó un antes y un después en la enseñanza virtual. Se entiende que el éxito en este tipo de educación se basa en varios factores clave: el uso eficaz de las NTIC junto con una equilibrada combinación de herramientas tecnológicas para transformar significativamente los costos asociados a la enseñanza; una pedagogía adaptada al nuevo paradigma tecnológico que facilita el aprendizaje asincrónico; el establecimiento de nuevas dinámicas entre los participantes del proceso educativo; y la promoción de una formación continua y participativa [8].

En la actualidad, la educación virtual brinda la oportunidad de seguir aprendiendo, rompiendo y dejando atrás las barreras que antes restringían la adquisición de nuevos saberes. Las restricciones en el aprendizaje pueden limitar el desarrollo profesional y la evolución social de una persona. La educación a distancia o virtual es una modalidad de estudio y formación que emplea diversas tecnologías que facilitan el aprendizaje a personas que no pueden estar en el aula de clase por encontrarse en un lugar diferente por motivos de residencia o actividad. Así como la ubicación del estudiante, otra barrera que se podría cambiar es la edad. Debido a la pandemia del COVID-19, se encontró en la modalidad virtual en una opción viable para la enseñanza, rompiendo esquemas de lo que antes se consideraba inaceptable [9].

Entre las ventajas de la educación virtual, está que el estudiante no necesita transportarse hacia una institución, puede elegir el horario de estudio y una amplia gama de cursos según sus necesidades. En muchos casos, es el estudiante quien elige la frecuencia de estudio para avanzar con el aprendizaje y cumplir con los objetivos del curso. Por su parte, los docentes pueden hacer uso de herramientas que permiten monitorear el aprendizaje y establecer una relación más horizontal con los estudiantes. Para ello, tuvieron que tener una preparación previa y ciertamente los docentes con menos años de experiencia han valorado positivamente los cursos tomados para prepararse en el entorno virtual [10]. Por otro lado, las principales limitaciones de dicha modalidad es que la inversión inicial es más costosa frente a la educación tradicional, ciertos programas educativos no pueden adaptarse a esta modalidad. Si nos situamos en áreas de conocimiento, como en la especialidad de ingeniería, que requieren prácticas y laboratorio es un gran reto significativo trasladarlo a un entorno virtual [11]. Entre otros factores negativos, los estudiantes presentan problemas ante esta nueva percepción de un aula de clases, algunos docentes se resisten a incursionar en esta educación a distancia y se pueden

presentar fallas técnicas perjudicando el dictado de la clase [12].

A pesar de que algunas instituciones educativas contaban con experiencia previa, los retos para implementar la educación superior masivamente han sido considerables. En muchos casos, sobre todo en países en vías de desarrollo se tuvo que enfrentar considerables retos como capacitar al personal docente. Lo importante fue que se tenga la apertura para ajustarse a un entorno cambiante [13]. Luego de más dos años de fin de la pandemia, hay muchos estudios que están haciendo reflexiones y planteando estrategias. Se requiere que se mejoren las plataformas educativas para implementar estrategias de calidad y que se sigan desarrollando las competencias tecnológicas de los docentes y estudiantes [14,15].

Este estudio busca identificar los factores que afectan la educación universitaria virtual, en la especialidad de ingeniería, en países de Latinoamérica y el Caribe. En la búsqueda se consideran las publicaciones después de iniciada la pandemia del COVID-19, considerando que las experiencias en educación virtual en este período han sido cuantiosas. Con ese objetivo, en la segunda sección, se presenta la metodología para realizar la revisión de la literatura. En la tercera y cuarta sección, se presenta los resultados y la discusión de los mismos, respectivamente. En la quinta y última sección, se presenta las conclusiones de este estudio.

II. METODOLOGÍA

La revisión sistemática de artículos científicos se realizó siguiendo el método PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta Analyses*), que se caracteriza por la especificación clara y detallada del proceso de búsqueda exhaustiva de artículos científicos relacionados con el tema. La búsqueda de información para el presente estudio se realizó en la base de datos *Web of Science*, se utilizaron palabras claves relacionadas con la temática tratada: “*education AND University AND engineering AND virtual AND covid OR after covid*”. Entre los criterios de elegibilidad se consideraron como criterios de inclusión los siguientes aspectos:

- Artículos originales.
- Idioma en español e inglés.
- Publicaciones producidas durante 2020-2025.
- Estudios hechos en América Latina y el Caribe.
- Acceso abierto y texto completo.
- Educación universitaria como tema principal.
- Contexto de pandemia o después de pandemia.

Los criterios de exclusión fueron:

- Documentos distintos a artículos, como tesis, libros, capítulos de libros, editoriales y cartas al editor, artículos especiales y trabajos de investigación.
- Investigaciones en idioma distinto del inglés y del español.
- Artículos publicados fuera de los años 2020-2025.
- Documentos con acceso cerrado y/o con pago para visualizarlos.
- Contexto diferente al nivel de educación superior.

- Contexto diferente al de los países de América Latina y el Caribe.

III. RESULTADOS

Luego realizar la búsqueda inicial, se obtuvo 5008 registros en la base de datos *Web of Science*, los cuales se pasaron a una hoja de Excel, y se creó un archivo digital. Los resúmenes fueron filtrados según los criterios de inclusión y exclusión, luego se procedió a la lectura de los resúmenes y los artículos completos hasta obtener como resultado 35 artículos seleccionados (ver Fig. 1).

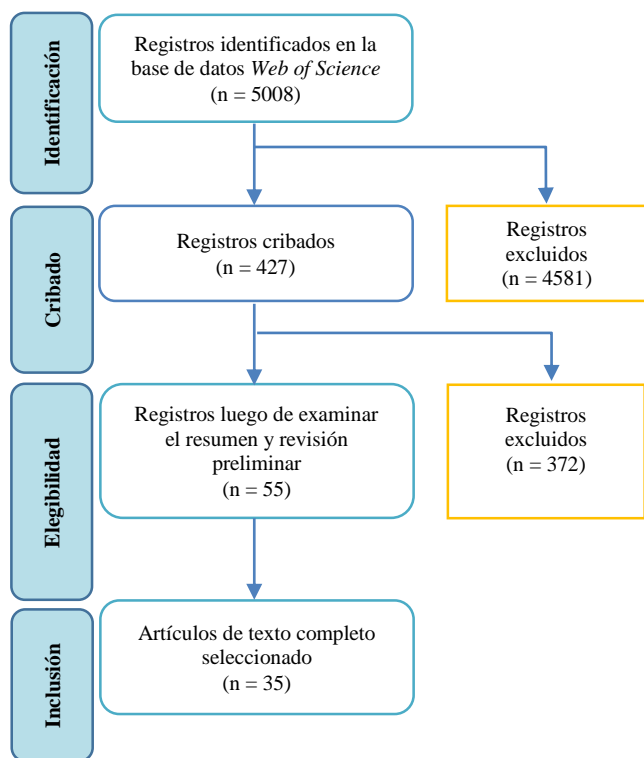


Fig. 1 Diagrama de flujo del proceso de selección de las publicaciones.

En la Tabla I, se presenta los resultados de la búsqueda en porcentaje de producción científica por año, desde el 2020 al 2025. El año de mayor producción de artículos fue el 2022 que representa el 40% de total, seguido del 2021 con 29% y el 2023 con 17% (ver Fig. 2).

TABLA I
PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR AÑO

Año	Frecuencia	Porcentaje
2020	2	6%
2021	10	29%
2022	14	40%
2023	6	17%
2024	2	6%
2025	1	3%
Total	35	100%

Además, durante el proceso de revisión de la literatura se identificó otros 13 estudios que se sumaron al análisis por su aporte y relevancia en el presente estudio, resultando en un total 48 estudios (ver Tabla II). Según el país de procedencia, la mayoría de artículos son de Perú con 21%, seguido de México con 17% y Chile con 13% (ver Fig. 3).

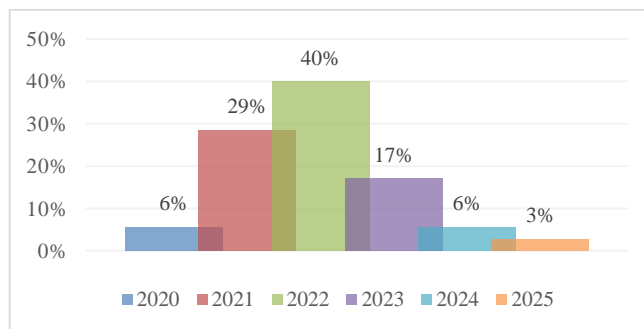


Fig. 2 Porcentaje de producción científica por año.

Para identificar la evolución bibliométrica de los factores relevantes de la educación superior se utilizó el software *VOSViewer* [16], empleando palabras claves de los 35 artículos identificados en la revisión. En la Fig. 4 se observa la evolución cronológica, de los factores que afectan la educación universitaria virtual, mediante el cambio de colores; siendo las publicaciones más antiguas de color azul y las más recientes de color amarillo.

TABLA II
PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SEGÚN PAÍS CONSIDERANDO LAS 48 FUENTES

País	Frecuencia	Porcentaje
Argentina	2	4%
Brasil	4	8%
Chile	6	13%
Colombia	2	4%
Ecuador	3	6%
Eslovenia	2	4%
España	5	10%
Francia	1	2%
Inglaterra	2	4%
México	8	17%
Países Bajos	1	2%
Perú	10	21%
República Dominicana	1	2%
Venezuela	1	2%
Total	48	100%

IV. DISCUSIÓN

Mediante el análisis de los 48 estudios, se identificaron diez factores que tienen un impacto en la educación superior en ingeniería. De ellos, cuatro y seis factores con impacto positivo y negativo, respectivamente (ver Tabla III y IV). Así también, los resultados indican que el 37.08 % de los estudios incluye

uno o varios factores que tienen un impacto positivo, mientras que el 62.92% incluye factores que tienen un impacto negativo.

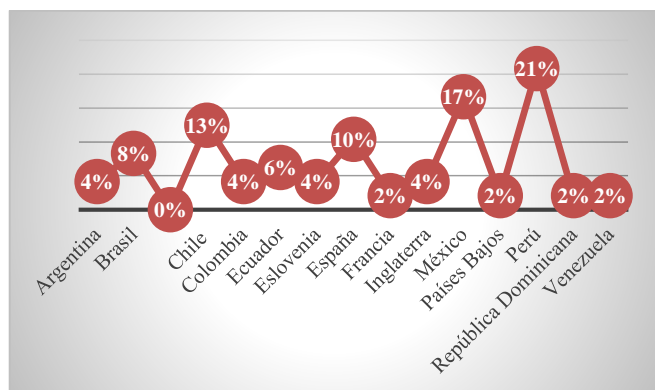


Fig. 3 Gráfico del porcentaje de producción científica según país considerando las 48 fuentes.

A. Factores con Impacto Positivo:

La alfabetización digital es uno de los factores que pueden tener un impacto positivo en la educación superior, por este factor se considera al conjunto de habilidades técnicas, procedimentales, cognitivas y socioemocionales, vital para permanecer, aprender y trabajar en una sociedad virtual [17]. Los docentes y estudiantes han tenido que aprender sobre el empleo de las herramientas digitales para no limitar la educación. Los docentes han transmitido su conocimiento utilizando medios digitales tratando de lograr una comunicación efectiva con el estudiante. Por su parte, los estudiantes han demostrado su destreza y adaptabilidad.

En tanto, la realidad es que las universidades privadas fueron las que pudieron hacer frente a una educación orientada al liderazgo e innovación [18,19]. Con la ayuda de diferentes herramientas de apoyo durante el proceso de enseñanza – aprendizaje y la alfabetización digital, se tuvo un contexto favorable [20]. Quizá al inicio ocurrieron algunos impasses

propios de cualquier aprendizaje. Inclusive, algunos estudiantes podrían dominar de mejor manera los recursos tecnológicos que sus docentes. Entonces, fue un mayor reto el poder cumplir a cabalidad con las expectativas del estudiante y, sobre todo, con el sílabo del curso eficientemente. Ello se puede reflejar no solo en las notas, sino en la participación activa pues se ha logrado captar la atención pese a las restricciones de espacio.

TABLA III
FACTORES CON IMPACTO POSITIVO

FACTOR	AUTOR (AÑO)
Alfabetización digital.	Garay et al. (2021) Salinas et al. (2022) Zamora et al. (2021) Pettier & Ferreira (2023)
Mayor oferta de educación y capacitaciones virtuales de centros con alto prestigio.	Bernuy et al. (2023)
Acceso a mayor información.	Torres-Caceres et al. (2022) Vojvodic (2024)
La satisfacción.	Kerzic et al. (2021) Torres et al. (2024)

Una oferta amplia de cursos virtuales en las universidades muy prestigiosas es otro factor que puede tener un impacto positivo [21]. Un docente preparado puede impartir mejores saberes a sus estudiantes [21,22]. La virtualidad ha permitido que los docentes puedan asistir a seminarios o congresos que de una manera presencial podría ser impensable más aún si es en un ámbito internacional. Para poder concretar dicha labor, implicaría realizar un viaje aéreo, tener la solvencia económica para la estadía y luego retornar al país de origen y cumplir con los pendientes generados por el viaje. Con la modalidad virtual, por ejemplo, algunos docentes podían aprovechar un momento libre para seguir nutriéndose de conocimientos. Si el docente ejerce estas prácticas, incentiva a los estudiantes a que las repliquen y pueda servir como parte de su educación complementaria.

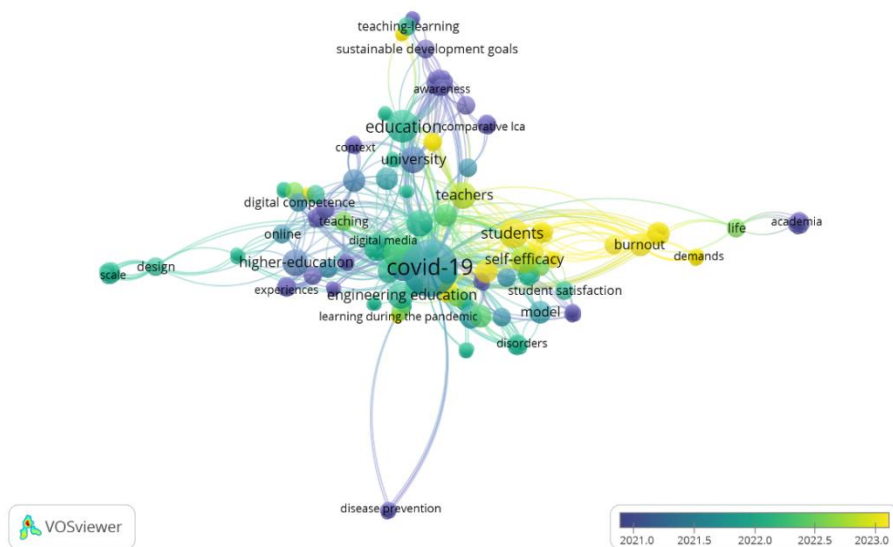


Fig. 4 Evolución bibliométrica de la educación superior virtual.

El acceso a una mayor información es otro factor que puede tener un impacto positivo en la educación superior, esta no solo amplía su conocimiento, sino que le permite mejorar su visión crítica y reflexiva. El estudiante de ingeniería, que tiene acceso a una mayor información, puede tener más argumentos en su próxima toma de decisión y poder contrastar frente a diferentes posturas existentes [23]. En el pasado, para aprender de un nuevo tema se necesitaba acudir a una biblioteca, ya que ofrecía una amplia colección de compendios y diversos tópicos, para encontrar la respuesta a nuestra necesidad. Hoy en día, la información está al alcance mediante diferentes bases de datos de acceso abierto que se encuentran de manera digital. Los estudiantes pueden tomar clases desde cualquier parte del mundo y adaptan los tiempos a sus necesidades [24]. Por tanto, cuando el estudiante se nutra de diferentes saberes sobre un mismo tema interioriza aquello que le llamó la atención o con lo cual se identifica para desarrollar paulatinamente su propia reflexión y así poder emitir juicios críticos. En el futuro, un alumno que haya desarrollado estas habilidades podría ser un agente de cambio en una sociedad que no se detiene a pensar, dudar y meditar.

TABLA IV
FACTORES CON IMPACTO NEGATIVO

FACTOR	AUTOR (AÑO)
Estrés	Mamani-Benito et al. (2024)
Baja autonomía y autodisciplina	Martín-Cuadrado et al. (2021)
Situación económica	García-Alberti et al. (2021) Ríos-Campos et al. (2022) Reymi et al. (2023)
Ausencia de motivación	Vázquez-Sánchez & Delgado (2023) Sosa et al. (2024)
Baja autoconfianza	Rey-Ronquillo & Machin-Mastromatteo, (2022)
Disminución de la socialización	Lobos et al. (2022) Behera et al. (2023) Franco et al. (2023) Faundez-Ugalde et al. (2024) Torres – Díaz et al. (2022) Lago et al. (2024)
Ambiente de estudio poco propicios	Gormaz-Lobos et al. (2021) Peña et al. (2024)

El sentimiento de satisfacción como respuesta positiva del estudiante de ingeniería sobre la educación virtual. Este factor es importante porque lo que el estudiante quiere manifestar es que está aprendiendo lo mismo solo que utilizando otra modalidad. Entonces, el estudiante no tuvo resistencia al cambio y pudo adaptarse en este nuevo contexto de estudio [25]. La satisfacción estudiantil en la educación virtual depende de cómo interactúa el estudiante, el apoyo del docente, la relevancia de los materiales educativos y la eficacia de las

plataformas virtuales [26]. Un estudiante satisfecho no se considera en desventaja frente a sus pares, sino que se siente con todas las herramientas que le permitirán desarrollarse en un ámbito laboral futuro.

B. Factores con impacto Negativo:

Uno de los factores que pueden tener un impacto negativo en la educación virtual en ingeniería es el estrés; en particular, ante el cambio abrupto de modalidad de estudio debido a la pandemia del COVID-19, cambio que tuvo diferentes efectos en los estudiantes [27]. Para el estudiante la pandemia fue un suceso que no había conocido, a pesar de ello debía desarrollar su rol de estudiante a cabalidad, es decir, como parte de sus cursos debía atender clases, realizar trabajos, rendir evaluaciones, entre otros. Si el estudiante no podía superar las dificultades de la pandemia o la educación virtual, podía sentir una gran frustración que podía contribuir con el aumento de la inseguridad sobre su capacidad. Aunado a ello, el estrés podía conllevar a que la salud del estudiante se deteriore.

Otros factores, que pueden tener un impacto negativo en la educación virtual, son la baja autonomía y autodisciplina del estudiante [28]. Muchos estudiantes están acostumbrados a realizar acciones porque les son asignadas y deben cumplir horarios que implica trasladarse a un espacio físico porque se le validará la asistencia y su compromiso. En cambio, bajo un contexto virtual, dependía solamente de ellos el conectarse a las clases planteadas por el docente, en realizar las actividades individuales o grupales o el desarrollo de aprendizajes de forma autodidacta. A veces los alumnos para que los docentes o sus compañeros no se lleven una mala impresión, tratan de cumplir sus asignaciones o solo sobrellevar el pensamiento de la mayoría para mimetizarse. Pero en un contexto virtual, son los propios alumnos los que deben gestionar su tiempo para que cumplan con todo lo planteado por voluntad propia y con la convicción de que su aprendizaje solo depende del compromiso que ellos asuman y efectúen a cabalidad.

La situación económica es otro factor que puede tener un impacto negativo, en particular, resulta relevante en relación a la tasa de abandono de estudios. No solo por la desigualdad económica o bajo poder adquisitivo de tecnologías [29,30,31], sino también la falta de motivación académica y una reducida perseverancia tuvo gran influencia en estas decisiones [32, 33]. Esta falta de motivación es considerada en la literatura como un factor que puede tener un impacto negativo en la educación virtual. Dicho factor, en algunas ocasiones, puede estar relacionado con la baja autoconfianza, ya que la falta de confianza propia y la poca socialización suma a que los estudiantes no encuentren un aliciente para continuar con los estudios [34,35].

La preferencia de los estudiantes por evaluaciones mediante trabajos individuales en entornos virtuales [36,37,38,39], es señal de que hay una disminución de la socialización, siendo este considerado un factor que puede tener un impacto negativo en el aprendizaje del estudiante. Usualmente, se percibe la educación presencial como un medio

para el establecimiento de vínculos fuertes, cálidos y fluidos [40], lo cual se pierde en la educación virtual.

El no contar con espacios propicios para participar en una clase puede ocasionar falta de concentración en los estudiantes [41,42]. Se ha observado durante la pandemia que el estudiante recibe la clase virtual en un espacio no adecuado, por ejemplo, el comedor, espacio que es compartido por los demás miembros de su familia. En esos ambientes, hay una variedad de elementos distractores que pueden causar en el estudiante la pérdida de la ilusión de las ideas de la clase.

C. Consecuencias relacionadas a los factores

Los factores, ya sea de forma individual o la combinación de ellos, ocasionan diversas consecuencias (ver Tabla V) en los estudiantes tanto en el corto o como en largo plazo. Ellas pueden beneficiar en algunos casos y en otros, perjudicarlos.

La baja autoconfianza y la escasa socialización están relacionadas con que los estudiantes no valoren ni ejerzan la responsabilidad colectiva. Quizá se debe a que la formación del ingeniero, usualmente, se caracteriza por enfocarse en el diseño y resolución de problemas siguiendo enfoques técnicos y económicos. Entonces, los estudiantes no se involucran en la sociedad y no entienden la importancia de la acción socioambiental, el bienestar común y la responsabilidad colectiva [43].

El abandono de cursos es otra consecuencia negativa que podría llevar a que el estudiante se retire de la carrera de ingeniería. Los factores relacionados a esta consecuencia incluyen la baja autoconfianza, una situación económica no deseable y la falta de motivación. La falta de confianza frena participación de los estudiantes y les afecta porque no manifiestan si ha comprendido o no un tema [34]. Como cualquier proceso, el aprendizaje es gradual y si el alumno no comprendió un tema de un curso, presentará deficiencias en el siguiente tema e irá avanzando con más debilidades que fortalezas. Si a este factor, se le suma la difícil situación económica, la emergencia sanitaria y el aislamiento social por la pandemia también anima al alumno a abandonar los estudios [30]. El tercer factor es que las actividades impartidas, de preferencia prácticas y didácticas, logren motivar al estudiante pues de otra manera abandonarían los cursos [32]. Las tasas de abandono por razones de salud mental aumentaron en un 40% durante la pandemia [44].

Otra consecuencia es que los estudiantes no pueden enriquecer sus conocimientos por no tener una retroalimentación directa por parte de sus pares. Los estudiantes han percibido de forma negativa la manera en que se han desarrollado sus relaciones con sus compañeros, ya que la calidad de las interacciones ha disminuido en comparación con antes de la pandemia. La menor oportunidad de trabajar en equipo y la falta de espacios para socializar han dificultado el intercambio de conocimientos y el enriquecimiento del aprendizaje [35].

Por otro lado, el factor alfabetización digital contribuye a la disminución de la fatiga emocional. En un inicio, el

agotamiento extremo, sentimientos de angustia, ansiedad o depresión se han relacionado a la falta de conocimiento de las herramientas virtuales durante el proceso de adaptación a la educación virtual.

TABLA V
TABLA DE CONSECUENCIAS DE LOS FACTORES

Tipo de consecuencia	FACTORES					
	Baja autoconfianza	Disminución de socialización	Situación Económica	Falta de motivación	Alfabetización digital	Estrés
Estudiantes que no valoran la responsabilidad colectiva	Anholon et al. (2020)	Anholon et al. (2020)				
Abandono de cursos	Rey-Ronquillo & Machin-Mastromatteo (2022)		Rios-Campos et al. (2022)	Vázquez-Sánchez & Delgado. (2023)		Del Savio et al. (2022)
Falta de retroalimentación de pares que impide enriquecer conocimientos		Lobos et al. (2022)				
Disminución de la fatiga emocional.					Nava-Manzo et al. (2025), Mamani-Benito et al. (2024)	
Efectos negativos como exacerbación de malestares, dolores y enfermedades.						Perez-Sanchez et al. (2022)

Por consiguiente, a medida que el estudiante se familiariza con la tecnología e incorpora su uso en la vida cotidiana, la

fatiga emocional tiende a disminuir. Esto se debe a que la tecnología facilita la conexión social, generando una sensación positiva que ayuda a manejar las emociones [45]. A medida que los estudiantes universitarios comenzaron a regresar paulatinamente a clases presenciales el estudiante tenía que adaptarse a un nuevo contexto luego de la pandemia del Covid-19. Ante esto, el objetivo de esta investigación fue establecer la relación entre el cansancio emocional, el compromiso académico y la satisfacción con los estudios en estudiantes universitarios en tiempos de postpandemia [27].

Los efectos negativos que genera el estrés sobre el estudiante son otro tipo de consecuencias negativas en el estudiante. Consecuencias que van desde la intensificación de molestias, dolores hasta enfermedades [46].

D. Efectividad de la educación virtual:

Considerando que la experiencia de la modalidad virtual durante y después de la pandemia COVID-19 ha sido muy variada, es de esperar que la efectividad de la misma también lo sea. En cuanto al logro de los objetivos de aprendizaje, algunos estudios concluyen con un sí se logró y otros que no (Ver Tabla VI).

Según [47], al inicio de la pandemia, los estudiantes no notaron un cambio o reducción de contenidos en sus cursos, por el contrario, estuvieron satisfechos con el proceso de aprendizaje. Por otro lado, que se desarrollen todos los temas no quiere decir que se haya complementado con estrategias que también refuercen su motivación y que posibiliten que a través de trabajos aplicados específicos complementar lo visto de manera superficial. No es lo mismo que un alumno solo asista a todas las clases virtuales a que un alumno haya aprendido el tema en cada clase virtual [29]. Por ello el gran reto para los docentes es ser proveedor de contenidos temáticos y que sepa cómo sortear efectivamente todas las dificultades socio-emocionales en la situación de pandemia y virtualidad. Los docentes deben ser contención para sus estudiantes, pero es un escenario que aún es incipiente [48].

Para ser más objetivos en las investigaciones, y establecer la relación entre la satisfacción de los estudiantes con la educación en línea, se debería incluir el análisis de las calificaciones a modo que ellas pueden reflejar, en gran medida, si el estudiante logró aprender [25].

Por lo visto, en un inicio de la educación virtual parecía no ser tan efectiva en el aprendizaje de los alumnos. Sin embargo, en estudios más recientes que tienen un enfoque más reflexivo luego de la pandemia sostienen que los alumnos sí han aprendido. Se destaca que es posible mantener la atención en las clases en línea si los estudiantes participan activamente en debates técnicos e intercambio de ideas. Además, las grabaciones de las clases, al estar disponibles, les permiten reforzar lo aprendido cuando lo necesiten [49]. Asimismo, que los estudiantes pueden acceder a un clic de distancia a otras instituciones de gran renombre a modo de intercambio cultural y de ampliar su visión a una más holística [21]. Entonces, la efectividad de la educación virtual debe seguir siendo analizada en futuras investigaciones, a mayor profundidad, para que se propongan espacios de aprendizaje combinando la educación presencial tradicional y se complemente con la flexibilidad de la educación virtual [50,51].

E. Estrategias para los factores hallados:

Luego de identificar los factores que afectan a los estudiantes en ingeniería que reciben educación virtual, las consecuencias de la modalidad, así como explorar su efectividad desde la perspectiva de los autores, en esta sección se identifica las estrategias propuestas para el logro del aprendizaje de los estudiantes (Ver Tabla VII).

Para mejorar la autonomía y desarrollar la autodisciplina en el estudiante, se debe fomentar que el estudiante tome sus propias decisiones basadas en otorgar valor a la acción socioambiental, el bienestar de los demás y responsabilidad colectiva [23]. El estudiante debe sentirse capaz y comprender que su presencia en la sociedad ejerce una influencia en ella de mucho valor en aras de implementar la sostenibilidad y ser agentes de cambio en el futuro [52]. Igualmente, el uso estratégico de herramientas de la tecnología y comunicación puede incrementar sus conocimientos críticos y reflexivos. Por lo tanto, desarrollar sus habilidades digitales de manera competente con una visión crítica es fundamental para su formación que les ayuda a convertirse en estudiantes productivos que a la vez serán ciudadanos responsables en el mundo.

Una siguiente estrategia es empoderar a los estudiantes para que logren desarrollar la confianza en ellos mismos. Un planteamiento sería la participación activa por medio de debates e intercambio de ideas con sus pares y los docentes [49]. Los docentes pueden apoyar al estudiante para que no se desanime si recibe una calificación baja. Además de la calificación, se propone que expresen de forma clara, tanto por escrito como de manera verbal, una retroalimentación adecuada y suficiente [32].

Otra estrategia importante es motivar a los estudiantes durante el proceso del aprendizaje. Es necesario implementar actividades prácticas, dinámicas de clase y estrategias motivacionales que utilicen la tecnología, combinando enfoques individuales y grupales. Estas medidas pueden ayudar a más estudiantes a evitar abandonar los cursos o fracasar,

TABLA VI
EFECTIVIDAD DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL

AUTOR (AÑO)	¿LOGRÓ EL OBJETIVO DE APRENDIZAJE?	
	Sí	No
Rodríguez- Segura et al. (2020)	X	
García-Albertí et al. (2021)		X
Hernández (2021)		X
Kerzic et al. (2021)		X
Ricaurte et al. (2022)	X	
Bernuy et al. (2023)	X	

permitiéndoles tener éxito en sus estudios [32]. Por lo mismo, se propone como estrategia el desarrollo de las áreas de investigación en psicología y trabajo social para potenciar la motivación estudiantil [29,53].

Según [54], los docentes son una pieza importante para que las estrategias pedagógicas funcionen y para que el aprendizaje del estudiante sea fructífero, por lo cual no se puede sugerir construir estrategias sin tener en cuenta la salud mental del docente y, claro está, de los alumnos.

En un escenario ideal, con el compromiso académico, se logrará la satisfacción en todos los estudiantes. Es fundamental que las universidades adopten estrategias de enseñanza que promuevan un entorno de aprendizaje más dinámico, como el trabajo entre compañeros, la participación activa y la aplicación práctica del conocimiento teórico. Esto no solo contribuirá a mejorar la calidad educativa, sino que también se reflejará en la experiencia y percepción de los propios estudiantes [55].

Por último, solo si se logra el dominio y la integración de la tecnología como una herramienta de apoyo para el estudiante y no como una limitante se podrá reducir en gran medida el estrés. Mientras mayores sean las deficiencias conceptuales sobre la era virtual del estudiante, más elevado será el nivel de estrés. Ellos consideran que es una barrera para lo que era su antigua normalidad (vida estudiantil antes del Covid-19), pero cuando dominan las herramientas tecnológicas se crea un sentimiento positivo que afrontará y superará los cuadros de estrés [45].

TABLA VII
ESTRATEGIAS PARA EL LOGRO DEL APRENDIZAJE SEGÚN EL FACTOR

FACTOR	ESTRATEGIA	AUTOR (AÑO)
Baja autonomía y autodisciplina	Cambiar visión pasiva hacia una más proactiva desarrollando una visión crítica.	Anholon et al. (2020) Torres-Cáceres et al. (2022) Alvarez-Risco et al. (2021)
Poca autoconfianza	Mayor participación activa de los estudiantes a través de discusiones técnicas e intercambio de ideas.	Ricaurte et al. (2022) Vázquez-Sánchez & Delgado. (2023)
Ausencia de motivación	Actividades orientadas hacia la investigación psicológica y servicio social.	Vázquez-Sánchez & Delgado. (2023) García-Alberti et al. (2021) Raccanello et al. (2022) Garcés et al. (2023)
La satisfacción	Mayor compromiso académico.	Maluf et al. (2023)
Estrés	Dominio e integración de la tecnología.	Nava-Manzo et al. (2025)

F. Evolución de la educación virtual:

En la educación superior, la evolución de las palabras de interés relacionadas a la educación virtual nos permite observar que han cambiado (ver Fig. 4), tal como se esperaba; es decir según el contexto en el que se brinda, el cual está determinado por la cultura, el estado socio-económico y el desarrollo tecnológico. Los temas de interés en los inicios de la pandemia COVID-19, se observan en color azul oscuro, son variados, por ejemplo: “*experiences*”, “*academia*”, “*sustainable development goals*”, entre otros. En los siguientes años, los temas de interés se desarrollan en torno a la crisis sanitaria (verde oscuro) con palabras como “*digital media*”, “*design*”, “*COVID-19*”, “*student satisfaction*”, “*digital competence*”, entre otros. Es claro que estos estudios se reflejan el replanteamiento de la educación superior en ingeniería en un entorno virtual con el uso de herramientas digitales y la preocupación por el impacto de los factores negativos en el estudiante. Los estudios más recientes, en tono amarillo, indican que las investigaciones tienen un mayor énfasis en los estudiantes, en las consecuencias como el “*burnout*”, así como las habilidades que ahora se consideran indispensables para el logro del aprendizaje como “*self-efficacy*”. A pesar del cambio, también se observa que hay temas que permanecen relevantes como “*teaching-learning*” y “*digital competence*”.

V. CONCLUSIONES

La revisión literaria ha identificado los factores que afectan la educación virtual universitaria de la especialidad de ingeniería en Latinoamérica y el Caribe, durante y después de la pandemia COVID-19. Además, se identificó las consecuencias de los factores y las estrategias propuestas en los estudios para mejorar el logro del aprendizaje en la educación virtual.

En la revisión literaria se evidencia que, pese a las limitaciones de la pandemia, se continuó con la producción de literatura pues se tienen muchos estudios desde el período 2020 al 2025. Predominando el año 2022 pues se tuvo una mayor producción de artículos siendo el 40% de todos los demás. Luego, le sigue el año 2021 que representa el 29% de la totalidad y, finalmente, durante el año 2023 se desarrolló el 17% de producciones. Considerando únicamente los países de América Latina y el Caribe, la mayor producción de artículos se sitúa en Perú y México con un 20% de representatividad en cada país, le sigue Chile con un 17% y Brasil alcanza el 11%.

Entre los factores que impactan positivamente en la educación están: la alfabetización digital, una mayor oferta de educación y capacitaciones virtuales en instituciones de gran prestigio, el libre y mayor acceso a la información y el sentimiento de satisfacción que se genera en el estudiante. Por otro lado, entre los principales factores que impactan negativamente en la educación están: el estrés, baja autonomía y disciplina, la situación económica, la ausencia de motivación, la baja autoconfianza, la poca socialización y un ambiente de estudio no adecuado.

Así también, los estudios describen las consecuencias que experimenta el estudiante debido a uno o más factores, entre las cuales se tiene que el estudiante puede abandonar los cursos o llegar al extremo de abandonar la carrera. Otra consecuencia es que se ha limitado el enriquecimiento de conocimientos, pues se ha dejado de lado retroalimentación de sus compañeros o docentes. Incluso, los factores como el estrés han causado efectos negativos en el estudiante como la aparición de malestares, dolores o enfermedades.

Con los factores que afectan a los estudiantes y las consecuencias halladas, surgió la oportunidad de validar si es que con la educación virtual se logró un buen aprendizaje. Las opiniones recabadas están divididas porque se afirma que a inicios de la pandemia las clases impartidas solo tenían la finalidad de cumplir con la malla curricular en vez de garantizar el aprendizaje. La otra postura es que existe una satisfacción entre los estudiantes por las diversas herramientas tecnológicas empleadas para complementar su aprendizaje y pueden tener una formación a la par en otras instituciones de prestigio.

El presente trabajo también incluye las estrategias que apoyarán a mejorar que es considerado negativo y seguir mejorando lo positivo. Se propone que se fomente una visión más crítica y una postura activa entre los jóvenes. Por parte de la academia, que se integre programas de investigación y servicio social para reforzar la motivación en los estudiantes. Adicionalmente, la integración de las herramientas tecnológica ya no debe ser un causante de estrés por lo que se propone que se desarrolle su dominio al máximo para que el estudiante se sienta cómodo en un espacio virtual que ya será conocido.

El último análisis realizado fue la evolución de las temáticas en las investigaciones que presentan tendencias muy marcadas según los años en que se desarrollaron. Todo parte desde el hecho conocer cómo abordaron diferentes países la educación virtual en un contexto atípico. Luego la intención de las investigaciones fue el replantear la educación superior con la ayuda de herramientas digitales. Posteriormente, los estudios más recientes se centran en dar pautas sobre las lecciones aprendidas para mejorar cada vez más la educación virtual a los estudiantes.

La metodología empleada para la revisión sistemática fue PRISMA y la base de datos elegida, *Web Of Science* teniendo como alcance temático lo referente a la educación virtual de los estudiantes universitarios de la especialidad de ingeniería antes, durante y después del *Covid-19*. En los siguientes estudios se incluirá otras bases de datos como *SciELO* y *Scopus*, las cuales podrían confirmar los hallazgos o mejorar la comprensión sobre los factores que afectan la educación superior virtual según el alcance del estudio. Un mejor entendimiento de los mismos puede permitir diseñar estrategias más adecuadas que mejoren la efectividad en la enseñanza virtual.

REFERENCIAS

[1] K. Fabian, S. Smith, E. Taylor-Smith, and De. Meharg, "Identifying factors influencing study skills engagement and participation for online learners in

- higher education during COVID-19," *British Journal of Educational Technology*, vol.53, no. 6, pp.1915-1936, 2022.
- [2] M.M. Ferreyra, C. Avitabile, J. B. Álvarez., F. H Paz, and S. Urzúa, *At a crossroads: higher education in Latin America and the Caribbean*. World Bank Publications, 2017.
- [3] K.E. Chuquihuamani, and L.G. Aragon, "Design and evaluation of a new pedagogical approach to improve the learning of quality tools in an Industrial Engineering undergraduate program," *Proceedings of the 22nd LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology, San Jose – Costa Rica*, July 2024.
- [4] S. Hrastinski, "What do we mean by blended learning?" *TechTrends*, vol. 63, no. 5, pp. 564-569, 2019.
- [5] C. R. Graham, "Blended learning systems: Definition, current trends and future directions," in *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*, C. J. Bonk & C. R. Graham, Eds. San Francisco: Pfeiffer, 2006, pp. 3–21.
- [6] D. R. Garrison and H. Kanuka, "Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education," *Internet and Higher Education*, vol. 7, no. 2, pp. 95–105, 2004.
- [7] L. García, «Historia de la educación a distancia», *RIED*, vol. 2, n.º 1, pp. 8–27, ene. 1999.
- [8] O. Didier, "World conference on higher education Higher Education in the Twenty-first Century: Vision and Action", Paris, 1998, pp. 3 – 53.
- [9] J.X. Rodovalho, and V.L.D. Peres. "Subjectivity and education in virtual spaces: learning and development in times of pandemic". *Revista Ibero-Americana de estudos em educacao*, vol. 17, no. 1, pp.20-34, 2022.
- [10] D. Gormaz-Lobos, C. Galarce-Miranda, and H. Hortsch. "Online Engineering Education: A proposal for Specialization of the Teacher Training in Engineering". *International Journal of Engineering Pedagogy*, vol. 11, no. 5, pp.105-121, 2021.
- [11] R. Granillo-Macías. "Adapting to Remote Learning during COVID-19: An Engineering Education Approach". *Ingeniería e Investigación*, vol. 43, no. 3, 2023.
- [12] O. Guerrero, E. Pesci, and C. Capetillo. "La educación a distancia: orígenes, características y nuevos retos". *Revista Digital FILHA*. [en línea], no. 19, pp.6-9, 2018.
- [13] W. Leal, E. Price, T. Wall, C. Shiel, U.M. Azeiteiro, M. Mifsud, L. Brandli, et al. "COVID-19: the impact of a global crisis on sustainable development teaching". *Environment development and sustainability*, vol. 23, no. 8, pp.11257-11278, 2021.
- [14] R. Cobo-Rendón, C.B. Jofre, K. Lobos, N.C. San Martin, and E. Guzman. "Return to university classrooms with Blended Learning: A possible post-pandemic COVID-19 scenario". *Frontiers in Education*, vol. 7, 2022.
- [15] F. Delgado. "Post-COVID-19 Transition in University Physics Courses: A Case of Study in a Mexican University". *Education Sciences*, vol. 12, no. 9, 2022.
- [16] Software tool for constructing and visualizing bibliometric networks. <https://www.vosviewer.com/>
- [17] J.P.P. Garay, D.E.F. Guillen, J.R.R. Barboza, G.A.A. Sanchez, and C.M.F. Diaz. "University digital literacy in engineering student's times of pandemic" *Nexo Revista Científica*, vol. 37, no. 6, pp.1565-1574, 2021.
- [18] D.E. Salinas-Navarro, A.C.D. Ovando, C. Mejía-Argueta, and M. Chong. "Reflections from education practice: Learning experiences for education in industrial engineering in the post-pandemic". *Revista de Ciencias Sociales*, vol. 49, no. 92, pp.151-182, 2022.
- [19] M.A. Zamora-Antuñano, J. Rodríguez-Reséndiz, L.R. Segura, M.A.C. Pérez, J.A.A. Corro, W.J. Paredes-García, and H. Rodríguez-Reséndiz. "Analysis of Emergency Remote Education in COVID-19 Crisis Focused on the Perception of the Teachers". *Sustainability*, vol. 13, no. 7, 2021.
- [20] D. Pattier, and P.D. Ferreira. "Face-to-face, online or hybrid? Perceptions and preferences by higher education teachers and students", *Revista Complutense de Educación*, vol. 34, no. 1, pp.69-79, 2023.
- [21] J.V. Bernuy, S.E. Vidaurre, N.V. Rodríguez, R.G. Quelopana, A.M. Valdivia, and E.L. Rossi. "COVID-19 and Its Effects on the Management of the Basic Quality Conditions in Universities of Peru". *Sustainability*, vol. 15, no. 8, 2023.
- [22] E.O.L. Lantsoght, Y.T. Crepaldi, S.G. Tavares, K. Leemans, and E.W.M. Paig-Tran. "Challenges and Opportunities for Academic Parents During COVID-19". *Frontiers in psychology*, vol. 12, 2021.

- [23] F.D. Torres-Caceres, J. Méndez-Vergaray, E.G. Rivera-Arellano, M.J. Ledesma-Cuadros, Y.J. Huayta-Franco, and E. Flores. "Virtual education during COVID-19 in higher education: A systematic review". *Tuning Journal for higher education*, vol. 9, no. 2, pp.470-499, 2022.
- [24] I. Vojvodic. "Is virtual education here to stay?". *Horizonte Médico*, vol. 24, no. 2, 2024.
- [25] D. Kerzic, J.K. Alex, R.P.B. Alvarado, D.D. Bezerra, M. Cheraghi, B. Dobrowolska, A.F. Fagbamigbe, et al. "Academic student satisfaction and perceived performance in the e-learning environment during the COVID-19 pandemic: Evidence across ten countries" *Plos One*, vol. 16, no 10, 2021.
- [26] P.C. Torres-Cañizales, J.K. Cobo-Beltrán, y E. Rivas. "Satisfacción estudiantil en la educación virtual universitaria: Una revisión sistemática de literatura". *Revista De Ciencias Sociales*, vol. 30, no. 10, pp. 85-114, 2024.
- [27] O. Mamani-Benito, R.F.C. Esteban, M.V. Huayta-Meza, R. Castillo-Blanco, J.E.T. Chaparro, and W.C.M. Garcia. "Emotional fatigue, academic engagement, and satisfaction with studies during the return to post-pandemic university attendance". *Frontiers in Education*, vol. 9, 2024.
- [28] A.M. Martín-Cuadrado, S. Lavandera-Ponce, B. Mora-Jauregui, C. Sánchez-Romero, and L. Pérez-Sánchez. "Working Methodology with Public Universities in Peru during the Pandemic-Continuity of Virtual/Online Teaching and Learning". *Education Sciences*, vol 11, no. 7, 2021
- [29] M. García-Alberti, F. Suárez, I. Chiyón, and J.C.M. Feijoo. "Challenges and Experiences of Online Evaluation in Courses of Civil Engineering during the Lockdown Learning Due to the COVID-19 Pandemic". *Education Sciences* vol. 11, no. 2, 2021.
- [30] C. Rios-Campos, K.G. Valverde, S.B.V. de Tay, J.R. Gómez, H.W.A. Cerna, and A.L. Dávila "Argentine Universities: Problems, COVID-19, ICT & Efforts". *Cuestiones Políticas*, vol. 40, no. 74, pp.880-894, 2022.
- [31] T.H. Reymi, C. Reyes, and J. Texier. "Benefits and Challenges of Distance Education for Students Pursuing an Electronic Engineering Degree in Latin America and the Caribbean During the Period 2020-2022: A Literature Review" in 21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development", Buenos Aires, 2023.
- [32] A. Vázquez-Sánchez, and F. Delgado. "Educative performance transitions in engineering students through the COVID-19 pandemic". *Frontiers in Education*, vol. 8, 2023.
- [33] F. Sosa-Gutierrez, L.M. Flores-Jimenez, and H.M. Vilca-Apaza. "Virtual education and academic motivation in university students". *Puriq*, vol. 6, 2024.
- [34] R.R. Rey-Ronquillo, and J.D. Machin-Mastromatteo, "Use and adoption of digital edcommunication media by university professors during the Covid-19 pandemic: cases of the National Autonomous University of Mexico and the Autonomous University of Chihuahua". *Profesional de la información*, vol. 31, no. 6, 2022.
- [35] K. Lobos, R. Cobo-Rendón, N.C. San Martín, J. Aslan-Parra, J; and Y. López-Angulo. "Measuring College Students' Experiences with Virtual Education During the Pandemic by COVID-19". *Revista iberoamericana de diagnóstico y evaluación-e avaliacao psicológica*, vol. 3, no. 64, pp.125-139, 2022.
- [36] A.K. Behera, R.A. de Sousa, V. Oleksik, J.Y. Dong, and D. Fritzen. "Student perceptions of remote learning transitions in engineering disciplines during the COVID-19 pandemic: a cross-national study". *European Journal of Engineering Education*, vol. 48, no. 1, pp.110-142, 2023.
- [37] J.V.O. Franco, and Y.M.H. Riaño. "Methods and uses of learning assessment during the Covid-19 pandemic. Experiences with university professors". *Revista de Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho*, vol. 10, no. 2, 2023.
- [38] A. Faundez-Ugalde, R.M. Silva, E. Aldunate-Lizana, and Y.J.B. Escobar. "The teaching-learning of law through virtual assistants: Mainfindings in undergraduate students". *Revista de Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho*, vol. 11, no. 1, 2024.
- [39] J.C. Torres-Díaz, D. Rivera-Rogel, A.M. Beltrán-Flandoli, and L. Andrade-Vargas. "Effects of COVID-19 on the perception of virtual education in university students in Ecuador; technical and methodological principles at the Universidad Técnica Particular de Loja". *Sustainability*, vol. 14, no. 6, 2022.
- [40] S. Lago, R. Gala, and F. Samaniego. "Virtual education: narratives of teachers and students at the University of Buenos Aires post-pandemic". *Cuadernos de Investigación Educativa*, vol. 15, no. 2, 2024.
- [41] D. Gormaz-Lobos, C. Galarce-Miranda, S. Kersten, and H. Hortsch. "Perceptions of Teaching Staff About the Online Learning in Engineering During SARS CoV Pandemic". *International Journal of Engineering Pedagogy*, vol. 12, no 3, pp.25-37, 2022.
- [42] S.I. Peña, E.R. Castillo, and P.M. Peña. "Predictors of satisfaction with asynchronous virtual education activities: cross-sectional study". *Serie científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, vol. 17, no. 12, pp. 230-241, 2024.
- [43] R. Anholon, I.S. Rampasso, D.A.L. Silva, W.L. Filho, and O.L.G. Quelhas. "The COVID-19 pandemic and the growing need to train engineers aligned to the sustainable development goals". *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. et a., no. 6, pp.1269-1275, 2020.
- [44] A.A. Del Savio, K. Galantini, and A. Pachas. "Exploring the relationship between mental health-related problems and undergraduate student dropout: A case study within a civil engineering program". *Heliyon*, vol. 8, no. 5, 2022.
- [45] J.O. Nava-Manzo, J.A. Beltran-Sanchez, I.M. González-Treviño, and A. Dominguez. "Continuing education program and its relationship with the mental health of engineering faculty members". *Frontiers in Education*, vol. 9, 2025.
- [46] L. Perez-Sanchez, S. Lavandera-Ponce, B. Mora-Jauregui, and A.M. Martín-Cuadrado. "Training Plan for the Continuity of Non-Presential Education in Six Peruvian Universities during COVID-19". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 19, no. 3, 2022.
- [47] L. Rodriguez-Segura, M.A. Zamora-Antuñano, J. Rodriguez-Resendiz, W.J. Paredes-García, J.A. Altamirano-Corro, and M.A. Cruz-Pérez. "Teaching Challenges in COVID-19 Scenery: Teams Platform-Based Student Satisfaction Approach". *Sustainability*, vol. 12, no. 18, 2020.
- [48] L.Y.C. Hernandez. "Distance education: transformation of learning". *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, vol. 23, no. 1, pp.150-160, 2021.
- [49] M. Ricaurte, P.E. Ordóñez, C. Navas-Cárdenas, M.A. Meneses, J.P. Tafur, and A. Viloria. "Industrial Processes Online Teaching: A Good Practice for Undergraduate Engineering Students in Times of COVID-19". *Sustainability*, vol. 14, no. 8, 2022.
- [50] C.E. Briceño. "Academic Perspectives on E-Learning in Higher Education Contexts". *Revista Ensayos Pedagógicos*, vol. 19, no. 1, pp. 1-23, 2024.
- [51] M.L. Bossolasco, M.P. Carreras, C.M. Torres, and A.C. Chiecher. "Face to face, virtual or blended teaching? Trends in higher education teachers in the post-pandemic context". *Praxis Educativa*, vol. 28, no. 2, 2024.
- [52] A. Alvarez-Risco, S. Del-Aguila-Arcenales, M.A. Rosen, V. García-Ibarra, S. Maycotte-Felkel, and G.M. Martínez-Toro. "Expectations and Interests of University Students in COVID-19 Times about Sustainable Development Goals: Evidence from Colombia, Ecuador, Mexico, and Peru". *Sustainability*. vol. 13, no. 6, 2021.
- [53] D. Raccanello, R. Balbontín-Alvarado, D.D. Bezerra, R. Burro, M. Cheraghi, B. Dobrowolska, A.F. Fagbamigbe, et al. "Higher education students' achievement emotions and their antecedents in e-learning amid COVID-19 pandemic: A multi-country survey". *Learning and instruction*, vol. 80, 2022.
- [54] D.A. Garcés, J.D. Ochoa, y M. Medina. "Educación virtual: alternativa en tiempos de pandemia". *Episteme, Revista de divulgación en estudios socioterritoriales*, vol. 15, no. 2, pp. 32-43, 2023.
- [55] E.B. Maluf, D.L.D. Oliveita, and D.A. Correa. "Impacts of the COVID-19 pandemic on the teachers' work from the industrial engineering course at IFMG-Bambui". *Revista de Gestao e Secretariado – GESEC*, vol. 14, no. 7, pp.10910-10923, 2023.