

Impacto de variables sociodemográficas en la percepción del alumnado universitario sobre la educación en línea post-COVID-19

Impact of socio-demographic variables on university students' perception of online education post-COVID-19



- Laura Alexandra Arteaga-Briones - *Universidad Técnica de Manabí, UTM (Ecuador)*
 Luis Ángel Guamán-Lazo - *Universidad Técnica de Manabí, UTM (Ecuador)*
 Andrea Alexandra Azúa-Arteaga - *Universidad Técnica de Manabí, UTM (Ecuador)*
 Alexander López-Padrón - *Universidad Técnica de Manabí, UTM (Ecuador)*

RESUMEN

La transformación digital de la sociedad actual, sumada a los impactos de la COVID-19, han generado preferencias del alumnado universitario hacia la educación en línea, emergiendo la necesidad de reconocer los factores que influyen en su eficacia y calidad percibida. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de las variables sociodemográficas nivel académico, sexo, área de residencia y edad en la percepción del alumnado de carreras en línea de la Universidad Técnica de Manabí sobre los componentes “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea” (CP1), “logros de aprendizaje” (CP2), “evaluación y retroalimentación” (CP3), y el “diseño del curso o la asignatura” (CP4) en el contexto Post-COVID-19. Se desarrolló una investigación de tipo descriptivo-correlacional con enfoque cuantitativo, donde 545 estudiantes respondieron un cuestionario adaptado y validado para el contexto ecuatoriano. Los resultados del *PERMANOVA* y los efectos por pares evidenciaron el impacto estadísticamente significativo de las variables sociodemográficas como nivel académico, sexo y edad en las percepciones estudiantiles sobre los componentes principales de la educación en línea. Específicamente, el nivel académico influyó en el CP1 y el CP3, mientras el sexo afectó el CP4. Por último, el principal hallazgo de este estudio evidenció que la edad impactó en los cuatro componentes, demostrando que estudiantes de 26 años o más poseen una percepción más favorable, en comparación con aquellos de menor edad. Los resultados obtenidos brindan una base empírica para mejorar la educación en línea en la era Post-COVID-19, haciéndola más eficaz, inclusiva, equitativa y adaptada.

Palabras clave: variables sociodemográficas; educación en línea; percepción estudiantil; ANOVA de permutación; educación superior.

ABSTRACT

The digital transformation of present-day society has, along with the impacts of COVID-19, led university students to prefer online education, and the need to recognize the factors that influence its effectiveness and perceived quality has, therefore, emerged. The objective of the present study was to determine the effect that the socio-demographic variables of academic level, gender, area of residence and age have on the perceptions of online Bachelor's degree students at the Technical University of Manabí with regards to the components “pedagogical, technological and social organization of the online teaching-learning process” (PC1), “learning achievements” (PC2), “assessment and feedback” (PC3), and the “design of the course or subject” (PC4) in the Post-COVID-19 context. Descriptive-correlational-type research with a quantitative focus was developed, in which 545 students responded to a questionnaire adapted to and validated for the context of Ecuador. The results of the *PERMANOVA* and the pairwise effects evidenced the statistically significant impact of socio-demographic variables such as academic level, gender and age on the students' perceptions of the principle components of online education. Specifically, academic level had an influence on PC1 and PC3, while gender affected PC4. Finally, the main finding of this study was that students of 26 years of age and over have a more favorable perception when compared to that of those who are younger. The results obtained provide an empirical basis on which to improve online education in the Post-COVID-19 era, making it more effective, inclusive, equitable and adapted.

Keywords: sociodemographic variables; online education; student perceptions; ANOVA permutation; higher education.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital de la sociedad contemporánea ha promovido modalidades de formación en línea, flexibles y con acceso a variedad de recursos y actividades (Pelletier et al., 2023), incrementando la demanda de una educación a distancia virtual por el alumnado universitario (Ramírez García et al., 2021).

Lo antes expresado, unido a la prioridad surgida con la COVID-19 de implementar una educación en línea eficaz y atractiva adaptada a las preferencias de los estudiantes (Wang et al., 2022; Yan et al., 2022), suscitó el desarrollo de investigaciones sobre la educación mediada por tecnologías digitales a nivel mundial. En Iberoamérica, los países que lideraron estas investigaciones fueron España, Ecuador, Colombia, Perú, México, Venezuela y Chile. La producción científica enfatizó temas relacionados con la enseñanza, el aprendizaje, el rendimiento académico, la motivación y la satisfacción del alumnado con la educación (Cruz, 2023) y los servicios universitarios (Colvin et al., 2024).

La educación mediada por tecnologías digitales ha sido abordada desde diferentes enfoques y perspectivas en la educación superior, asignándole diversas denominaciones en la literatura publicada. Entre las más usadas se destacan “educación a distancia” (Carbonell et al., 2021; García Aretio, 2020), “educación en línea” (Arslan et al., 2023; Colvin et al., 2024; Yan et al., 2022) y “educación virtual” (Crisol-Moya et al., 2020; Gómez-Arteta et al., 2024; Ramírez García et al., 2021). Sin embargo, a los efectos del presente estudio, se asume la denominación “educación en línea” para abordar el proceso educativo de carácter no presencial a distancia, que se desarrolla como un diálogo didáctico mediado por conexión telemática, en el cual docentes y estudiantes no comparten un lugar físico para la construcción de nuevos aprendizajes de forma independiente o grupal (García Aretio, 2004, 2020).

Esta modalidad de estudio integra el uso intensivo de tecnologías interactivas multimedia, entornos virtuales de aprendizaje y recursos educativos digitales (Consejo de Educación Superior, 2023; Crisol-Moya et al., 2020), con estrategias didácticas adecuadamente planificadas, ejecutadas y autorreguladas mediante controles (Rivera Tejada et al., 2023). Los resultados de dicha integración potencian la flexibilidad espacio temporal del estudio, la autonomía y autodirección para el aprendizaje, la accesibilidad a la diversidad de recursos educativos digitales y fuentes de información las 24 horas del día, el ahorro de tiempo y dinero, el impacto ambiental positivo por menor uso de transporte e infraestructura, el alcance en cuanto a cantidad de estudiantes, la motivación, la comunicación, el trabajo colaborativo y la innovación en la evaluación de los aprendizajes (Arslan et al., 2023; Barrientos et al., 2022; Cramarenco et al., 2023; Dinu et al., 2022).

A pesar de todas las bondades y ventajas antes descritas, existen retos y limitaciones a superar para el desarrollo de una educación en línea de calidad. Entre ellos se destacan los problemas de conectividad a Internet, la insuficiente interactividad profesor-alumno y alumno-alumno, la ausencia de equipos e infraestructura tecnológica y recursos educativos para la formación, el escaso desarrollo de competencias digitales en docentes y estudiantes, el alto costo de la infraestructura que amplía la brecha digital y la desigualdad educativa y socioeconómica, la falta de credibilidad en la evaluación y la eficacia de la modalidad formativa, y los problemas de concentración para el aprendizaje (Amaning, 2024; Cabero-Almenara et al., 2023; Carbonell et al., 2021; Martín-Párraga et al., 2024; Vásquez Peñafiel et al., 2023).

Un criterio esencial para la evaluación de la calidad de la educación en línea lo constituye la percepción y niveles de satisfacción del alumnado con el diseño, organización y evaluación del aprendizaje en línea (Rahmatpour et al., 2024). En el contexto latinoamericano, se han establecido dimensiones para la agrupación de las variables que contribuyen a la evaluación de la calidad de la educación en línea. Entre ellas se destacan:

- Diseño del curso o la materia, características de las clases, calidad de la enseñanza, capacidades tecnológicas y sociales del docente, aprendizaje (Avendaño et al., 2021).
- Experiencia de aprendizaje, utilidad percibida, instrumentalidad del curso, facilidad de uso, calidad del servicio (Estrada y Paz Delgado, 2022).
- Compromiso institucional, calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje, calidad de la planificación de la enseñanza, calidad de la relación con pares, calidad de la relación con el docente, autoeficacia percibida para la educación virtual (Lobos et al., 2022).
- Servicios educativos generales, recursos tecnológicos, desempeño y actitud del docente, proceso virtual de enseñanza aprendizaje (Gómez-Arteta et al., 2024).

Como se puede apreciar en el párrafo anterior, existe una tendencia a agrupar las variables para la evaluación de la percepción y satisfacción de los estudiantes con la calidad de la educación en línea en dimensiones relacionadas con el diseño del curso o asignatura, la organización pedagógico-tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea, la evaluación y retroalimentación y los logros de aprendizaje alcanzados por los estudiantes. Estos aspectos se toman en cuenta en la presente investigación, unidos al criterio de la existencia de asociación entre las percepciones del alumnado sobre la calidad de la educación en línea y las variables sociodemográficas, académicas y de contexto tales como sexo, edad, área de residencia y nivel académico (Avendaño et al., 2021; Estrada-Araoz et al., 2023).

La educación superior ecuatoriana no es ajena a esta necesidad de evaluar la calidad de la educación en línea, lo cual se evidencia en el estudio desarrollado por Remesal y Villarroel (2023), donde compararon las percepciones de docentes y estudiantes de Chile, México y Ecuador sobre aspectos pedagógicos y emocionales relacionados con la calidad de la educación en línea durante la COVID-19. En sus resultados destacan la importancia de valorar el diseño instruccional, el vínculo docente-estudiante, las evaluaciones significativas y realistas y las oportunidades de retroalimentación en la educación en línea, así como su asociación con el sexo, lugar de residencia y nivel académico en la era Post-COVID-19.

Por lo antes expresado, el presente estudio se diseñó con la finalidad de determinar el efecto de las variables sociodemográficas nivel académico, sexo, área de residencia y edad en la percepción del alumnado de carreras en línea de la Universidad Técnica de Manabí sobre los componentes “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea” (CP1), “logros de aprendizaje” (CP2), “evaluación y retroalimentación” (CP3), y el “diseño del curso o la asignatura” (CP4) en el contexto Post-COVID-19.

METODOLOGÍA

El diseño de investigación empleado fue no experimental transversal, sustentado en un enfoque metodológico cuantitativo para el desarrollo de un estudio de tipo descriptivo-correlacional (Hernández y Mendoza, 2018).

Contexto y participantes

La investigación se llevó a cabo en el contexto de las ocho carreras en línea que ofertaba la Universidad Técnica de Manabí en 2024. La educación en línea en dichas carreras se desarrolla alineada a las directrices establecidas en el Reglamento de Régimen Académico (Consejo de Educación Superior, 2023), las cuales establecen que la totalidad de los componentes de aprendizaje estarán mediados por el uso de tecnologías interactivas multimedia y entornos virtuales de aprendizaje. Para ello, se creó un entorno virtual de enseñanza aprendizaje usando la plataforma Moodle, cuyo diseño instruccional integra los recursos educativos digitales y las actividades de aprendizaje, de forma secuencial y planificada, para el desarrollo de los componentes de aprendizaje autónomo, práctico experimental y en contacto con el docente de forma asincrónica (tutorías). El componente de aprendizaje en contacto con el docente de forma sincrónica, se implementa mediante sesiones telemáticas de una hora de duración usando la plataforma de videoconferencia Zoom.

La muestra del estudio surge de la población total de 9127 estudiantes matriculados en la oferta académica en línea para el período 2023-2024. El tamaño muestral calculado fue de 370 estudiantes, sin embargo, para el presente estudio se logró encuestar a 545. La selección de los participantes se realizó de forma aleatoria, a través de los vicedecanos de carrera, a quienes el equipo investigador remitió el link del cuestionario construido en *Google Forms*. Los criterios de inclusión fueron: ser estudiante matriculado en las carreras en línea en el período objeto de estudio y tener más de 15 años de edad, similares a los establecidos por Avendaño et al. (2021). Desde el punto de vista sociodemográfico, el 69,9 % (381) de la muestra eran del sexo masculino y el 30,1 % (164) del femenino, así como el tramo etario predominante fue de 21-25 años con un 44,6 % (243). Los datos fueron recogidos con el consentimiento informado del alumnado, durante el mes de mayo de 2024, posterior a la aprobación del estudio por el Comité de Ética de la Universidad Técnica de Manabí (CEISH-UTM-INT_24-04-22_ALP).

La representatividad de la muestra seleccionada para las Instituciones de Educación Superior que desarrollan procesos de educación en línea en Ecuador, se sustenta tomando en cuenta tres aspectos fundamentales. El primero, está dado por la flexibilidad espacio temporal, lo cual posibilitó que las 24 provincias del país estén representadas con estudiantes matriculados en estas carreras. En segundo lugar, tomando en cuenta que la Universidad Técnica de Manabí se ubica entre las tres primeras del país con mayor oferta de carreras en línea (Senescyt, 2024), se garantiza que la proporción de estudiantes matriculados de las diversas regiones, representan de una forma más adecuada los datos a nivel de país, a pesar de ser obtenidos en una sola universidad. En tercer lugar, cabe destacar que la ubicación de la Universidad Técnica de Manabí en *QS World University Rankings* y *Times Higher Education World University Rankings*, la convierte en una institución de referencia para la educación en línea ecuatoriana.

Instrumento

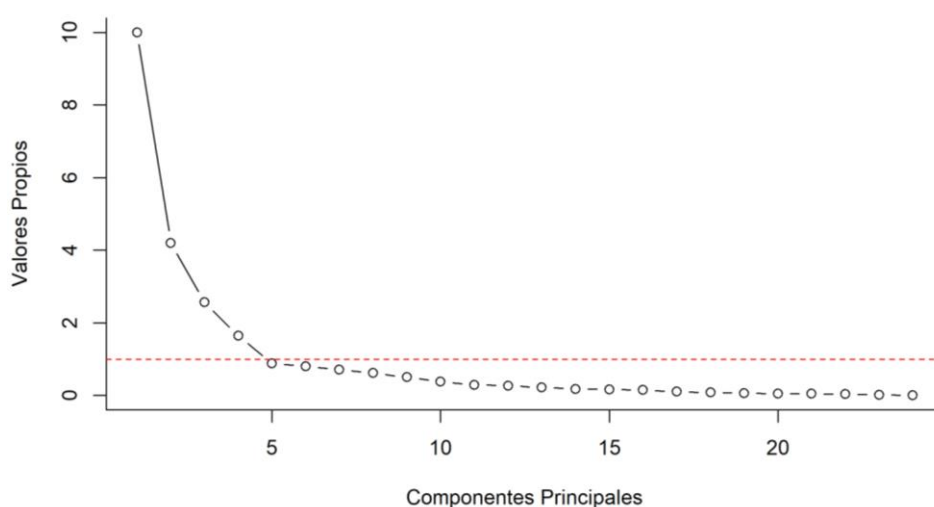
El instrumento empleado fue el cuestionario diseñado por Avendaño et al. (2021) para el análisis de la educación virtual a partir de las percepciones de los estudiantes universitarios colombianos. Para la recogida de los datos en el presente estudio, el instrumento quedó estructurado en una sección de variables sociodemográficas (nivel académico, sexo, área de residencia y edad) y una sección que recoge el constructo de la percepción del alumnado sobre la calidad de la educación en línea, representada por 24 ítems distribuidos en cinco factores: “diseño del curso o materia” (5 ítems), “características de las clases” (5 ítems), “calidad de la enseñanza” (6 ítems), “capacidades tecnológicas y sociales del docente” (3 ítems) y “aprendizaje” (4 ítems). La medición de los ítems se realizó mediante la escala Likert de cinco opciones de respuestas establecidas para el cuestionario original, asociando 1= muy en desacuerdo y 5= muy de acuerdo.

Validez y fiabilidad del instrumento para el contexto ecuatoriano

A pesar de que el instrumento fue validado con estudiantes universitarios, mediante juicio de expertos y un pilotaje que arrojó una alta fiabilidad y validez (Avendaño et al., 2021), considerando que la estructura de la educación en línea en Ecuador podría diferir de la colombiana, se procedió a validar el instrumento mediante el método de análisis de componentes principales (ACP). El índice KMO fue de 0,97 superando el valor de 0,6 y la esfericidad de Bartlett sobre la matriz de correlaciones policórica del instrumento fue significativa con un p-valor < 0.05. En consecuencia, el ACP se realizó considerando la rotación Varimax con la finalidad de maximizar la varianza de los elementos cuadrados de cada factor. Como resultado, siguiendo el criterio de Kaiser, se concluyó que el número de componentes principales son cuatro (Figura 1).

Figura 1

Número de componentes principales con valores propios > 1



Fuente: elaboración propia.

De la construcción de los componentes principales, se puede observar que la contribución que cada ítem tiene sobre sus componentes es superior a 0,50, además, la primera componente está representada por el 63 % de los ítems, seguido por la segunda componente con el 21 % y el restante 16 % lo representan las componentes 3 y 4, en partes iguales (Tabla 1).

Tabla 1

Máximas cargas factoriales de los componentes principales, por ítems

Ítem	CP1	CP2	CP3	CP4
Organización y secuencias				0,78334
Ritmos				0,67948
Nivel de exigencia académica			0,73685	
Compromisos / tareas			0,74937	
Bibliografía	0,56674			
Explicaciones del docente	0,75840			
Interés del estudiante	0,76850			
Motivación	0,74320			
Participación	0,65253			
Recursos y medios	0,68096			
Actitud docente	0,71018			
Empatía	0,70494			
Contenidos e información	0,71847			
Procedimientos organizados	0,65782			
Discurso docente	0,72809			
Manejo general de la clase	0,63373			
Manejo de plataformas	0,60548			
Uso de redes	0,63920			
Recursos virtuales y digitales	0,58784			
Autonomía del estudiante		0,71390		
Aprendizaje efectivo		0,77202		
Habilidades y competencias desarrolladas		0,77767		
Emociones		0,73844		
Satisfacción general		0,71265		
Proporción	63 %	21 %	8 %	8 %

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, se redujo la dimensionalidad a cuatro componentes principales, en correspondencia a las características de los ítems que los representan, denominándose estos: “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea” (CP1), “logros de aprendizaje” (CP2), “evaluación y retroalimentación” (CP3) y “diseño del curso o la asignatura” (CP4). Además, se identificó la existencia de *outliers* que se los imputó a los extremos que congregaban el 50 % de los datos alrededor de la mediana del diagrama de cajas, con la finalidad de no perder observaciones de la muestra.

La consistencia del instrumento se validó usando los coeficientes Alfa de Cronbach (α) y Omega de Macdonald (ω). Los resultados de α para cada factor fueron: 0,97, 0,93,

0,78 y 0,70 respectivamente; y los de ω fueron: 0,97 y 0,94 para los factores CP1 y CP2 respectivamente. Para los factores CP3 y CP4 no se presentan valores de ω , ya que este coeficiente exige un mínimo de tres ítems por factor para su determinación. Al CP3 y CP4 contener dos ítems cada uno, su fiabilidad se evaluó solamente aplicando el α (Roco-Videla et al., 2024). Los hallazgos señalan una fiabilidad que oscila entre aceptable y alta para los factores examinados.

Análisis de los datos

Los datos fueron procesados mediante análisis estadísticos descriptivos e inferenciales utilizando el software RStudio versión 4.3.2.

Para evaluar la influencia de las variables sociodemográficas (independientes) sobre los cuatro componentes principales extraídos (dependientes), se aplicó un ANOVA de permutaciones, también conocido como *permutational multivariate analysis of variance* (*PERMANOVA*). Este enfoque no paramétrico fue elegido debido a que no se cumplen completamente las suposiciones de normalidad requeridas por el ANOVA tradicional. Las pruebas de Shapiro-Wilk y Jarque-Bera corroboraron dicha elección, arrojando evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de normalidad de los datos, al obtener un p-valor menor a 0,05 (Harpe, 2015; Norman, 2010; Sullivan y Artino, 2013).

El *PERMANOVA* es una prueba robusta frente a violaciones de supuestos, como la no normalidad, y es adecuada para analizar datos complejos. Además, es flexible para analizar el efecto de múltiples variables cualitativas independientes e, incluso, considerar sus interacciones dentro del modelo cuando sea pertinente (Anderson, 2001; Good, 2000; Higgins, 2004).

Es importante considerar que para la estimación del *PERMANOVA* se realizaron 5000 permutaciones para generar una distribución nula bajo la hipótesis de no influencia de las variables sociodemográficas en los componentes principales. El p-valor resultante de cada análisis permitió evaluar si las diferencias observadas en los componentes principales entre los diferentes niveles de las variables sociodemográficas eran significativas.

Por lo tanto, en el análisis de varianza no paramétrico es fundamental que en una primera instancia se genere la selección de un modelo óptimo para asegurar interpretaciones robustas y prevenir la sobreparametrización. Esto se realiza mediante la utilización de criterios de información como el Criterio de Información de Akaike y el Criterio de Información Bayesiano (*AIC* y *BIC* por sus siglas en inglés, respectivamente), los cuales son ampliamente utilizados en el modelado estadístico (Burnham y Anderson, 2004).

Teniendo en cuenta lo antes planteado, se estimaron los *PERMANOVA* para cada variable dependiente con todas las variables independientes antes descritas, considerando que no existe y que existe interacción entre ellas, y consecuentemente, se evaluaron los criterios *AIC* y *BIC* para determinar qué modelo se ajusta mejor a cada componente principal. En la Tabla 2 se puede observar que, en los componentes principales, los modelos sin interacciones presentan de forma consistente los valores más bajos de *AIC* y *BIC*. Esto indica que incorporar interacciones en los modelos genera una complejidad innecesaria sin representar mejora significativa en su ajuste.

Tabla 2

Criterios AIC y BIC para los modelos de cada componente principal sobre las variables sociodemográficas, considerando sin y con interacciones entre ellas

Criterios / Modelo	CP1		CP2		CP3		CP4	
	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con	Sin	Con
AIC	1444,30	1476,04	1346,21	1382,68	1421,44	1439,17	1406,69	1444,13
BIC	1500,61	1675,29	1402,52	1581,93	1477,75	1638,42	1463,00	1643,38

Fuente: elaboración propia.

Dado que el *PERMANOVA* sin interacciones fue superior, se debe evaluar los criterios *AIC* y *BIC* para definir qué variables sociodemográficas se ajustan mejor a los modelos. Por lo tanto, se especificó de manera general el *PERMANOVA* de la siguiente manera:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + e_{ijkl}$$

Donde:

- Y_{ijk} representa el valor del componente principal.
- μ es la media global.
- A_i es el efecto del nivel de educación.
- B_j es el efecto del sexo.
- C_k es el efecto del área de residencia.
- D_l es el efecto de la edad.
- e_{ijkl} es el término de error.

Para determinar cuáles de las cuatro variables sociodemográficas se ajustan mejor a los modelos, se estimaron todas las combinaciones posibles de *PERMANOVA* para cada componente principal, obteniendo un total de 60 modelos (15 por cada componente). Para facilitar el análisis, en la Tabla 3 se presentan los modelos óptimos para cada componente principal estudiado.

Tabla 3

Criterios AIC y BIC para los modelos de cada componente principal sobre las variables sociodemográficas relevantes, sin interacciones entre ellas

Componentes	Modelo	AIC	BIC
CP1	CP1 ~ Nivel académico + Sexo + Edad	1443,41	1495,39
CP2	CP2 ~ Sexo + Edad	1344,92	1370,91
CP3	CP3 ~ Nivel académico + Edad	1417,84	1465,49
CP4	CP4 ~ Sexo + Área de residencia + Edad	1402,09	1432,41

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis de efectos por pares (*pairwise permutation*) para identificar qué grupos específicos dentro de cada variable

sociodemográfica mostraban diferencias significativas en los componentes principales. Este análisis se realizó utilizando el método de permutación por pares, comparando individualmente todos los niveles de las variables independientes (por ejemplo, diferentes niveles académicos entre sí). Como los datos no cumplen el supuesto de normalidad, esta metodología es ideal (Ernst, 2004).

Dado al elevado número de comparaciones entre los niveles de las variables independientes (nivel académico, sexo, área de residencia y edad), se empleó el ajuste de *False Discovery Rate (FDR)* para controlar el error de tipo I y evitar falsos positivos en las pruebas múltiples (Benjamini y Hochberg, 1995; García y Herrera, 2008).

Para cada par de combinaciones, se realizaron 5000 permutaciones con el fin de obtener una distribución nula y estimar los p-valores correspondientes. De este modo, se identificaron qué combinaciones de niveles presentaban diferencias significativas en los componentes principales, proporcionando una evaluación detallada de las variaciones entre pares de cada variable sociodemográfica.

RESULTADOS

En esta sección se presentan los resultados estadísticamente significativos y más importantes de los modelos propuestos. Se divide en dos acápites: el primero describe los resultados del *PERMANOVA*, mientras que el segundo presenta los resultados del efecto pares de permutaciones. Ambos enfoques permiten evaluar la influencia de las variables sociodemográficas (nivel académico, sexo, área de residencia y edad) sobre los componentes principales obtenidos a partir del cuestionario.

Resultados del PERMANOVA

Los resultados del método *PERMANOVA* se muestran en la Tabla 4. Los mismos demuestran que, bajo un nivel de significancia del 5 %, la variable nivel académico tiene efecto significativo sobre la percepción de los estudiantes en la “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea” y la “evaluación y retroalimentación”; mientras la variable sexo tiene efecto significativo sobre la percepción del “diseño del curso o la asignatura”.

Tabla 4

P-valores de las variables independientes por modelo

Modelo	Nivel académico	Sexo	Área de residencia	Edad
CP1	0.002 **	0.17		0 ***
CP2		0.0848		0 ***
CP3	0.0318 *			0.0018 **
CP4		0.016 *	0.2213	0 ***

Nota: Códigos de significancia: 0 ‘****’ 0.001 ‘***’ 0.01 ‘**’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘.’

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la variable edad muestra efecto significativo sobre todos los componentes analizados. En consecuencia, uno de los hallazgos más relevantes de este estudio es la evidencia de efectos marginales positivos en la percepción de los estudiantes de 26 años o más, en comparación con aquellos de menor edad, como se observa en las Figuras 2, 3, 4 y 5.

Los efectos marginales estimados para las variables nivel académico, sexo y área de residencia, se presentan a continuación por cada componente. Estos resultados evidencian posibles efectos significativos que serán confirmados en el siguiente acápite del apartado de resultados.

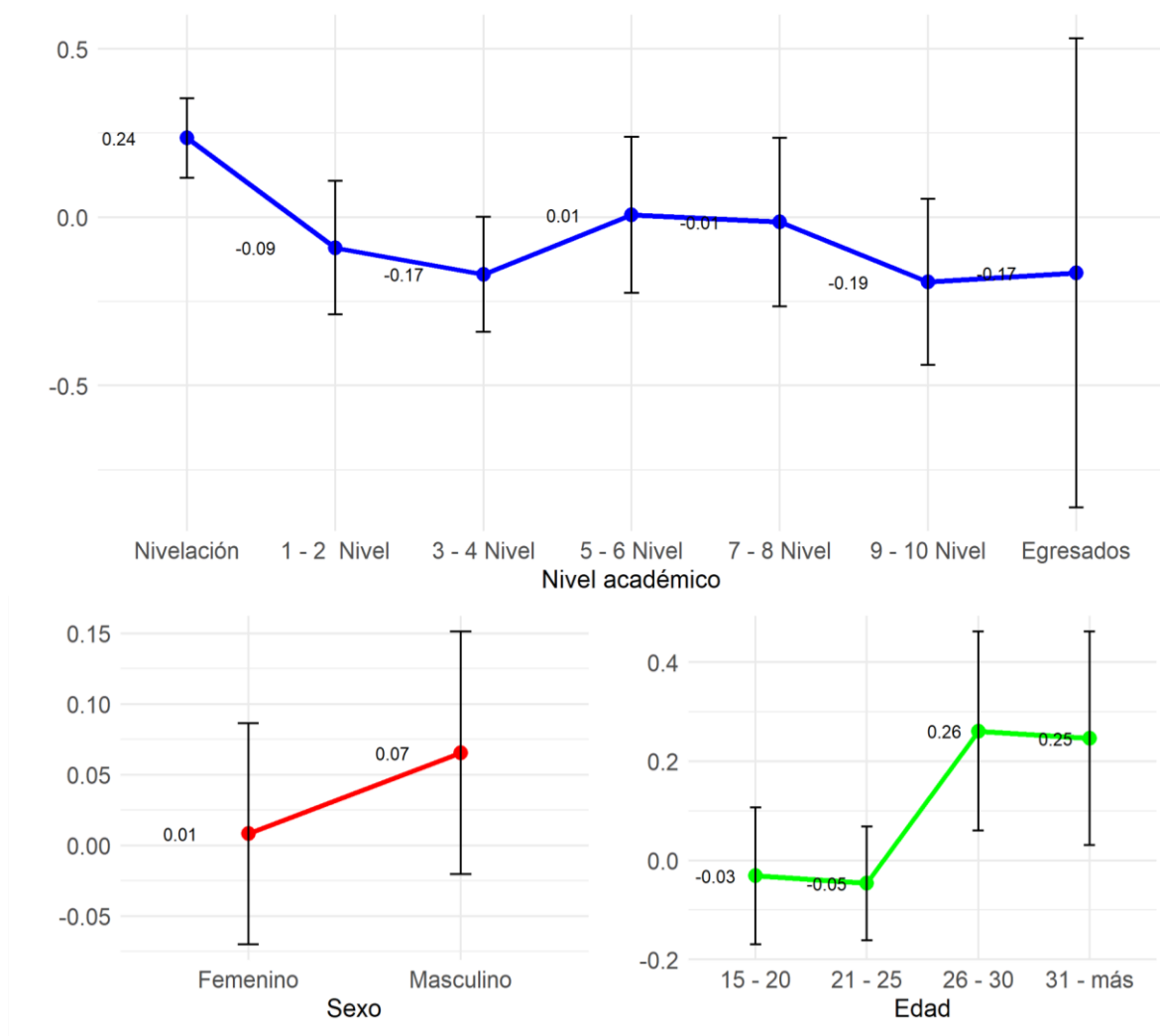
Componente 1: Percepción de la “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea”

Cuando se analizan los efectos marginales de cada factor sobre la “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea”, se puede observar en la Figura 2, aunque no de manera concluyente, que la percepción que tienen los estudiantes que están en el nivel académico nivelación, es mayor y positiva comparada con la de los niveles posteriores a este. Aún no se puede tener claridad de si todos estos efectos son significativos, ya que existen intervalos de confianza de los factores que se traslapan.

Por otro lado, la variable sexo se mantiene bastante pareja entre los factores que la representan, evidenciando además que sus intervalos de confianza se superponen, razón por la cual no es significativa en el *PERMANOVA*.

Figura 2

Efectos marginales de las variables sociodemográficas sobre la percepción de la “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea”



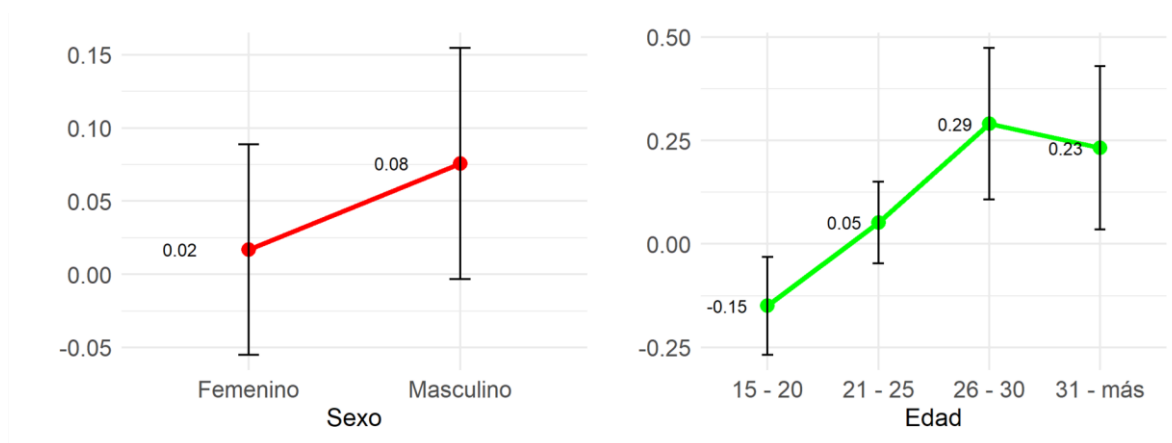
Fuente: elaboración propia.

Componente 2: Percepción de los “logros de aprendizaje”

En la Figura 3, se observa que la percepción que tienen los estudiantes del sexo masculino sobre los “logros de aprendizaje” es mejor que la del femenino, aunque al comparar entre pares podría ser no significativo, porque sus intervalos de confianza se solapan parcialmente.

Figura 3

Efectos marginales de las variables sociodemográficas sobre la percepción de los “logros de aprendizaje”



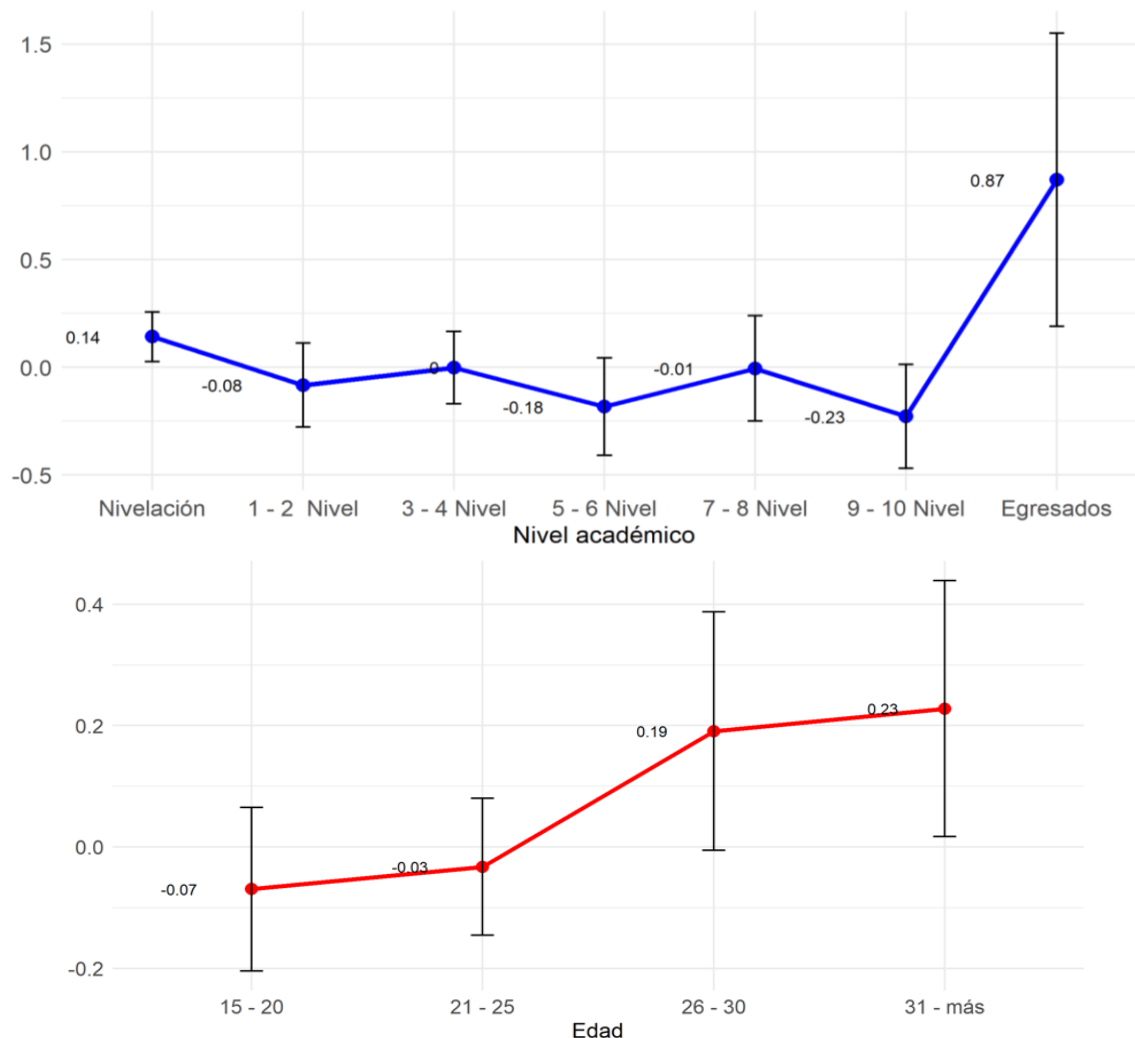
Fuente: elaboración propia.

Componente 3: Percepción de la “evaluación y retroalimentación”

En la Figura 4, aunque de manera no concluyente, se observa que los estudiantes con nivel académico egresado tienen una percepción positiva y presumiblemente significativa sobre la “evaluación y retroalimentación” en comparación con los restantes niveles académicos, ya que sus intervalos de confianza no se traslapan con ningún otro nivel académico. Así también, se puede observar que los estudiantes en el nivel académico de nivelación presentan efectos relativamente significativos por sobre los niveles de 1 – 2, 5 – 6 y 9 – 10.

Figura 4

Efectos marginales de las variables sociodemográficas sobre la percepción de la “evaluación y retroalimentación”



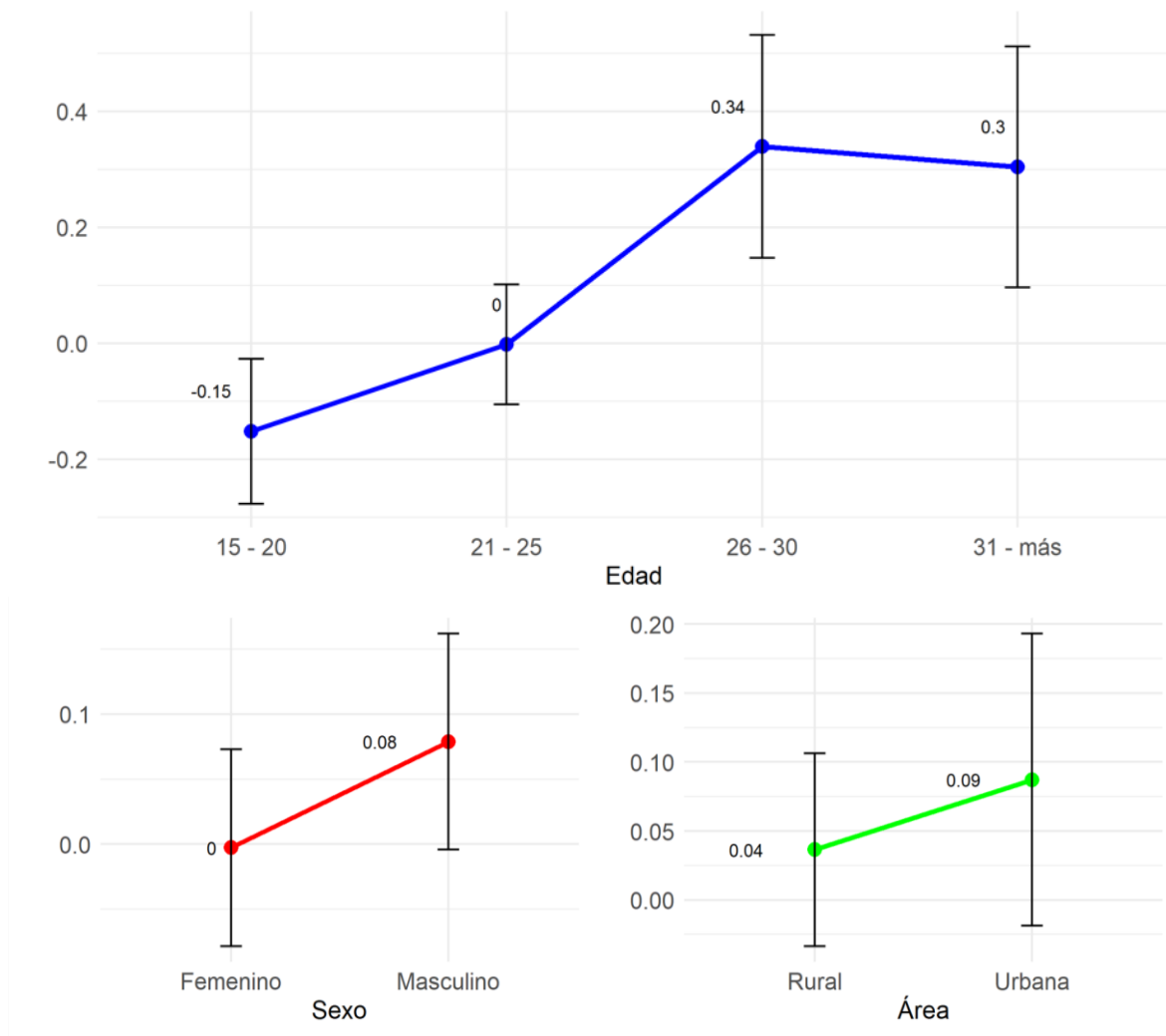
Fuente: elaboración propia.

Componente 4: Percepción del “diseño del curso o la asignatura”

Por último, de la percepción del “diseño del curso o la asignatura”, se puede observar en la Figura 5, que tan solo los efectos obtenidos de la variable sexo no se traslapan totalmente en sus intervalos de confianza, y aunque el *PERMANOVA* declara que esta variable presenta diferencias significativas entre los grupos, no es tan claro que esto sea así. Sin embargo, la variable área de residencia se traslapa significativamente entre los intervalos de confianza de cada factor, razón por la cual no son significativos.

Figura 5

Efectos marginales de las variables sociodemográficas sobre la percepción del “diseño del curso o la asignatura”



Fuente: elaboración propia.

Resultados de efectos pares de permutaciones

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los pares que fueron significativos bajo 5 % de significancia, rechazando así la hipótesis nula de que no existía diferencia sobre los promedios de las variables dependientes analizadas dada ciertas características sociodemográficas del alumnado encuestado.

Componente 1: “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea”

En la Tabla 5, como resultado de la comparación de los pares de nivel académico se obtuvo que la magnitud de la diferencia promedio en la percepción de los

estudiantes sobre la “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea” es mayor en los estudiantes de nivelación comparados con los de niveles 1 - 2, 3 - 4 y 9 - 10, con magnitud de diferencia de 0.33, 0.41 y 0.43, respectivamente.

Por otro lado, al examinar la variable edad, se evidencia que los grupos etarios superiores a 26 años presentan una percepción más favorable en comparación con los estudiantes de 21 y 25 años.

Tabla 5

Resultados significativos al 0.05 en la percepción de la “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea”

Comparación	Magnitud de la diferencia de medias (ΔM)	Estadístico	P Valor ajustado	Significancia
<i>Nivel académico</i>				
Nivelación - 1 - 2 Nivel = 0	0.33	-3.36	0.00539	***
Nivelación - 3 - 4 Nivel = 0	0.41	-4.09	0.00046	***
Nivelación - 9 - 10 Nivel = 0	0.43	-4.10	0.00046	***
<i>Edad</i>				
[21 - 25] - [26 - 30] = 0	-0.3074568	3.36	0.00474	***
[21 - 25] - [31 - más] = 0	-0.2926446	2.87	0.01238	**

Nota: Códigos de significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' '

Fuente: elaboración propia.

Componente 2: “logros de aprendizaje”

Para el componente 2, se evaluaron los pares de la variable sexo. Aunque el *PERMANOVA* rechazó la hipótesis nula de igualdad entre grupos, el análisis por pares reveló que la diferencia entre los niveles femenino y masculino no es estadísticamente significativa ($p = 0.0735$), aunque está cerca al umbral típico ($p < 0.05$). Esto indica que la diferencia observada entre grupos podría deberse al azar, faltando suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de que tienen efectos similares sobre la percepción de los “logros de aprendizaje” (Tabla 6).

No obstante, la edad revela que la diferencia de medias en el rango etario de 15 – 20 años (edad mínima admisible) es significativa en comparación con todos sus pares, además de indicar que los rangos etarios superiores presentan, en promedio, una mayor magnitud de diferencias de medias en la percepción de los “logros de aprendizaje”.

Tabla 6

Resultados significativos al 0.05 de significancia en la percepción de los “logros de aprendizaje”

Comparación	Magnitud de la diferencia de medias (ΔM)	Estadístico	P Valor ajustado	Significancia
<i>Edad</i>				
[15 - 20] - [21 - 25] = 0	-0.2011647	2.51	0.02422	**
[15 - 20] - [26 - 30] = 0	-0.4395201	3.75	0.00108	***
[15 - 20] - [31 - más] = 0	-0.3815715	3.03	0.00743	***
[21 - 25] - [26 - 30] = 0	-0.2383554	2.38	0.02577	**

Nota: Códigos de significancia: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘’

Fuente: elaboración propia.

Componente 3: “evaluación y retroalimentación”

La percepción del componente 3, al evaluar sus pares, arrojó resultados similares a los del componente 1. La magnitud de las diferencias promedio es significativa, en especial para los estudiantes en los niveles académicos de nivelación y egresados, y para los rangos etarios de 15-20 y 21-25 años.

Al analizar los resultados del post hoc del CP3 con el nivel académico, los estudiantes egresados mostraron diferencias significativas con todos sus pares. En particular, los valores significativamente superiores fueron con los niveles 1 - 2 ($\Delta M = -0.95$) y 5 - 6 ($\Delta M = -1.05$).

Respecto a la variable edad, se evidencia que los estudiantes de 26 a 30 años exhibieron valores más altos de CP3 en comparación con los más jóvenes de 15 a 20 años ($\Delta M = -0.26$), y otra tendencia análoga se observó en el grupo de 31 años o más ($\Delta M = -0.30$). Asimismo, el grupo de 21 a 25 años presentó valores significativamente inferiores en comparación con los mayores de 26 años. Los valores de las diferencias entre los pares se pueden observar en la Tabla 7.

Tabla 7

Resultados significativos al 0.05 de significancia en la percepción de la “evaluación y retroalimentación”

Comparación	Magnitud de la diferencia de medias (ΔM)	Estadístico	P Valor ajustado	Significancia
<i>Nivel académico</i>				
Nivelación - 1 - 2 Nivel = 0	0.22	-2.31	0.04898	**
Nivelación - 5 - 6 Nivel = 0	0.33	-2.59	0.03994	**
Nivelación - 9 - 10 Nivel = 0	0.37	-3.26	0.0236	**
Nivelación - Egresados = 0	-0.73	2.45	0.0429	**
1 - 2 Nivel - Egresados = 0	-0.95	2.65	0.03994	**
3 - 4 Nivel - Egresados = 0	-0.87	2.49	0.0429	**
5 - 6 Nivel - Egresados = 0	-1.05	2.91	0.031	**
7 - 8 Nivel - Egresados = 0	-0.88	2.35	0.04898	**

9 - 10 Nivel - Egresados = 0	-1.10	2.85	0.031	**
<i>Edad</i>				
[15 - 20] - [26 - 30] = 0	-0.26	2.13	0.0492	**
[15 - 20] - [31 - más] = 0	-0.30	2.15	0.0492	**
[21 - 25] - [26 - 30] = 0	-0.22	2.88	0.01304	**
[21 - 25] - [31 - más] = 0	-0.26	2.85	0.01304	**

Nota: Códigos de significancia: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1.

Fuente: elaboración propia.

Sin duda, los resultados obtenidos son interesantes, en especial el de los Egresados, quienes han experimentado dos etapas cruciales de la educación en Ecuador: 1) Pre-COVID-19 y 2) Post-COVID-19. Su percepción positiva podría deberse a que vivieron la evolución del diseño de las clases en línea, especialmente lo concerniente a la “evaluación y retroalimentación”, así como podría estar asociado con factores de madurez.

Componente 4: “diseño del curso o la asignatura”

Por último, en el componente 4 se encontraron diferencias significativas en la percepción según el sexo y la edad, como se muestra en la Tabla 4 del análisis de *PERMANOVA*. Al comparar por pares mediante permutaciones de la variable sexo, se encontró que la diferencia de medias entre masculino y femenino es pequeña ($\Delta M = -0.08$), pero significativa (Tabla 8). Al ser la diferencia promedio ajustada negativa, esto indica que el valor promedio de la variable dependiente es menor para el sexo femenino en comparación con el sexo masculino.

En contraste, las variaciones en función de la edad son más evidentes y se alinean con los hallazgos obtenidos en los otros componentes (CP1, CP2 y CP3). Como se evidencia en la Tabla 8, los segmentos demográficos más jóvenes (15-20 y 21-25 años) suelen otorgar una valoración menos favorable al “diseño del curso o la asignatura” en comparación con los segmentos de mayor edad (26-30 y 31 o más años).

Se observan diferencias de medias más notables entre el grupo de 15-20 años y sus similares de 26-30 ($\Delta M = -0.49$), y de 31 o más ($\Delta M = -0.46$). Esto indica que los estudiantes más jóvenes podrían notar más falencias o retos en el “diseño del curso o la asignatura”, en contraste con sus pares de mayor edad, quienes probablemente poseen experiencia o estrategias de adaptación más efectivas al contexto educativo.

Tabla 8

Resultados significativos al 0.05 de significancia en la percepción en el “diseño del curso o la asignatura”

Comparación	Magnitud de la diferencia de medias (ΔM)	Estadístico	P Valor ajustado	Significancia
<i>Sexo</i>				
Femenino - Masculino = 0	-0.08	2.35	0.01888	**
<i>Edad</i>				
[15 - 20] - [26 - 30] = 0	-0.49	4.03	0.00034	***
[15 - 20] - [31 - más] = 0	-0.46	3.48	0.00151	***
[21 - 25] - [26 - 30] = 0	-0.34	3.02	0.00504	***
[21 - 25] - [31 - más] = 0	-0.31	2.49	0.01926	**

Nota: Códigos de significancia: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘.’

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de las variables sociodemográficas nivel académico, sexo, área de residencia y edad en la percepción del alumnado de carreras en línea de la Universidad Técnica de Manabí sobre los componentes “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea”, “logros de aprendizaje”, “evaluación y retroalimentación”, y el “diseño del curso o la asignatura” en el contexto Post-COVID-19. A continuación, se presenta la discusión examinando la influencia que tiene cada variable sociodemográfica significativa sobre la percepción de la educación en línea, medida sobre cada componente analizado.

El nivel académico mostró tener efecto sobre la percepción de la educación en línea del alumnado, con tendencias similares en los componentes “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza-aprendizaje en línea” y “evaluación y retroalimentación”. En ambos casos, los estudiantes en nivelación valoran más positivamente la educación en línea en comparación con aquellos en niveles intermedios o avanzados. Esto coincide con los hallazgos de Remesal y Villarroel (2023), quienes sugieren que los estudiantes en etapas iniciales tienen menos referencias para comparar modalidades educativas y, por ende, muestran mayor aceptación. Además, su entusiasmo y expectativas iniciales pueden influir en esta valoración.

Por otro lado, en el CP3, los egresados también presentan percepciones significativamente más favorables que los estudiantes en niveles intermedios, lo que puede deberse a su experiencia tanto en educación Pre-COVID-19 como Post-COVID-19, permitiéndoles valorar objetivamente las mejoras implementadas en la enseñanza en línea (Dinu et al., 2022; Vaca-Cárdenas et al., 2024). La implementación de estrategias como personalización del aprendizaje, trabajo colaborativo, evaluaciones más auténticas y retroalimentación efectiva podrían explicar esta tendencia (Amaning, 2024; Estrada-Araoz et al., 2023; Rivera Tejada et al., 2023; Wang et al., 2022; Yan et al., 2022).

Estos hallazgos resaltan la importancia de adaptar continuamente enfoques pedagógicos y estrategias tecnológicas según el nivel académico del alumnado,

garantizando una educación en línea eficaz, equitativa y adaptada a sus necesidades individuales y colectivas.

El sexo evidenció un efecto sobre la percepción de la educación en línea, diferenciado para los componentes “logros de aprendizaje” y “diseño del curso o la asignatura”.

En el CP2, no se encontraron diferencias significativas entre el sexo masculino y femenino ($p = 0.0735$), lo que sugiere que la educación en línea impacta de manera similar en ambos sexos en cuanto a “logros de aprendizaje”, en concordancia con los hallazgos de Bazán-Ramírez et al. (2023). Sin embargo, la proximidad al umbral de significancia indica que factores como la experiencia con tecnologías o el entorno familiar podrían influir en la percepción, como lo han sugerido estudios previos con resultados divergentes (Estrada y Paz Delgado, 2022; Estrada-Araoz et al., 2023; Remesal y Villarroel, 2023).

En el caso del CP4, sí se evidenció una diferencia significativa ($p = 0.01888$), con el sexo masculino mostrando una percepción más positiva del “diseño del curso o la asignatura” en comparación con el femenino, resultado consistente con los obtenidos por Estrada-Araoz et al. (2023), pero en contraste con estudios que reportan una percepción más favorable por parte del sexo femenino (Estrada y Paz Delgado, 2022; Remesal y Villarroel, 2023). Esta disparidad, aunque pequeña en magnitud, sugiere que ambos sexos pueden interactuar de manera diferente con el diseño pedagógico y los recursos educativos, destacando la necesidad de estudios adicionales para comprender mejor estos patrones.

Estos hallazgos destacan la importancia de adoptar enfoques pedagógicos inclusivos que consideren las diferencias en la experiencia de aprendizaje según el sexo, promoviendo un diseño instruccional de cursos que atiendan la diversidad de necesidades y expectativas del alumnado.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio se centra en las diferencias significativas percibidas por los estudiantes según la edad, en relación con los cuatro componentes principales identificados para evaluar la calidad de la educación en línea. Específicamente, los estudiantes de menor edad (15-20 años) poseen percepciones menos favorables en comparación con sus pares de edad avanzada (de 26 a 30 años y de 31 a más años). Estas divergencias podrían ser atribuibles a la ausencia de experiencia y competencias de autorregulación en los estudiantes de menor edad, lo que obstaculiza su adaptación a las exigencias de dicha modalidad de estudio. Investigaciones anteriores han indicado que los alumnos de menor edad pueden experimentar obstáculos en la administración del tiempo, la autodirección y la autorregulación del aprendizaje, lo cual puede influir en su percepción y desempeño en contextos virtuales (Colvin et al., 2024; Cramarenco et al., 2023; Garzón Umerenkova y Gil Flores, 2017).

En contraposición, los estudiantes de edad avanzada pueden exhibir una madurez y experiencia académica superiores, lo que les facilita una adaptación más efectiva a los desafíos de la educación en línea. Adicionalmente, es plausible que estos alumnos hayan desarrollado estrategias eficaces de aprendizaje autónomo y competencias de administración del tiempo, lo que pudo haber contribuido a un desempeño más positivo en contextos virtuales, similar al resultado obtenido en su estudio por Ferrer-Cascales et al. (2011).

Las evidencias encontradas en este estudio no solo brindan información clave sobre la percepción de calidad de la educación en línea en las universidades públicas del contexto ecuatoriano, sino que también tienen implicaciones prácticas relevantes

para los gestores educativos en el diseño de estrategias educativas y políticas públicas. Una contribución particular se enfoca en la utilización del cuestionario, cuyas características psicométricas aseguran su validez y fiabilidad, con el objetivo de obtener de los estudiantes la percepción de la calidad de la educación en línea a nivel nacional. Consecuentemente, estos hallazgos pueden servir como fundamento para el desarrollo de modelos adaptativos de enseñanza aprendizaje en línea que integren inteligencia artificial y analíticas de aprendizaje para personalizar la experiencia del estudiante en función del nivel académico, sexo y edad. Por ejemplo, la implementación de sistemas de recomendación fundamentados en datos podría contribuir a la optimización de la organización pedagógica y la retroalimentación, adaptando los contenidos y metodologías a las necesidades individuales y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

CONCLUSIONES

Esta investigación, fundamentada en los hallazgos de validez y fiabilidad del cuestionario, enfatizan la relevancia de tener en cuenta las variables sociodemográficas, tales como el nivel académico, el sexo y la edad, como factores predictores en la toma de decisiones relativas a la administración académica, así como la planificación y ejecución de políticas públicas, con el objetivo de fomentar una educación en línea inclusiva, equitativa y adaptada a las circunstancias del alumnado universitario. Tomando en cuenta estos elementos, las conclusiones derivadas son las siguientes:

1. *Mejora en la planificación educativa*: los resultados sobre la influencia del nivel académico en la percepción del alumnado sugieren la necesidad de diseñar estrategias pedagógicas diferenciadas para estudiantes en distintos niveles de su carrera. Los estudiantes de nivelación y egresados tienen percepciones significativamente más positivas sobre la “organización pedagógica, tecnológica y social del proceso de enseñanza aprendizaje en línea” y la “evaluación y retroalimentación” en la educación en línea, lo que indica que las políticas universitarias deberían enfocarse en ajustar las metodologías y herramientas educativas a lo largo de la trayectoria académica del estudiante, atendiendo a sus cambios en expectativas y necesidades.
2. *Impulso a la inclusión y equidad de género*: el hallazgo de diferencias en la percepción del “diseño del curso o la asignatura” entre el sexo masculino y femenino destaca la necesidad de adoptar políticas que promuevan un entorno de aprendizaje más equitativo. Las instituciones públicas y las universidades pueden utilizar estos datos para diseñar programas de mejora que equilibren las percepciones y experiencias de ambos sexos, asegurando que la estructura de los cursos y asignaturas en línea sea inclusiva y que responda a la diversidad de formas en que interactúan con el entorno digital.
3. *Evolución de la educación en línea y su impacto*: los resultados obtenidos sobre los egresados muestran que estos estudiantes, que vivieron tanto la fase Pre-COVID-19 como la Post-COVID-19, tienen una percepción positiva sobre la evolución de la educación en línea, especialmente en términos de “evaluación y retroalimentación”. Este hallazgo subraya la necesidad de seguir perfeccionando los entornos virtuales de aprendizaje, considerando las lecciones aprendidas durante la pandemia. Los gestores educativos y las universidades deben asegurar

que las mejoras implementadas se mantengan y se adapten continuamente para satisfacer las nuevas demandas del contexto educativo digital.

4. *Contribución a las políticas públicas*: este estudio puede servir como una herramienta clave para la gestión pública, ya que los resultados obtenidos pueden ser utilizados por los gestores educativos para formular políticas que fortalezcan la infraestructura y calidad de la educación en línea en las universidades públicas de Ecuador. Dado el contexto actual de transformación digital en la educación, los hallazgos permiten a los responsables de la gestión pública tomar decisiones informadas que busquen cerrar las brechas digitales y mejorar la accesibilidad y efectividad del aprendizaje en línea.

Sin embargo, las aportaciones significativas de este estudio también presentan ciertas limitaciones. Aunque la muestra seleccionada para este estudio es representativa y el contexto de las universidades públicas en Ecuador establece una estructura mínima que asegura una educación en línea de alta calidad de forma homogénea, esto no obstaculiza que cada entidad invierta recursos adicionales para optimizar dichas condiciones. Esta heterogeneidad podría limitar la generalización de los descubrimientos a escala nacional, incluso cuando la muestra comprende estudiantes de todas las provincias del país. La característica inherente del cuestionario de autoevaluación en línea puede haber inducido un sesgo de deseabilidad social en las respuestas.

Finalmente, es imperativo que las investigaciones futuras contemplen, desde una perspectiva transversal, comparaciones entre carreras en función de sus respectivos campos del conocimiento, así como entre universidades en función de su región geográfica y su naturaleza (públicas o privadas). Además, resultaría provechoso extender el estudio a un enfoque de investigación longitudinal. También los hallazgos podrían ser incrementados mediante una investigación cualitativa que utilice técnicas como entrevistas y grupos focales a estudiantes, docentes y gestores educativos, lo que facilitaría una comprensión más detallada de las percepciones. Otra línea futura de investigación podría enfocarse en la valoración del efecto de la personalización adaptativa del aprendizaje, considerándola como un nuevo componente esencial de estudio a incorporar en la evaluación de la calidad de la educación en línea.

REFERENCIAS

- Amaning, N. (2024). Qualitative analysis on technology acceptance model of accounting faculty perceptions of virtual accounting coursework. *Cogent Education*, 11(1), 2331345. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2331345>
- Anderson, M. J. (2001). A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology*, 26(1), 32-46. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2001.01070.pp.x>
- Arslan, M., Edirne, T., Emre, N. y Ozsahin, A. (2023). Medical Students' Perceptions of Online Education during the COVID-19 Pandemic. *Eurasian Journal of Family Medicine*, 12(1), 1-10. <https://doi.org/10.33880/ejfm.2023120101>
- Avendaño, W. R., Luna, H. O. y Rueda, G. (2021). Educación virtual en tiempos de COVID-19: percepciones de estudiantes universitarios. *Formación Universitaria*, 14(5), 119-128. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000500119>
- Barrientos Oradini, N., Yáñez Jara, V., Pennanen-Arias, C. y Aparicio Puentes, C. (2022). Análisis sobre la educación virtual, impactos en el proceso formativo

- y principales tendencias. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(4), 496-511. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i4.39144>
- Bazán-Ramírez, A., Capa-Luque, W., Ango-Aguilar, H., Anaya-González, R. y Cárdenas-López, V. (2023). Perception of Peruvian Students Studying in Biological Sciences about the Advantages of Virtual Classes during the COVID-19. *Pandemic. Education Sciences*, 13(6), 626. <https://doi.org/10.3390/educsci13060626>
- Benjamini, Y. y Hochberg, Y. (1995). Controlling the False Discovery Rate: A Practical and Powerful Approach to Multiple Testing. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, 57(1), 289-300. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1995.tb02031.x>
- Burnham, K. P. y Anderson, D. R. (2004). Multimodel Inference: Understanding AIC and BIC in Model Selection. *Sociological Methods & Research*, 33(2), 261-304. <https://doi.org/10.1177/0049124104268644>
- Cabero-Almenara, J., Valencia-Ortiz, R., Llorente-Cejudo, C. y Palacios-Rodríguez, A. de P. (2023). Nativos e inmigrantes digitales en el contexto de la COVID-19: las contradicciones de una diversidad de mitos. *Texto Livre*, 16, e42233. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.42233>
- Carbonell García, C. E., Rodríguez Román, R., Sosa Aparicio, L. A. y Alva Olivos, M. A. (2021). De la educación a distancia en pandemia a la modalidad híbrida en pospandemia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(96), 1154-1171. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.96.10>
- Colvin, R. G., Delcours, N., Krueger, T. M. y Singh, H. (2024). The Impact of University Student Services and Student Life Characteristics on Students' Perceptions of Online Education. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 24(1), 186-199. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v24i1.6770>
- Consejo de Educación Superior (2023). *Reglamento de Régimen Académico*. Quito, Ecuador.
- Cramarencu, R. E., Burcă-Voicu, M. I. y Dabija, D. C. (2023). Student Perceptions of Online Education and Digital Technologies during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. *Electronics*, 12(2), 319. <https://doi.org/10.3390/electronics12020319>
- Crisol-Moya, E., Herrera-Nieves, L. y Montes-Soldado, R. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 13. <https://doi.org/10.14201/eks.23448>
- Cruz, I. R. (2023). Análisis bibliométrico de la educación virtual y rendimiento académico universitario periodo 1996-2021, utilizando datos Scopus. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (52), 126-141. <https://doi.org/10.17013/risti.52.126-141>
- Dinu, L. M., Baykoca, A., Dommett, E. J., Mehta, K. J., Everett, S., Foster, J. L. H. y Byrom, N. C. (2022). Student Perceptions of Online Education during COVID-19 Lockdowns: Direct and Indirect Effects on Learning. *Education Sciences*, 12(11), 813. <https://doi.org/10.3390/educsci12110813>
- Ernst, M. D. (2004). Permutation Methods: A Basis for Exact Inference. *Statistical Science*, 19(4), 676-685. <https://doi.org/10.1214/088342304000000396>
- Estrada, L. y Paz Delgado, C. L. (2022). Enseñanza remota de emergencia: Estudio de satisfacción en estudiantes universitarios durante la pandemia por COVID-19. *Perfiles Educativos*, 44(178), 46-62. <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2022.178.60503>
- Estrada-Araoz, E. G., Gallegos Ramos, N. A., Paredes Valverde, Y., Quispe Herrera, R. y Mori Bazán, J. (2023). Perception of Peruvian university students about virtual education in the context of the COVID-19 pandemic. *Archivos*

- Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, 41(9).
http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_a_avft/article/view/25908
- Ferrer-Cascales, R., Walker, S. L., Reig-Ferrer, A., Fernández-Pascual, M. D. y Albaladejo-Blázquez, N. (2011). Evaluation of hybrid and distance education learning environments in Spain. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(7).
<https://doi.org/10.14742/ajet.906>
- García, S. y Herrera, F. (2008). An extension on Statistical comparisons of classifiers over multiple data sets for all pairwise comparisons. *Journal of Machine Learning Research*, 9(12).
<https://www.jmlr.org/papers/volume9/garcia08a/garcia08a.pdf>
- García Aretio, L. (2004). Viejos y nuevos modelos de educación a distancia. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 56(3-4), 409-429
- García Aretio, L. (2020). Bosque semántico: ¿educación/enseñanza/aprendizaje a distancia, virtual, en línea, digital, eLearning...? *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 9-28.
<https://doi.org/10.5944/ried.23.1.25495>
- Garzón Umerenkova, A. y Gil Flores, J. (2017). Gestión del tiempo en alumnado universitario con diferentes niveles de rendimiento académico. *Educação e Pesquisa*, 44, e157900.
<https://doi.org/10.1590/s1678-4634201708157900>
- Gómez-Arteta, I., Escobar-Mamani, F. y Bonifaz Valdez, B. (2024). Contexto geográfico versus tecnología: una pugna que determina la satisfacción estudiantil con la educación virtual universitaria en Puno-Perú. *RELIEVE-Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 30(1).
<https://doi.org/10.30827/relieve.v30i1.25133>
- Good, P. (2000). *Permutation Tests: A Practical Guide to Resampling Methods for Testing Hypotheses*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3235-1>
- Harpe, S. E. (2015). How to analyze Likert and other rating scale data. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 7(6), 836-850.
<https://doi.org/10.1016/j.cptl.2015.08.001>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill Education.
- Higgins, J. J. (2004). *Introduction to Modern Nonparametric Statistics*. Brooks/Cole.
- Lobos, K., Bustos, C., Cobo-Rendón, R. C. y Cisternas, N. V. (2022). Características psicométricas de un cuestionario de expectativas hacia la educación virtual en estudiantes universitarios durante la pandemia COVID-19. *Formación Universitaria*, 15(1), 3-18.
<https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000100003>
- Martín-Párraga, L., Llorente-Cejudo, C. y Cabero-Almenara, J. (2024). Las TIC como espacio de progreso hacia el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS4). *Revista Lusófona de Educação*, 61(61), 75-88.
<https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle61.05>
- Norman, G. (2010). Likert scales, levels of measurement and the “laws” of statistics. *Advances in Health Sciences Education*, 15(5), 625-632.
<https://doi.org/10.1007/s10459-010-9222-y>
- Pelletier, K., Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., Grajek, S., Birdwell, T., Liu, D., Mandernach, J., Moore, A., Porcaro, A., Rutledge, R. y Zimmern, J. (2023). *EDUCAUSE Horizon Report, Teaching and Learning Edition*. EDUCAUSE.
<https://library.educause.edu/-/media/files/library/2023/4/2023hrteachinglearning.pdf>
- Rahmatpour, P., Nazari, R., Sharif-Nia, H., Mohammad Ibrahim, M., Muhammad Ibrahim, F. y Tayebi Myaneh, Z. (2024). The roles of online courses’ design and evaluation in nursing student satisfaction with online learning. *E-Learning and Digital Media*.

- <https://doi.org/10.1177/20427530241239436>
- Ramírez García, A. G., Espejel García, A., Pirela Hernández, A. A. y Castillo Escalante, I. C. (2021). Educación virtual: alternativa en un sistema educativo globalizado. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(6), 376-389. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.23>
- Remesal, A. y Villarroel, V. (2023). Challenges for Post-Pandemic Virtual Education in Latin America: A Comparative Analysis of the Emergency Remote Higher Education Process in Chile, Mexico, and Ecuador. *Sustainability*, 15(19), 14199. <https://doi.org/10.3390/su151914199>
- Rivera Tejada, H. S., Otiniano García, N. M. y Goicochea Ríos, E. del S. (2023). Estrategias didácticas de la educación virtual universitaria: Revisión sistemática. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 120-134. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2683>
- Roco-Videla, Á., Aguilera-Eguía, R. y Olguin-Barraza, M. (2024). Ventajas del uso del coeficiente de omega de McDonald frente al alfa de Cronbach. *Nutrición Hospitalaria*, 41(1), 262-263. <https://doi.org/10.20960/nh.04879>
- Senescyt. (2024). *Buscador de oferta académica*. <https://siau.senescyt.gob.ec/buscador-oferta/>
- Sullivan, G. M. y Artino, A. R. (2013). Analyzing and Interpreting Data From Likert-Type Scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), 541-542. <https://doi.org/10.4300/JGME-5-4-18>
- Vaca-Cárdenas, M. E., Ordoñez-Ávila, E. R. Vaca-Cárdenas, L. A. y Vaca-Cárdenas, A. N. (2024). Students' acceptance toward Asynchronous Virtual Education during COVID-19 pandemic. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 45(2), 483-492. <https://doi.org/10.34044/j.kjss.2024.45.2.14>
- Vásquez Peñafiel, M. S., Nuñez, P. y Cuestas Caza, J. (2023). Competencias digitales docentes en el contexto de COVID-19. Un enfoque cuantitativo. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 67(67), 155-185. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.98129>
- Wang, W., Peslak, A., Kovacs, P. y Kovalchick, L. (2022). Have students' perceptions of online education changed with the easing of COVID-19 restrictions? *Issues in Information Systems*, 23(3), 199-208. https://doi.org/10.48009/3_iis_2022_116
- Yan, Y., Vyas, L., Wu, A. M. y Rawat, S. (2022). Effective online education under COVID-19: Perspectives from teachers and students. *Journal of Public Affairs Education*, 28(4), 422-439. <https://doi.org/10.1080/15236803.2022.2110749>

Fecha de recepción del artículo: 1 de diciembre de 2024

Fecha de aceptación del artículo: 4 de marzo de 2025

Fecha de aprobación para maquetación: 17 de marzo de 2025

Fecha de publicación en OnlineFirst: 3 de abril de 2025

Fecha de publicación: 1 de julio de 2025