

# IMPACTO DE LA PANDEMIA POR COVID-19 SOBRE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA POR MEDIO DE LA VIRTUALIDAD EN CAYAMBE, ECUADOR

## IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE QUALITY OF TECHNOLOGICAL EDUCATION THROUGH VIRTUALITY IN CAYAMBE, ECUADOR

Juan Elías Ushiña Gualpa <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Economista. Instituto Superior Tecnológico Nelson Torres, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3691-3322>. Correo: [juanelias12\\_econ@hotmail.com](mailto:juanelias12_econ@hotmail.com)

Daniela Michelle Salazar Siguenza <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Ingeniera en Finanzas, Mgs. Diseño y Evaluación de Proyectos. Instituto Nelson Torres, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4979-2067>. Correo: [dani\\_Violeta5@hotmail.com](mailto:dani_Violeta5@hotmail.com)

Jorge Enrique Paredes Moyano <sup>3</sup>

<sup>3</sup> Ingeniero en Finanzas, Mgs. Diseño y Evaluación de Proyectos. Instituto Nelson Torres, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1722-5639>. Correo: [jorge\\_paredesm@yahoo.com](mailto:jorge_paredesm@yahoo.com)

Jackson Martín Luzón Maldonado <sup>4</sup>

<sup>4</sup> Ingeniero Informático, Instituto Nelson Torres, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2349-2733>. Correo: [luzonmartin8@gmail.com](mailto:luzonmartin8@gmail.com)

\* Autor para correspondencia: [juanelias12\\_econ@hotmail.com](mailto:juanelias12_econ@hotmail.com)

### Resumen

El objetivo del estudio fue analizar el impacto de la pandemia por COVID-19 sobre la calidad de la educación tecnológica por medio de la virtualidad en Cayambe, Ecuador. La metodología que se aplicó se caracterizó por tener un enfoque cuantitativo. Además, el alcance fue correlacional y el diseño no experimental. Adicionalmente, la muestra estuvo integrada por n=76 estudiantes del Instituto Tecnológico Superior "Nelson Torres", de la ciudad de Cayambe, en Ecuador. La investigación se realizó entre el segundo semestre de 2021 y el primer semestre de 2022. Las variables objeto de estudio fueron: la pandemia por COVID-19 y la calidad de la educación tecnológica. La hipótesis correlacional propuesta fue: La pandemia por COVID-19 tuvo un impacto significativo sobre la calidad de la educación tecnológica por medio de la virtualidad en Cayambe,

Ecuador. Los resultados arrojados evidenciaron un grado de relación significativo y lineal positivo entre la existencia del COVID-19 y la calidad de la educación por medio del empleo de las tecnologías. Estos resultados indican que, si bien la pandemia por COVID-19 trajo efectos negativos en toda la sociedad, el empleo de las tecnologías a causa de esta situación sanitaria fue significativo para elevar la calidad de la educación. Del mismo modo, se observó un incremento del empleo de las tecnologías en la etapa COVID-19, como los recursos abiertos de aprendizaje, la gamificación, el aula invertida y el aula virtual, en relación con el periodo anterior a la contingencia sanitaria.

**Palabras clave:** calidad educativa; COVID-19; educación tecnológica; tecnologías de la información y la comunicación; virtualidad.

### Abstract

*The objective was to analyze the impact of the COVID-19 pandemic on the quality of technological education through virtuality in Cayambe, Ecuador. The methodology that was applied was characterized by having a quantitative approach. Furthermore, the scope was correlational and the design was non-experimental. Additionally, the sample consisted of n=76 students from the "Nelson Torres" Higher Technological Institute, in the city of Cayambe, in Ecuador. The research was carried out between the second semester of 2021 and the first semester of 2022. The variables under study were the COVID-19 pandemic and the quality of technological education. The proposed correlational hypothesis was: The COVID-19 pandemic had a significant impact on the quality of technological education through virtuality in Cayambe, Ecuador. The results obtained showed a significant and positive linear relationship between the existence of COVID-19 and the quality of education using technologies. These results indicate that, although the COVID-19 pandemic brought negative effects throughout society, the use of technologies due to this health situation was significant in raising the quality of education. Similarly, an increase in the use of technologies was observed in the COVID-19 stage, such as open learning resources, gamification, the flipped classroom and the virtual classroom, in relation to the period prior to the health contingency.*

**Keywords:** *educational quality; COVID-19; technological education; information and communication technologies; virtuality.*

**Fecha de recibido:** 24/08/2022

**Fecha de aceptado:** 19/10/2022

**Fecha de publicado:** 20/10/2022

### Introducción

Debido a la pandemia provocada por el SARS-CoV-2 (COVID-19), desde principios de 2020 la humanidad atraviesa por circunstancias complejas en diferentes escenarios como el económico, político, social y laboral. Sin embargo, la connotación negativa mayor se encuentra en el sistema de salud, siendo lo más impactante la

pérdida de vidas de miles de millones de personas provocadas por el virus (Armas y Morocho, 2021; Zambrano et al., 2020). También fueron relevantes las carencias en los sistemas de salud nacionales y la falta de capacidad operativa para responder eficientemente frente a la emergencia sanitaria. Todo ello resultó en una economía mundial golpeada con fuerza, después de que el mundo se detuvo al dejar de realizar cualquier actividad que involucrara salir de casa, a excepción del personal de salud y de seguridad (Ruiz-Frutos y Gómez-Salgado, 2021; Terry-Jordán et al., 2020).

Otro de los sectores más afectados fue el educativo, en todos sus niveles y modalidades, ya que al momento de decretarse al COVID-19 como una pandemia mundial, más de 1300 millones de estudiantes se vieron afectados (Bonilla-Guachamín, 2020; Pedró, 2020). Ello se debe a que, para evitar la propagación del virus y reducir los contagios, se optó por la suspensión de las clases presenciales en la mayoría de los países del mundo, mediante el cierre abrupto de las instituciones educativas (Alvarado et al., 2020; Monasterio y Briceño, 2020). Producto a esta situación, el sistema de educación en sentido general no tenía curso fijo, ni se sabía que pasaría con los miles de estudiantes universitarios que temían por el desarrollo de su carrera debido a la falta de infraestructura tecnológica, preparación docente y otros problemas que irrumpieron en este escenario (Espinoza y Peralta, 2021; López, 2020).

No obstante, si bien el cierre de los centros educativos implicó una gran afectación para el estudiantado, no todos se vieron afectados de igual manera, tanto para bien como para mal (Chacín et al., 2020). En primer lugar, se encontraron los estudiantes de bajos recursos, quienes como consecuencia de sus estados de vulnerabilidad económica, discapacidades físico-motoras, o condición de refugiados o migrantes, se vieron expuestos a una más amplia exclusión en el proceso de aprendizaje, debido a la dificultad de acceso a una computadora y al Internet (Pérez et al., 2021; Revuelta et al., 2020). En segundo lugar, se situaron los estudiantes con buena posición económica o estatus estable, para quienes la brecha de pobreza o tecnológica no constituyó un factor de afectación (Poveda-Pineda y Cifuentes-Medina, 2020).

Del mismo modo, los cierres escolares que se dieron por el COVID-19 fueron sustancialmente más extensos que los que en general se observaron en el pasado, con una afectación de cerca de 1.600 millones de estudiantes a nivel mundial y de todos los niveles escolares (Dudar et al., 2021; Espinoza y Peralta, 2021). Esto, entre otros aspectos, pudo haber precipitado el abandono escolar y la repitencia estudiantil, en particular entre jóvenes de familias de ingresos bajos o medios. Las proyecciones indicaron que casi 24 millones de educandos podrían haber abandonado desde 2020 hasta la fecha las clases como resultado de la elevada connotación económica de la pandemia (Alvarado et al., 2020; Chacín et al., 2020). No obstante, antes de esta agravada situación sanitaria, 258 millones de infantes y jóvenes ya se encontraban distanciados de los centros educativos (Armas y Morocho, 2021).

En este sentido, atendiendo a la problemática evidenciada del COVID-19 y la educación, la presente investigación aborda una nueva arista en el afán de lograr un incremento de la calidad de la educación en tiempos de COVID-19, para reducir las brechas existentes, tal es el caso del efecto mediador de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en dicha etapa.

## Materiales y métodos

El objetivo del estudio es analizar el impacto de la pandemia por COVID-19 sobre la calidad de la educación tecnológica por medio de la virtualidad en Cayambe, Ecuador. La metodología que se aplicó se caracterizó por tener un enfoque cuantitativo. Además, el alcance fue correlacional y el diseño no experimental (Valdés et al., 2018). Adicionalmente, la muestra con la que se trabajó fue de n=76 estudiantes del Instituto Tecnológico Superior "Nelson Torres", de la ciudad de Cayambe, en Ecuador.

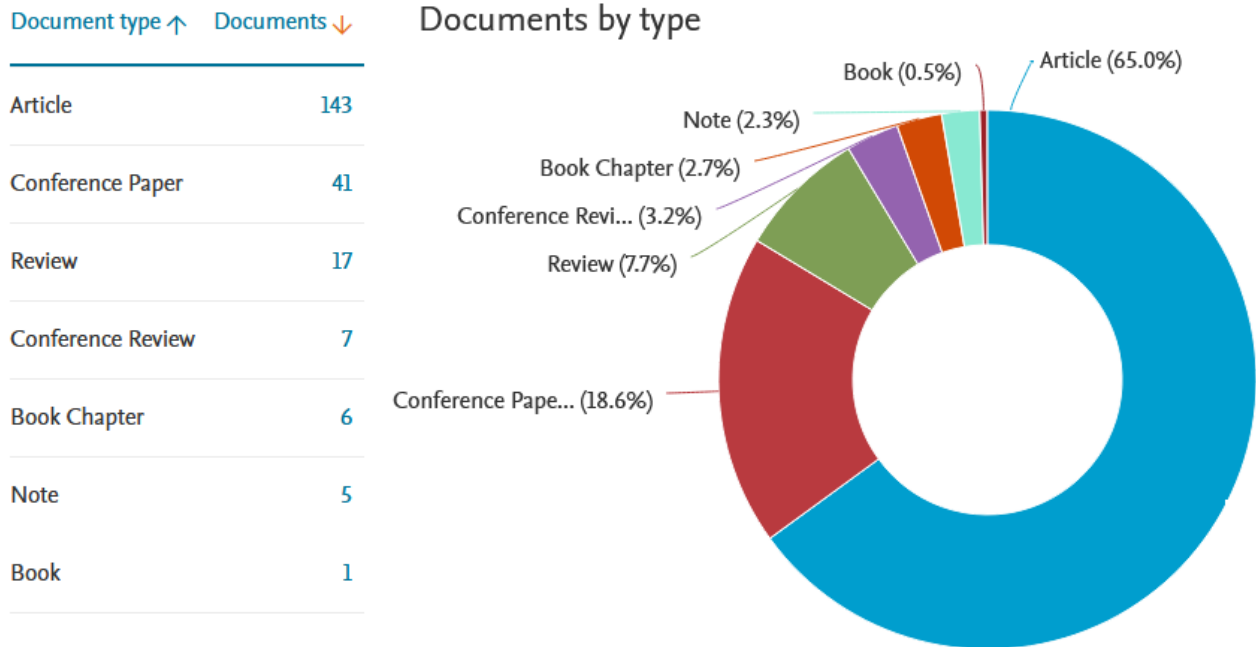
La investigación se realizó entre el segundo semestre de 2021 y el primer semestre de 2022. Las variables objeto de estudio son: la pandemia por COVID-19, siendo esta la variable independiente, y la calidad de la educación tecnológica, constituyendo la variable dependiente. La hipótesis correlacional que se propone es: La pandemia por COVID-19 tuvo un impacto significativo sobre la calidad de la educación tecnológica por medio de la virtualidad en Cayambe, Ecuador.

Para guiar el estudio se siguió un procedimiento de 5 etapas que se detallan seguidamente:

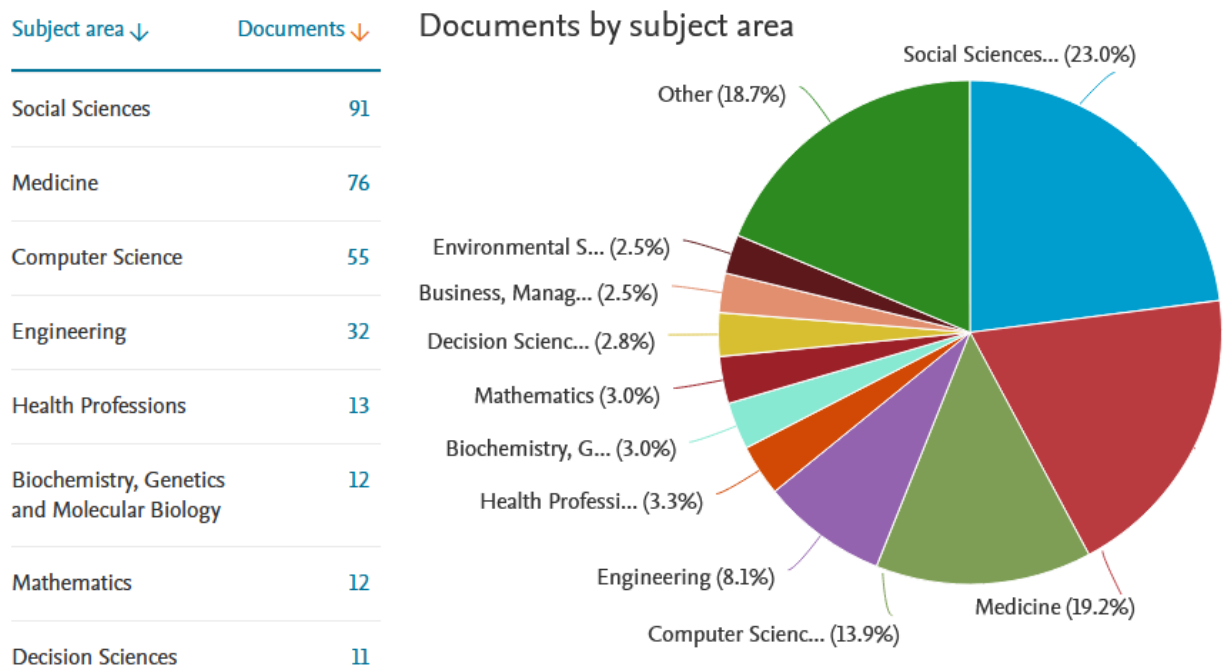
1. Análisis documental para evaluar el impacto producido por la pandemia por COVID-19 sobre la calidad de la educación y la educación tecnológica, así como la importancia asumida por las tecnologías en dicho periodo.
2. Diseño del cuestionario de recogida de datos en sujetos de análisis para evaluar la percepción de los sujetos de análisis con relación a la problemática analizada.
3. Validación por juicio de expertos de los reactivos diseñados como parte del instrumento diseñado.
4. Análisis estadístico descriptivo a partir de los cuestionarios aplicados para conocer la percepción de los sujetos de análisis.
5. Análisis estadístico inferencial para evaluar la calidad de los datos obtenidos y la correlación existente entre las variables de la investigación.

El análisis documental se realizó fundamentalmente en la base de datos de citas de Scopus para analizar la temática a partir de artículos publicados en revistas de alto impacto, con una actualidad de tres años (2020 a 2022). La consulta realizada incorporó los términos: calidad educativa, COVID-19, educación tecnológica, TIC y virtualidad. Además, se utilizó el operador lógico AND para asegurar que en todo el contenido del artículo hubiese presencia al menos una vez de cada uno de estos términos.

Se analizó el número de artículos publicados por año y su tipo (figura 1), así como las áreas de aplicación donde existe incidencia de estas temáticas (figura 2). Como se aprecia en la figura 1, se identificaron 220 investigaciones en el periodo, de las cuales el 65% son artículos originales de investigación (143), el 18.6% son presentaciones en conferencias (41) y el 7.7% son artículos de revisión (17), para un 91.3% del total más representado de documentos. Seguidamente, en la figura 2 se evidencia la incidencia de la problemática analizada en las áreas de ciencias sociales (23%), medicina (19.2%) y ciencias de la computación (13.9), como las áreas más representadas, para un 56.1% del total de documentos.



**Figura 1.** Número y tipo de documentos identificados sobre COVID-19 y calidad de la educación.



**Figura 2.** Áreas de aplicación donde existe impacto del COVID-19 sobre la calidad de la educación.

### Instrumento de recogida de datos en sujetos de análisis

Para la recopilación de información, respecto a la percepción de los sujetos de análisis, con relación al impacto de la pandemia por COVID-19 sobre la calidad de la educación tecnológica por medio de la virtualidad en Cayambe, Ecuador, se aplicó un cuestionario que estuvo conformado por 12 reactivos. El diseño del instrumento se realizó en su totalidad en la presente investigación, como se muestra en la tabla 1. La escala de medida empleada fue de tipo Likert de 5 opciones de respuesta, yendo desde una posición de total acuerdo con la afirmación encuestada, hasta una posición en total desacuerdo.

**Tabla 1.** Cuestionario diseñado para analizar el impacto de la pandemia por COVID-19 sobre la calidad de la educación tecnológica por medio de la virtualidad en Cayambe, Ecuador.

No.	Reactivo	Escala de medida (Escala ordinal tipo Likert)
1.	Se constata que la educación tecnológica impartida fue de calidad, lo que mejoró el aprendizaje significativo de los estudiantes	Completamente de acuerdo (5) _____ De acuerdo (4) _____ Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3) _____ En desacuerdo (2) _____ Completamente en desacuerdo (1) _____
2.	Los procesos educativos fueron efectivos para mejorar las habilidades instructivas de los estudiantes, lo que aumentó la calidad de la educación tecnológica	
3.	Los procesos educativos fueron efectivos para mejorar las habilidades formativas de los estudiantes, lo que aumentó la calidad de la educación tecnológica	
4.	Durante la pandemia se evidenció un aumento de las capacidades profesionales de los estudiantes	
5.	El proceso de enseñanza-aprendizaje mostró mejoras en su planificación, lo que favoreció la satisfacción de los estudiantes	
6.	El proceso de enseñanza-aprendizaje mostró mejoras en su ejecución, lo cual favoreció la satisfacción de los estudiantes	
7.	La utilización de la tecnología posibilitó el aumento de la calidad de la enseñanza tecnológica	
8.	Durante el empleo de las tecnologías hubo un mayor grado de motivación de los estudiantes, lo que propició una mayor calidad del proceso docente-educativo	
9.	Los métodos de enseñanza utilizados fueron adecuados, lo que contribuyó a elevar la calidad de la educación	
10.	Los medios de enseñanza tecnológicos empleados facilitaron el aprendizaje, lo que aumentó la calidad de la educación	
11.	Los medios de enseñanza tecnológicos empleados estimularon la innovación de los estudiantes	
12.	Los medios de enseñanza tecnológicos empleados estimularon la creatividad de los estudiantes	

### Validez de contenidos del instrumento de recogida de datos diseñado

Para garantizar la validez del instrumento diseñado, se aplicó un juicio de expertos a 7 profesores universitarios de experiencia. Los mismos tienen 19 años de experiencia en promedio en la impartición de docencia en la enseñanza superior, teniendo doctorados vinculados a las ciencias de la educación, la innovación educativa y las tecnologías aplicadas a la enseñanza. Todos se mostraron de acuerdo con participar en la investigación. Los resultados obtenidos en el juicio de expertos se resumen en la tabla 2.

Para ello, el Índice de Validez de Contenidos (CVI) se calculó a partir de la fórmula propuesta por Tristán-López (2008), la cual arrojó un valor de 0.5, donde se destaca la elevada concordancia mostrada por los expertos en cuanto a la relevancia, coherencia, claridad y suficiencia de los reactivos redactados y aplicados. En todos los casos se obtuvo valores de Razón de Validez de Contenido (CVR) iguales o mayores a 0,43 como lo estipula Tristán-López (2008) para que los resultados sean valorados como satisfactorios y se puedan utilizar los reactivos de manera confiable en su aplicación (Ramírez, 2016).

**Tabla 2.** Resultados obtenidos en el juicio de expertos respecto al cuestionario desarrollado.

Reactivo	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Conclusión
1	0,43	0,43	0,43	0,71	Aceptable
2		0,43	0,71	0,43	Aceptable
3		0,43	0,43	0,43	Aceptable
4		0,71	0,71	0,71	Aceptable
5		0,43	0,43	0,43	Aceptable
6		0,43	0,43	0,43	Aceptable
7		0,43	0,43	0,71	Aceptable
8		0,71	0,43	0,43	Aceptable
9		0,43	0,71	0,43	Aceptable
10		0,43	0,71	0,43	Aceptable
11		0,43	0,43	0,71	Aceptable
12		0,71	0,43	0,43	Aceptable

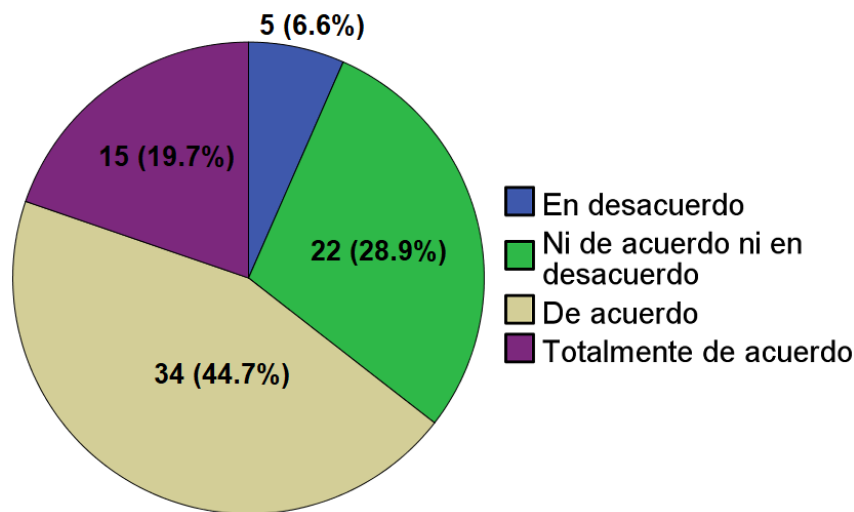
### Resultados y discusión

Los resultados obtenidos son presentados y discutidos desde las etapas 4 y 5, las cuales rigen el presente trabajo. Las mismas tienen el propósito de demostrar el cumplimiento del objetivo definido, así como evaluar el cumplimiento de la hipótesis de investigación que plantea que la pandemia por COVID-19 tuvo un impacto significativo sobre la calidad de la educación tecnológica por medio de la virtualidad en Cayambe, Ecuador.

### Análisis estadístico descriptivo a partir de los cuestionarios aplicados para conocer la percepción

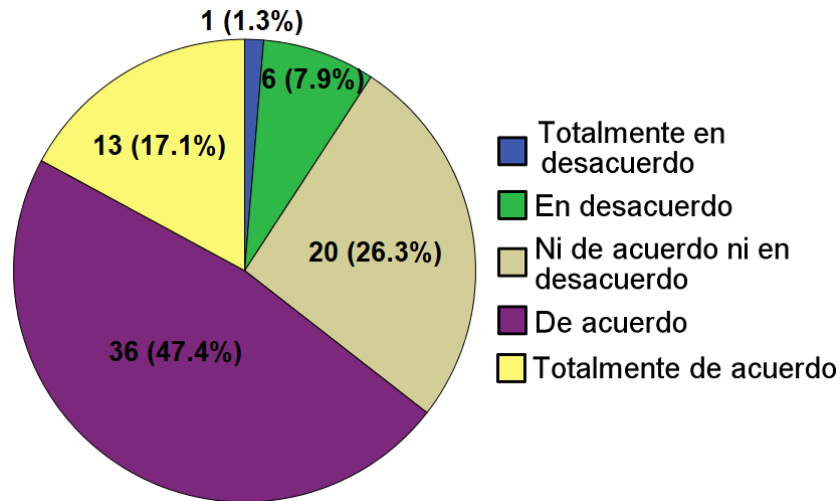
Por su connotación, en el presente análisis solo son reportados los resultados de 3 reactivos. En la figura 1 se analizan las estadísticas obtenidas en las respuestas al reactivo 1 del instrumento aplicado, donde se analiza si la educación tecnológica impartida fue de calidad, lo que mejoró el aprendizaje significativo de los estudiantes. En este sentido, el 64.4% del total de encuestados tuvo posiciones de acuerdo y completamente de acuerdo con el reactivo, al considerar que la educación mediada por la virtualidad y el empleo de tecnología, como el aula invertida y la gamificación, sí le imprimieron calidad al proceso de enseñanza. El 28.9% de los encuestados mostraron posiciones contradictorias en su respuesta, mientras que solo un 6.6% de los encuestados (6 sujetos) evidenciaron una posición en desacuerdo con el reactivo cuestionado.

**Figura 3.** Respuestas al reactivo 1. Se constata que la educación tecnológica impartida fue de calidad, lo que mejoró el aprendizaje significativo de los estudiantes.



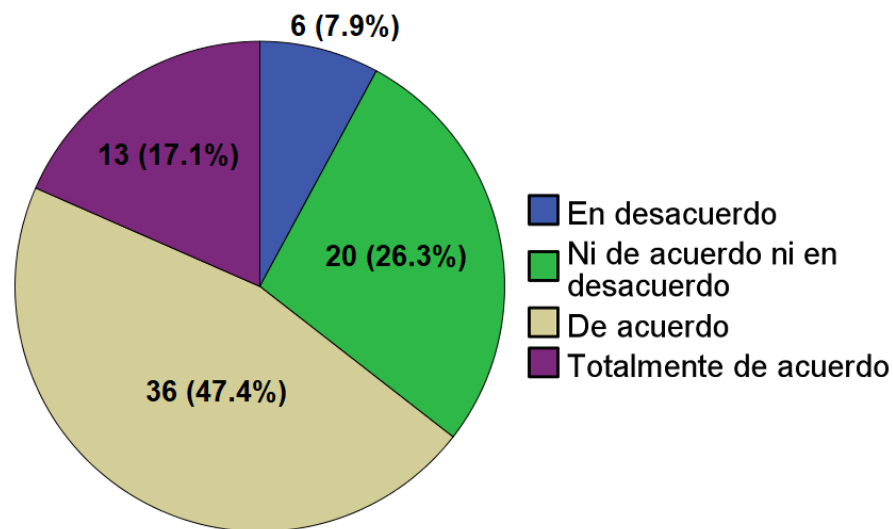
Seguidamente, en la figura 4 se observan los hallazgos para el reactivo 4, el cual analiza si durante la pandemia se evidenció un aumento de las capacidades profesionales de los estudiantes. En tal caso, el 64.5% de los encuestados opinaron con total acuerdo o acuerdo con el reactivo, al considerar que efectivamente durante la pandemia por COVID-19 se evidenció un aumento de las capacidades profesionales de los estudiantes, demostradas desde sus habilidades cognitivas, el trabajo colaborativo en grupos, la independencia, la creatividad alcanzada y las capacidades para la resolución de conflictos. El 26.3% de los encuestados se mostró en abstención, mientras que el 9.2% está en posiciones de desacuerdo con el reactivo.

**Figura 4.** Respuestas al reactivo 4. Durante la pandemia se evidenció un aumento de las capacidades profesionales de los estudiantes.



Por último, en la figura 6 se realiza la valoración de los datos obtenidos en las respuestas al reactivo 6. El mismo hace referencia a si el proceso de enseñanza-aprendizaje mostró mejoras en su ejecución, lo cual favoreció la satisfacción de los estudiantes. El 64.5% de los encuestados opinaron con total acuerdo o acuerdo con el reactivo, al percibir que el proceso educativo tuvo mejoras destacables y perceptibles, mediadas por el uso de las TIC, lo que elevó la motivación y satisfacción del estudiantado. Del mismo modo, el 26.3% de los encuestados evidenció abstención, mientras que el 7.9% se encuentra en desacuerdo con el reactivo.

**Figura 5.** Respuestas al reactivo 6. El proceso de enseñanza-aprendizaje mostró mejoras en su ejecución, lo cual favoreció la satisfacción de los estudiantes.



Posteriormente, una vez realizado el análisis estadístico descriptivo, se ejecutó el análisis inferencial a partir de la información obtenida de los cuestionarios, la cual fue procesada por medio de la utilización del paquete estadístico de ciencias sociales SPSS. El objetivo de este análisis fue evaluar la calidad de los datos y evaluar que la pandemia por COVID-19 tuvo un impacto significativo sobre la calidad de la educación tecnológica por medio de la virtualidad en Cayambe, Ecuador.

Se analizó la confiabilidad del instrumento aplicado a partir del cálculo del Alpha de Cronbach. Este estadístico evalúa el grado de consistencia interna del cuestionario, valores superiores a 0.7 se consideran adecuados (Chalén-Ortega et al., 2021). Luego, fue evaluada la normalidad del conjunto de datos, para seguidamente calcular el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

### Confiabilidad y normalidad de los datos

En la tabla 3 se muestra el cálculo de la confiabilidad. Se realizaron transformaciones de variables para mejorar los análisis a realizar. El Alfa de Cronbach se calculó para el total de reactivos del instrumento, el cual arrojó un valor de 0,942. Seguidamente, fueron transformados los reactivos de ambas variables, la independiente y la dependiente, para proceder al cálculo de la normalidad del conjunto de datos con el que se trabajó. Para ello, se utilizó el estadístico Kolmogorov-Smirnov. Los valores obtenidos indican que los datos no se corresponden con una distribución normal por ser el estadístico  $p < 0.05$ . A partir de estos resultados, se aplica el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

**Tabla 3.** Análisis de la normalidad del conjunto de datos y fiabilidad del cuestionario.

Elemento	Alfa de Cronbach	Normalidad de los datos		
		Estadístico	gl	Sig.
VI. Pandemia por COVID-19	-	,958	76	,012
VD. Calidad de la educación tecnológica	-	,964	76	,032
Total del instrumento	,942	,966	76	,039

### Análisis de correlación

El análisis correlacional evidenció un valor de significancia bilateral que es estadísticamente significativo, por ser el estadístico  $p < 0.05$ , como se puede observar en la tabla 4. Seguidamente, se procedió a evaluar el coeficiente de correlación obtenido. El mismo fue de 0.821, lo que evidencia un grado de relación significativo y lineal positivo entre la existencia del COVID-19 y la calidad de la educación por medio del empleo de las tecnologías. Los resultados obtenidos significan que, si bien la pandemia por COVID-19 trajo efectos negativos en toda la sociedad, el empleo de las tecnologías a causa de esta situación sanitaria fue significativo para elevar la calidad de la educación. Del mismo modo, se observa un incremento del empleo de las tecnologías en la etapa COVID-19, en relación con el periodo anterior a la contingencia sanitaria. Posteriormente, debido al elevado valor de correlación obtenido, en la tabla 5 se observan todos los valores obtenidos por cada uno de los reactivos del instrumento aplicado.

**Tabla 4.** Análisis de la correlación obtenida entre las variables.

		VI. Pandemia por COVID-19	VD. Calidad de la educación tecnológica
Rho de Spearman	VI. Pandemia por COVID-19	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,000
		N	76
	VD. Calidad de la educación tecnológica	Coefficiente de correlación	,821**
		Sig. (bilateral)	,000
		N	76

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**Tabla 5.** Correlación entre reactivos del cuestionario aplicado.

			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Rho de Spearman	P1	Correlación	1,000	,705**	,694**	,571**	,571**	,684**	,432**	,618**	,610**	,646**	,613**	,634**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	P2	Correlación	,705**	1,000	,702**	,596**	,589**	,748**	,508**	,623**	,695**	,686**	,587**	,519**
		Sig. (bilateral)	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	P3	Correlación	,694**	,702**	1,000	,621**	,628**	,730**	,531**	,686**	,640**	,726**	,548**	,486**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	P4	Correlación	,571**	,596**	,621**	1,000	,502**	,615**	,531**	,562**	,610**	,554**	,570**	,535**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	P5	Correlación	,571**	,589**	,628**	,502**	1,000	,661**	,420**	,482**	,554**	,632**	,426**	,454**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	P6	Correlación	,684**	,748**	,730**	,615**	,661**	1,000	,525**	,652**	,674**	,649**	,636**	,551**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	P7	Correlación	,432**	,508**	,531**	,531**	,420**	,525**	1,000	,672**	,606**	,649**	,665**	,591**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000
		N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	P8	Correlación	,618**	,623**	,686**	,562**	,482**	,652**	,672**	1,000	,717**	,758**	,737**	,633**
		Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000
		N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
	P9	Correlación	,610**	,695**	,640**	,610**	,554**	,674**	,606**	,717**	1,000	,677**	,618**	,645**

	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000
	N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
P10	Correlación	,646**	,686**	,726**	,554**	,632**	,649**	,649**	,758**	,677**	1,000	,642**	,601**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000
	N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
P11	Correlación	,613**	,587**	,548**	,570**	,426**	,636**	,665**	,737**	,618**	,642**	1,000	,783**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000
	N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
P12	Correlación	,634**	,519**	,486**	,535**	,454**	,551**	,591**	,633**	,645**	,601**	,783**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	.
	N	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Los resultados obtenidos en este trabajo son coincidentes con la literatura científica analizada, en la cual se establece que la pandemia por COVID-19 tuvo un elevado impacto en todos los sectores de la sociedad (Ruiz-Frutos y Gómez-Salgado, 2021; Terry-Jordán et al., 2020; Zambrano et al., 2020). En la educación su connotación fue significativa y negativa, ya que obligó al cierre total de los centros de estudio (Alvarado et al., 2020; López, 2020; Pedró, 2020).

En este sentido, se constata que las TIC ya se venían utilizando en las escuelas. Sin embargo, su empleo no era intensivo, ni generalizado, ni priorizado, a pesar de los numerosos beneficios que trae su adopción (Poveda-Pineda y Cifuentes-Medina, 2020; Revuelta et al., 2020). En cambio, la situación sanitaria como resultado del COVID-19 propició la adopción general de las tecnologías, las cuales fueron empleadas con diversos fines, todos con resultados satisfactorios (Chacín et al., 2020; Monasterio y Briceño, 2020). Las TIC fueron utilizadas para soportar las clases en línea por medio de las aulas virtuales. Del mismo modo, se hizo uso de ellas a partir de los recursos abiertos de aprendizaje, para favorecer los aprendizajes múltiples, y desde diversas estrategias y modelos educativos, que favorecieran el aprendizaje significativo del estudiantado (Pérez et al., 2021). Adicionalmente, a partir de las tecnologías se han creado estrategias y modelos pedagógicos novedosos y con excelentes resultados como son el aula invertida, la gamificación y el aprendizaje mixto (Dudar et al., 2021; Lucena et al., 2019; Ortiz-Colón et al., 2018).

Autores como Espinoza y Peralta (2021), adicionalmente coinciden con los resultados descriptivos e inferenciales obtenidos en esta investigación. Del mismo modo, consideran que la relación entre la pandemia por COVID-19 y el empleo intensivo de las TIC en la educación guarda una relación sustancial, lo cual ha posibilitado el aumento de la calidad de la educación, a pesar de los imprevistos que ha causado la pandemia desde 2020 hasta la fecha. En su investigación, los autores afirman que los profesores desde el mismo inicio de la pandemia tuvieron que reinventarse y reinventar la manera en que iban a seguir impartiendo docencia. Para ello, tuvieron que comenzar con un enfoque pedagógico remoto, el cual se fortaleció poco a poco con el uso de la tecnología. Los resultados evidencian la marcada relación entre el aumento de la calidad de la educación y el uso de tecnología. Sin embargo, continúa siendo un reto la mejora de la comunicación estudiante-estudiante y estudiante-profesor, para mejorar la experiencia educativa.

Por otro lado, en el estudio realizado por Lucena et al. (2019), también se constata el aporte significativo que tiene la mediación tecnológica en la mejora de la calidad educativa, la cual en gran medida se produjo debido a la irrupción de la pandemia por COVID-19 a finales de 2019. Los resultados mostrados en la investigación consultada son coincidentes con los reportados en el presente estudio. En el análisis descriptivo se constata la connotación de las tecnologías en la educación, mientras que en el análisis inferencial se evidencia la relación estadística significativa entre las variables Pandemia por COVID-19 y Calidad de la educación tecnológica, mediada por la virtualidad. De acuerdo con Lucena et al. (2019), el aula invertida fue de las tecnologías que más impactó de manera favorable en la educación, la cual permitió en los estudiantes los aprendizajes significativos. Del mismo modo, se observó mejoras en la motivación, satisfacción y creatividad de los estudiantes, así como en su independencia y trabajo individual.

Por último, Ortiz-Colón et al. (2018) llevaron a cabo un estudio del estado de la cuestión, basado en el empleo de la gamificación en la educación. De igual manera, los resultados reportados coinciden y se corresponden con los hallazgos de la investigación actual. Durante el COVID-19 se intensificó el empleo de las tecnologías, las tecnologías mejoran la percepción de los estudiantes y profesores con el proceso educativo, mientras que la gamificación y las estrategias lúdicas impactan de manera positiva en el aprendizaje, siendo un proceso motivador y de aprendizaje para estudiantes y profesores. En esta investigación se concluye que la gamificación en la educación es una estrategia potenciada en los últimos años, producto a la virtualidad que vivió la educación, a raíz de la pandemia por COVID-19, la cual da respuesta de mejor manera a las inquietudes que tenían los estudiantes en la educación tradicional. Su empleo mejora la motivación y el compromiso de los alumnos con el proceso docente-educativo, aseveraciones con las que se coincide en este estudio.

## Conclusiones

Como parte de las conclusiones del estudio, se puede afirmar que se pudo demostrar el cumplimiento del objetivo definido, el cual comprendió el análisis del impacto que tuvo la pandemia por COVID-19 sobre la calidad de la educación tecnológica por medio de la virtualidad en Cayambe, Ecuador. Del mismo modo, se evaluó de manera satisfactoria el cumplimiento de la hipótesis de investigación que planteó que la pandemia por COVID-19 tuvo un impacto significativo sobre la calidad de la educación tecnológica.

En este sentido, se evidenció un grado de relación significativo y lineal positivo entre la existencia del COVID-19 y la calidad de la educación por medio del empleo de las tecnologías. Estos resultados indican que, si bien la pandemia por COVID-19 trajo efectos negativos en toda la sociedad, el empleo de las tecnologías a causa de esta situación sanitaria fue significativo para elevar la calidad de la educación. Del mismo modo, se observó un incremento del empleo de las tecnologías en la etapa COVID-19, en relación con el periodo anterior a la contingencia sanitaria.

Para estudios a futuro se recomienda la aplicación de estrategias de intervención post-COVID-19 en Cayambe, Ecuador, que permitan evaluar si tras el regreso a clases presenciales se sigue utilizando las tecnologías como una estrategia para favorecer el incremento sostenido de la calidad educativa, por medio de

la implementación de metodologías mixtas, aula invertida, gamificación, empleo de recursos abiertos de aprendizaje y aulas virtuales, entre otros recursos disponibles. Así mismo, basado en el análisis anterior, se pudiera evaluar el comportamiento de variables como la satisfacción, motivación, compromiso, creatividad, trabajo colaborativo e independencia de estudiantes y profesores con las nuevas modalidades utilizadas, donde se pueda hacer comparaciones y experimentaciones entre la etapa COVID-19 y la nueva etapa post-COVID-19.

## Referencias

- Alvarado, N. B., Buelvas, E. H., y Martínez, A. V. (2020). Desafíos de la gestión pedagógica en la virtualidad ante la crisis del COVID-19. *SUMMA. Revista disciplinaria en ciencias económicas y sociales*, 2, 43-48. <https://doi.org/10.47666/summa.2.esp.05>
- Armas, E. E. E., y Morocho, E. I. C. (2021). Impacto de la Pandemia por COVID 19 en la Educación Universitaria mediante la Modalidad Virtual. *Revista Digital Conocimiento, Investigación y Educación CIE*, 3(13), 1-17.
- Bonilla-Guachamín, J. A. (2020). Las dos caras de la educación en el COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 89-98. <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i2.294>
- Chacín, A. J. P., González, A. I., y Peñaloza, D. W. (2020). Educación superior e investigación en Latinoamérica: Transición al uso de tecnologías digitales por Covid-19. *Revista de ciencias sociales*, 26(3), 98-117.
- Chalén-Ortega, J. G., Villota-Oyarbide, W. R., y Ramírez-Pérez, J. F. (2021). Empleo del Aprendizaje Automático en el diagnóstico y tratamiento del cáncer cervicouterino: Una evaluación cuantitativa de sus principales factores condicionantes. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E43), 597-618.
- Dudar, V. L., Riznyk, V. V., Kotsur, V. V., Pechenizka, S. S., y Kovtun, O. A. (2021). Use of modern technologies and digital tools in the context of distance and mixed learning. *Linguistics and Culture Review*, 5(S2), 733-750. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5nS2.1416>
- Espinoza, C. L. C., y Peralta, M. M. (2021). De la presencialidad a la virtualidad ante la pandemia de la Covid-19: Impacto en docentes universitarios. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 15(2). <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2021.1342>
- López, L. (2020). Educación remota de emergencia, virtualidad y desigualdades: pedagogía en tiempos de pandemia. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(5), 98-107. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-2.347>
- Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., y Marín, J. A. M. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico: Una revisión sistemática. *Campus virtuales: revista científica iberoamericana de tecnología educativa*, 8(1), 9-18.
- Monasterio, D., y Briceño, M. (2020). Educación mediada por las Tecnologías: Un desafío ante la coyuntura del Covid-19. *In Educación mediada por las tecnologías: Un desafío ante la coyuntura del Covid-19* (pp. 137-148).

- Ortiz-Colón, A. M., Jordán, J., y Agredal, M. (2018). Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educação e pesquisa*, 44. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844173773>
- Pedro, F. (2020). COVID-19 y educación superior en América Latina y el Caribe: efectos, impactos y recomendaciones políticas. *Análisis Carolina*, 36(1), 1-15.
- Pérez, J. F. R., López-Torres, V. G., & Morejón-Valdés, M. (2021). Information and Communication Technologies as a competitive performance factor in provider institutions of medical services in Ensenada, Baja California. *Journal of Administrative Science*, 2(4), 31-37.
- Poveda-Pineda, D. F., y Cifuentes-Medina, J. E. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Formación universitaria*, 13(6), 95-104. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095>
- Ramírez, J. (2016). Modelo para la selección de equipos de trabajo quirúrgico en sistemas de información en salud aplicando técnicas de inteligencia organizacional (Tesis de Doctorado, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba). <https://repositorio.uci.cu/handle/123456789/7161>
- Revuelta, M. J. C., Fernández, L. G., Vaca, E. A., Gómez, V. E., y Gómez, C. B. (2020). Potencialidades de las TIC y su papel fomentando la creatividad: percepciones del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 287-306. <http://dx.doi.org/10.5944/ried.23.2.26247>
- Ruiz-Frutos, C., y Gómez-Salgado, J. (2021). Efectos de la pandemia por COVID-19 en la salud mental de la población trabajadora. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 24(1), 6-11. <https://dx.doi.org/10.12961/apr.2021.24.01.01>
- Terry-Jordán, Y., Bravo-Hernández, N., Elias-Armas, K. S., y Espinosa-Carás, I. (2020). Aspectos psicosociales asociados a la pandemia por COVID-19. *Revista Información Científica*, 99(6), 585-595.
- Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en medición*, 6(1), 37-48.
- Valdés, M. M., Pérez, J. F. R., Mejía, W. E. P., y Ortega, J. G. C. (2018). Estrategia para la evaluación de escenarios de despliegue del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS en instituciones de salud. *Convención Internacional de Salud, Cuba Salud, La Habana, Cuba*.
- Zambrano, M. J. N., Naranjo, I. A. M., y Amores, R. E. R. (2020). Efectos de la pandemia en la familia y en la sociedad ecuatoriana. *Res Non Verba Revista Científica*, 10(2), 115-135. <https://doi.org/10.21855/resnonverba.v10i2.417>