

Análisis comparativo del uso de Herramientas Tecnológicas en pandemia y post Pandemia y su incidencia en el rendimiento académico del sector estudiantil secundario urbano de la ciudad de Riobamba

Comparative Analysis of the Use of Technological Tools during and post Pandemic and its Incidence on the Academic Performance of the Urban Secondary Student Sector in the city of Riobamba

Marco Antonio Gavilanes Sañay^{1[0000-0002-7470-3732]}, Fernando Ricardo Márquez Sañay^{2[0000-0001-5549-9572]}

^{1,2} Escuela Superior Politécnica de Chimborazo - ESPOCH. Facultad de Administración de Empresas. Riobamba. Ecuador

¹ Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Posgrado. Av Universitaria y Antisana. Tulcán - Carchi. Ecuador

¹marco.gavilanes@esPOCH.edu.ec, ²fernando.marquez@esPOCH.edu.ec

CITA EN APA:

Gavilanes Sañay, M. A., & Márquez Sañay, F. R. (2024). Análisis comparativo del uso de Herramientas Tecnológicas en pandemia y post Pandemia y su incidencia en el rendimiento académico del sector estudiantil secundario urbano de la ciudad de Riobamba. Tesla Revista Científica, 4(2), e385. <https://doi.org/10.55204/trc.v4i2.e385>

Recibido: 2024-04-15

Revisado: 2024-05-01 al 2024-05-20

Corregido: 2024-06-07

Aceptado: 2024-06-14

Publicado: 2024-06-28

TESLA

Revista Científica

ISSN: 2796-9320



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

Resumen.

Introducción: La pandemia global de COVID-19 trajo consigo una serie de desafíos sin precedentes para el ámbito educativo. Las instituciones educativas se vieron obligadas a adaptarse rápidamente a la nueva realidad y buscar soluciones innovadoras para garantizar la continuidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Objetivo: Analizar el uso de las herramientas tecnológicas utilizadas en pandemia y post pandemia y su incidencia en el rendimiento estudiantil secundario de la ciudad de Riobamba

Métodos: Se utiliza la información de INEC relacionado a la utilización de TICs en los hogares durante pandemia y posterior a pandemia COVID 19, se realiza un estudio descriptivo y posterior análisis de tendencias mediante correlación lineal de Pearson.

Resultados: El valor obtenido en la prueba U de Mann-Whitney es 0.025, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que "Existe diferencia significativa entre las medianas analizadas", es decir, se verifica que el promedio de calificaciones en los periodos: pandemia y post pandemia son significativamente diferentes.

Conclusiones: Existe una tendencia marcada al incremento de la utilización de la tecnología, esto debido a que los recursos virtuales permiten conexiones remotas de manera virtual (cuando sea necesario) disminuyendo los tiempos de respuesta a los estudiantes, de la misma manera en los hogares ecuatorianos hay un tendencia a utilizar el internet como fuente de consulta, envío de trabajos, transferencias bancarias, comunicación on line, realizar tareas y demás actividades educativas de manera rápida y eficiente.

Palabras Clave: Rendimiento Escolar, TICs en la Educación, Rendimiento Académico, Pandemia, Post Pandemia.

Abstract:

Introduction: The global COVID-19 pandemic brought with it a series of unprecedented challenges for the educational field. Educational institutions were forced to quickly adapt to the new reality and seek innovative solutions to ensure the continuity of the teaching-learning process.

Objective: To analyze the use of technological tools used during and after the pandemic and their impact on the secondary student performance in the city of Riobamba.

Methods: We use INEC information related to the use of ICTs in homes during and after the COVID 19 pandemic, a descriptive study is carried out and subsequent trend analysis through Pearson's linear correlation.

Results: The value obtained in the Mann-Whitney U test is 0.025, therefore, the null hypothesis is rejected and it is concluded that "There is a significant difference between the analyzed medians", that is, it is verified that the average grades in the periods: pandemic and post-pandemic are significantly different.

Conclusions: There is a marked trend towards the increase in the use of technology, this because virtual resources allow remote connections virtually (when necessary)

reducing response times to students, in the same way in Ecuadorian homes there is a trend to use the internet as a source of consultation, sending of works, bank transfers, online communication, performing tasks and other educational activities quickly and efficiently.

Keywords: School Performance, ICTs in Education, Academic Achievement, Pandemic, Post Pandemic.

1. INTRODUCCIÓN

La pandemia global de COVID-19 trajo consigo una serie de desafíos sin precedentes para la sociedad en su conjunto, y el ámbito educativo no fue la excepción. Con la aparición de la enfermedad y la implementación de medidas de distanciamiento social, las instituciones educativas se vieron obligadas a adaptarse rápidamente a la nueva realidad y buscar soluciones innovadoras para garantizar la continuidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el aula ha permitido el surgimiento de nuevas metodologías docentes (Hinojo et al, 2019).

López & Contreras (2022) afirman que los sistemas educativos de todo el mundo han sufrido la pandemia tanto a nivel escolar como académico por lo cual las instituciones educativas como medida han llevado a un despliegue acelerado de soluciones de educación a distancia para asegurar la continuidad pedagógica en todos los niveles.

Por lo cual, en la etapa de pandemia, las instituciones educativas tuvieron que adoptar soluciones digitales como clases en línea, plataformas educativas, videoconferencias y herramientas de colaboración para mantener el contacto con los estudiantes y ofrecer un programa educativo adecuado lo cual en la época de confinamiento se percibía un mayor y mejor uso de las herramientas tecnológicas la misma que ha ido disminuyendo conforme se regresa a la presencialidad.

El rendimiento académico ha sido un tema recurrente en la investigación; los argumentos acerca de la importancia de la educación justifican su importancia y explican el interés de seguir indagando sobre los factores que producen las diferencias de rendimiento (Rodríguez, & Guzmán, 2019). La etapa de la educación secundaria es considerada como crítica porque en ella los estudiantes suelen disminuir su rendimiento por lo que es de mayor importancia el estudio del rendimiento académico en esta época educativa (Benner y Graham, 2009)

Aún más teniendo en cuenta que los estudiantes se han desarrollado académicamente en una sociedad del conocimiento, la cual se caracteriza por la facilidad de acceso a la información a través del uso de dispositivos electrónicos (Cassany & Sacristán, 2013). Por lo que, en la actualidad, se ha detectado que la mayoría de los estudiantes secundarios de la ciudad de Riobamba ha visto afectado su rendimiento académico, por lo cual se busca identificar si la disminución de calificaciones se deben en gran parte a que ya no se deba utilizar las herramientas conectivas.

El rendimiento académico comprende las notas obtenidas durante la evaluación académica, al margen de la interacción didáctica y la pedagógica del docente (Cardenas, et al., 2020). Pero hay que tomar en cuenta que el rendimiento académico es un fenómeno multicausal en el que se encuentran variables

individuales, sociales y culturales (Huy et al., 2005). Por tanto, las variables que tradicionalmente se han relacionado con el rendimiento académico ahora deben ampliarse para incluir las tecnologías, especialmente aquellas que se corresponden con el entorno tecnológico institucional, la accesibilidad y el uso de Internet. (García-Martín, & Cantón-Mayo, 2019)

Tecnologías de la información y comunicación (TICs) en la educación

Se puede tener una buena capacidad intelectual y buena aptitud y a la vez un rendimiento inadecuado, muy lamentable. Muchas veces esto se debe a la desmotivación, la falta de interés, poco estudio, y carente de método, problemas personales, entre otros (Colonio, 2017). Por lo cual la falta de motivación del docente en el proceso enseñanza-aprendizaje, la desidia de los padres de familia y la falta de automotivación del estudiante, ocasionan lamentables resultados académicos. (Cardenas, Villanueva, Avalos, & Díaz, 2020). Por lo que es primordial que los docentes tomen cartas en el asunto integrando metodologías actuales que traigan el interés del estudiante.

Es por ello que la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) al sistema educativo, desde sus aportes a la compartición de conocimiento permite innovar en la mediación didáctica (Marín et al., 2018), teniendo en cuenta que no sólo se requieren herramientas tecnológicas, sino también, estrategias didácticas e innovadoras que mejoren la práctica educativa, donde los Recursos Educativos Digitales (RED) se convierten en un valioso instrumento. (López, & Lizcano, 2022)

En tiempos de pandemia, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han demostrado ser herramientas fundamentales en el ámbito educativo. La rápida adopción de estas tecnologías ha permitido mantener la continuidad del proceso de aprendizaje, incluso en situaciones de confinamiento y distanciamiento social. Las TIC han facilitado la creación de ambientes virtuales de enseñanza y aprendizaje, posibilitando la interacción entre docentes y estudiantes a través de plataformas de videoconferencia, foros de discusión y recursos multimedia.

Las principales metodologías docentes que han ido introduciéndose en la educación superior a partir del uso de la tecnología son el e-learning, blended learning, flipped classroom y mobile learning (Aznar & Romero, 2018). Todas ellas favorecen el papel activo del estudiantado y la autorregulación del aprendizaje (Chaves, Trujillo & López, 2016). En este sentido, la ubicuidad permite poder consultar el material educativo en cualquier momento y lugar, por lo que cada estudiante adapta su ritmo de aprendizaje en función de sus características personales (Hinojo et al, 2019).

Además, han democratizado el acceso a la educación, llegando a estudiantes en áreas rurales o con dificultades de movilidad. Las TIC no solo han fomentado la resiliencia del sistema educativo frente a la adversidad, sino que también han abierto nuevas oportunidades para innovar en las metodologías pedagógicas y promover el desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes, preparándolos mejor para un mundo cada vez más conectado y tecnológico.

Después de analizar los fundamentos de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y el Rendimiento Académico es importante analizar los antecedentes investigativos, a nivel mundial

encontramos varios estudios que relacionan las TIC con el rendimiento académico entre los cuales destacamos a Khajuria et al., (2023) quienes afirman que El papel de las TIC en la educación es cada vez más importante y crecerá y evolucionará persistentemente en el siglo XXI. Aunque El Covid-19 ha puesto de manifiesto el acceso desigual a las TIC (González & Arévalo-Wierna, 2023).

Por su parte Ricoy et al., (2022) afirman que Las Tecnologías de la Información y la Comunicación han propiciado una nueva forma de vida y, en particular, de socialización y concluyen que el uso de teléfonos inteligentes por parte de los adolescentes mejora el desarrollo de su competencia digital, presenta nuevas oportunidades académicas (a través de la gamificación o el aprendizaje móvil) y les brinda herramientas digitales para la escuela y el ocio

Ya en el contexto de la ciudad de Riobamba encontramos a (Santillán-Lima et al., 2017) quien analiza el rendimiento académico en un contexto universitario, mientras que en un estudio subsiguiente lo hace en relación a las colegios pero con la particularidad que son particulares (J. C. Santillán-Lima et al., 2019), así también Barrera & Carmon, (2020) proponen estrategias educativas para desarrollar innovación pedagógica basada en TIC de los docentes de bachillerato.

La búsqueda de la calidad en la educación es uno de los objetivos medulares de las instituciones académicas (Castrillón, Sarache, & Ruiz-Herrera, 2020). Así también con la disminución de casos y la flexibilización de las restricciones, se produjo una transición hacia la etapa post pandemia, en la que el sistema educativo intentó recuperar cierta normalidad, aunque con lecciones aprendidas de la experiencia digital durante la pandemia. Por ello y lo anteriormente descrito el objetivo de esta investigación es analizar el uso de las herramientas tecnológicas utilizadas en pandemia y post pandemia y su incidencia en el rendimiento estudiantil secundario de la ciudad de Riobamba.

2. METODOLOGÍA O MATERIALES Y METODOS

Diseño de investigación:

La investigación propuesta para el presente análisis realiza con un enfoque cuantitativo y cualitativo mediante las mediciones de frecuencias de las distintas variables utilizadas, utilizando un diseño no experimental, en la cual no se manipula las variables sino se observa sin intervenir en su desarrollo (Cevallos Veintimilla, Polo Luna, Salgado Chasipanta, & Orbea Vergara, 2017). La investigación se basa en cálculos descriptivos, inferenciales y multivariantes, haciendo énfasis en la obtención de coeficientes de tipo correlacional entre éstas, pruebas de normalidad y comparaciones de medias mediante pruebas no paramétricas. (Aguilar Marquéz & et. al, 2010).

Uno de los aspectos importantes de esta investigación es la utilización del Análisis multivariante, la misma que procedo a explicar.

Análisis Multivariante

El análisis multivariante se refiere a la utilización de técnicas estadísticas para analizar conjuntos de datos que incluyen más de una variable. Algunas de las técnicas más comunes utilizadas en el análisis multivariante son el análisis de componentes principales, el análisis de correspondencia, el análisis de

conglomerados y el análisis discriminante.

El Análisis Discriminante se puede considerar como un análisis de regresión donde la variable dependiente es categórica y tiene como categorías la etiqueta de cada uno de los grupos, mientras que las variables independientes son continuas y determinan a qué grupos pertenecen los objetos.

En nuestro caso las variables dependientes son las Herramientas tecnológicas y las variables independientes son las Notas.

El Análisis de correspondencia es una técnica descriptiva o exploratoria cuyo objetivo es resumir una gran cantidad de datos en un número reducido de dimensiones, con la menor pérdida de información posible. En esta línea, su objetivo es similar al de los métodos factoriales, salvo que en el caso del análisis de correspondencias el método se aplica sobre variables categóricas u ordinales.

Población y muestra

Se buscó obtener información relevante correspondiente a las calificaciones de los estudiantes de educación general básico (EGB) y bachillerato general unificado (BGU) de la ciudad de Riobamba – Ecuador. Para ello se utilizó la base de datos denominada “Ser estudiante” recuperados del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) para los años 2020-2021 (pandemia) y 2021-2022 (post-pandemia). (INEVAL, 2022). Por otra parte, se buscó determinar algunos parámetros relacionados a la utilización de la tecnología de la información y comunicación (TIC) en los contextos de pandemia y post pandemia, obteniéndose los principales indicadores en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (INEC, 2022) . Para Riobamba corresponde el código 60150.

En el caso de los indicadores nacionales, se presentan las frecuencias porcentuales, es decir, los cálculos realizados mediante muestreos para los años 2017, 2018, 2019, 2020 y 2022, es necesario señalar que en el año 2021 no se obtuvieron indicadores por motivos de pandemia COVID 19. Por otra parte, la población de estudiantes en la ciudad de Riobamba asciende a 211000 alumnos por año lectivo, en el caso de las calificaciones de los estudiantes (INEVAL) se realizó muestreos de los conocimientos adquiridos a estudiante de: 4.º, 7.º y 10.º de EGB, y 3.º de BGU, de esta manera verificar sus alcances tanto en período de pandemia, como post pandemia. Para el año lectivo 2018-2019 se utilizó una muestra de 418 estudiantes evaluados (muestra) en Riobamba; para el año lectivo 2020-2021 se utilizó una muestra de 155 estudiantes evaluados (muestra) en Riobamba; para el período 2021-2022 se utilizó una muestra de 262 estudiantes evaluados (muestra) en Riobamba.

Se evaluó en cada período la variable denominada “*inev*” que mediante codificación corresponde a el promedio global de calificaciones obtenidas por el estudiante muestreado, posterior se segmentó la base de datos a los estudiantes por su ubicación en la variable denominada “*id_cant*”, la cual mediante codificación permite identificar el cantón y en este caso el 0601 corresponde al cantón Riobamba. (INEVAL, 2022)

Procedimiento de recogida y análisis de datos:

Como primer paso se utiliza la información de INEC relacionado a la utilización de TIC en los

hogares del Ecuador durante pandemia y posterior a pandemia COVID 19, se realiza un estudio descriptivo y posterior análisis de tendencias mediante correlación lineal de Pearson, de esta manera, con los resultados obtenidos proponer alguna relación directa o inversa entre las variables analizadas. Se destacan en esta información aquella relacionada a la evolución en porcentaje de personas que utilizan internet, disposición de dispositivos de tecnología en hogares, motivos por el cual utilizan los dispositivos como smartphones, laptops o tabletas en su educación, etc.

En el segundo análisis, utilizando la información de INEVAL, se realiza pruebas de normalidad para determinar si el conjunto de datos “inev” (calificaciones de los estudiantes) por año lectivo se debe aplicar pruebas paramétricas o no paramétricas. Para el caso de la variable *inev* por tratarse de un tamaño muestral mayor a 50 elementos, se aplicará la prueba de Kolmogorov-Smirnov. (García Bellido & González Such, 2010). El planteamiento de hipótesis es:

H_0 : las calificaciones de los estudiantes de Riobamba siguen una distribución normal

H_1 : las calificaciones de los estudiantes de Riobamba no siguen una distribución normal

Nivel de significación: 0.05

Luego, por tratarse de muestras independientes se aplica la prueba de comparación de medias que corresponda mediante el planteamiento de hipótesis no paramétricas, para el efecto se usa la prueba U Mann-Whitney. En todas las pruebas se utiliza una confianza del 95% y una significancia de 5%.

H_0 : En las calificaciones de los estudiantes de Riobamba no existen diferencias significativas comparando los periodos pandemia y pos pandemia

H_1 : En las calificaciones de los estudiantes de Riobamba existen diferencias significativas comparando los periodos pandemia y pos pandemia

Nivel de significación: 0.05

Se acepta H_0 si $p\text{-valor} \geq \alpha$; se rechaza H_0 si $p\text{-valor} < \alpha$

La prueba se usa para constatar si dos muestras independientes han sido seleccionadas de la misma población o de poblaciones diferentes que poseen el mismo comportamiento, bajo una distribución de probabilidad, es decir, que sus medias son iguales. (Salgado & Aragón Salgado, 2016)

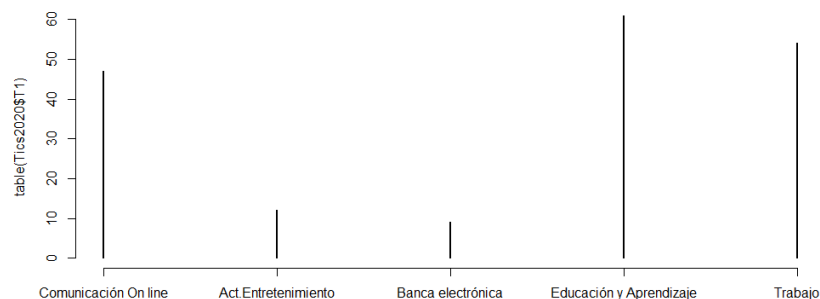
Los análisis estadísticos se realizan con el software especializado RStudio e IBM SPSS.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Vamos a iniciar con el trabajo de la depuración de las Bases de datos del INEC sobre las Tecnologías de la Información y Comunicación, inicialmente se trabaja con con las Bases de datos de los Períodos 2020 (Pandemia) y 2022 (Post Pandemia), realizando un análisis descriptivo que se muestra a continuación:

Gráfica 1

Análisis del uso de Internet año 2020



Fuente: Elaboración propia RStudio (autores).

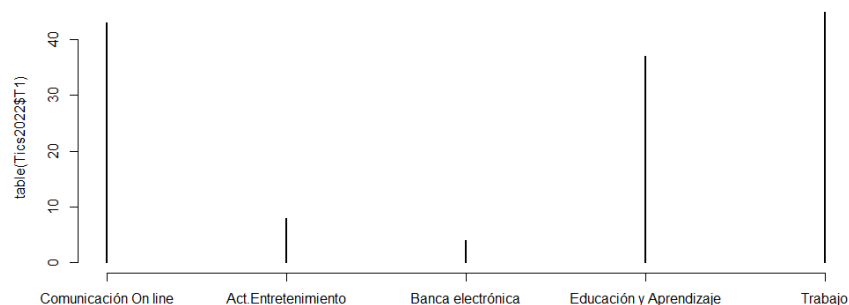
En la Gráfica 1 se evidencia que en el año 2020 (año de inicio de pandemia) las actividades que demandaban del uso del internet fueron las siguientes: Comunicación on line, Actividades de entretenimiento, Banca electrónica, Educación y Aprendizaje y Trabajo. De lo que destacamos que la primera actividad que demandó el uso del internet fue la de Educación y Aprendizaje, seguida del Trabajo y en tercer lugar la Comunicación on line.

Todo este fenómeno es debido a la pandemia la cual requerían soluciones inmediatas y efectivas para ofrecer educación en cualquier región del mundo, por lo que la implementación de plataformas virtuales para la educación a distancia resultó ser la alternativa principal (Ramírez-Montoya, 2020; Rodríguez et al., 2020; Unesco-IESALC, 2021). Esto tuvo como resultado que la educación en línea se incrementara 62% en países de América Latina, incluido México, entre el primer y segundo trimestre de 2020 (CEPAL-Unesco, 2020).

Mediante la educación virtual, que se vale del uso de diferentes herramientas digitales, se crearon entornos de aprendizaje adaptados al contexto de la covid-19, que fueron más personalizados, flexibles e inclusivos (Gelles et al., 2020; Jimola y Ofodu, 2021; Stenhoff, Pennington y Tapp, 2020; Yates et al., 2021). Asimismo, a través de las plataformas virtuales se implementaron clases de forma sincrónica y asincrónica (Becerra, Quintana y Reyes, 2020; Vollbrecht et al., 2020).

Gráfica 2

Análisis del uso de Internet año 2022



Fuente: Elaboración propia RStudio (autores).

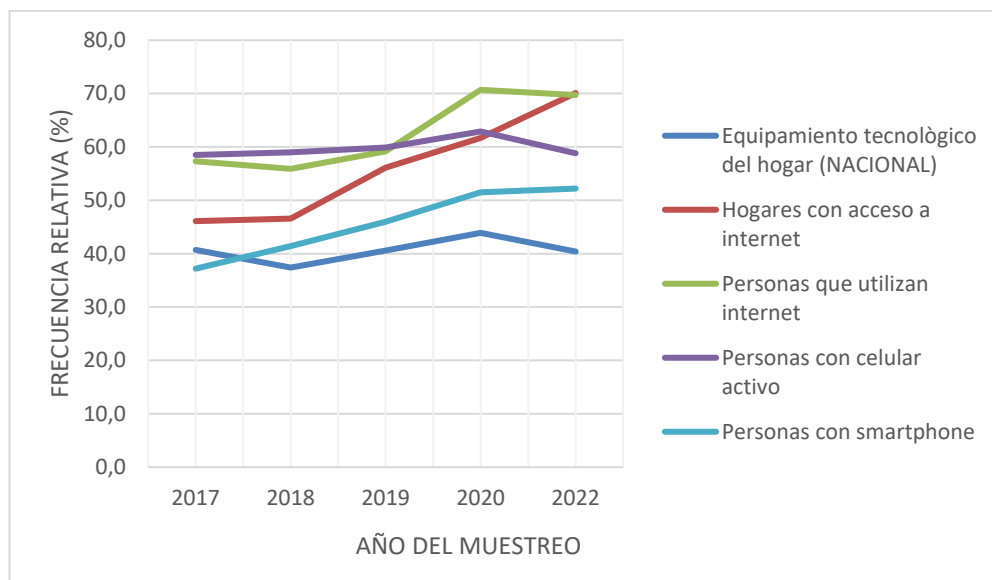
En la Gráfica 2 se evidencia que en el año 2022 (año de luego de pandemia) las actividades que mayormente demandaban del uso del internet fueron las siguientes: En primer lugar, el Trabajo, seguida de Comunicación on line y en tercer lugar la Educación y Aprendizaje, siendo las Actividades de aprendizaje y la Banca electrónica significativamente menores.

Principales indicadores relacionados al uso de la tecnología a nivel nacional (evolución temporal desde el año 2017 al 2022)

La información del INEC a nivel nacional revela la siguiente evolución porcentual relacionado a las variables: “Equipamiento tecnológico en el hogar”, “Hogares con acceso a internet”, “Personas que utilizan internet”, “Personas con celular activo”, “Personas con smart-phone”

Gráfica 3

Principales indicadores tecnológicos a nivel nacional



Fuente: Elaboración propia Microsoft Excel (autores).

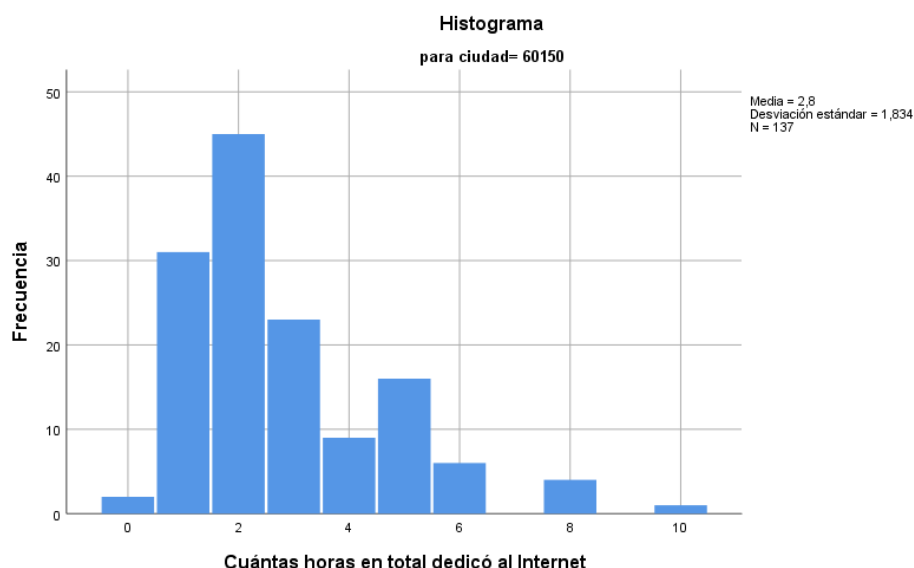
En la Gráfica 3 se evidencia que en el año 2020 (año de inicio de pandemia) todos los ítems analizados incrementaron porcentualmente la utilización de equipos tecnológicos e internet, en ese año, se promovió el uso de las TIC para realización de clases virtuales y actividades educativas de toda índole. Para el año 2022 (año post pandemia) se evidencia que la tendencia de incremento se mantiene en la mayoría de ítems, a excepción de “equipamiento tecnológico del hogar” y “personas con celular activo”, esto como consecuencia que la mayoría de estudiantes regresaron a clases de tipo presencial y la utilización de internet en el hogar procura no adquirir planes celulares nuevos.

Todo esto concuerda con los criterios dados por Agudelo, (2020) quien manifiesta que el internet ha revolucionado el papel de las telecomunicaciones y ha transformado la forma como se realizan las actividades cotidianas, por lo que se ha logrado eficientizar los procesos de generación e intercambio de información. En este sentido Vera, Molina, Lectong, & Cedeño (2022) afirman que la imposición de medidas sanitarias para enfrentar el COVID-19 ha ocasionado un uso mayoritario de las redes de telecomunicación por parte de la población para resolver temas de aprovisionamiento de bienes, conectividad social y acceso a la información digital.

En la Gráfica 4 se identifica que en la actualidad el promedio de utilización del internet para cualquier actividad corresponde a 2,8 horas por día, por otro lado, los datos de esta variable se establecen como “No Normales” ya que el p-valor obtenido 0.000 es menor a 0.05

Gráfica 4

Horas de dedicación al internet (año 2022)



Fuente: Elaboración propia IBM SPSS (autores).

Tabla 1

Pruebas de normalidad

Kolmogorov-Smirnov ^a		
Estadístico	gl	Sig.
,239	137	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia IBM SPSS (autores).

En la Tabla 1 se verifica mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov que los datos NO siguen una distribución normal ya que el p-valor obtenido 0.000 es menor a 0.05

Tabla 2

Correlaciones “Año muestreado” versus “Indicadores tecnológicos” (varios)

Correlaciones				
		AÑO	PORCENTAJE	INTERPRETACIÓN
AÑO 2017	Correlación de Pearson 1	1	,322	
	Sig. (bilateral)		,597	Mayor a p valor (0.05)
	N	5	5	
AÑO 2018	Correlación de Pearson 2	1	,975**	
	Sig. (bilateral)		,005	Menor a p valor (0.05)
	N	5	5	
AÑO 2019	Correlación de Pearson 3	1	,858	
	Sig. (bilateral)		,063	Mayor a p valor (0.05)
	N	5	5	
AÑO 2020	Correlación de Pearson 4	1	,251	
	Sig. (bilateral)		,683	Mayor a p valor (0.05)
	N	5	5	
AÑO 2022	Correlación de Pearson 5	1	,939*	
	Sig. (bilateral)		,018	Menor a p valor (0.05)
	N	5	5	

Fuente: Elaboración propia IBM SPSS (autores).

Basado en los resultados de la Tabla 2 se señala que:

- Para la variable 1: “Equipamiento tecnológico del hogar” no tiene correlación significativa entre las variables.
- Para la variable 2: “Hogares con equipamiento de internet” se tiene correlación significativa

entre las variables. R de Pearson= 0.975

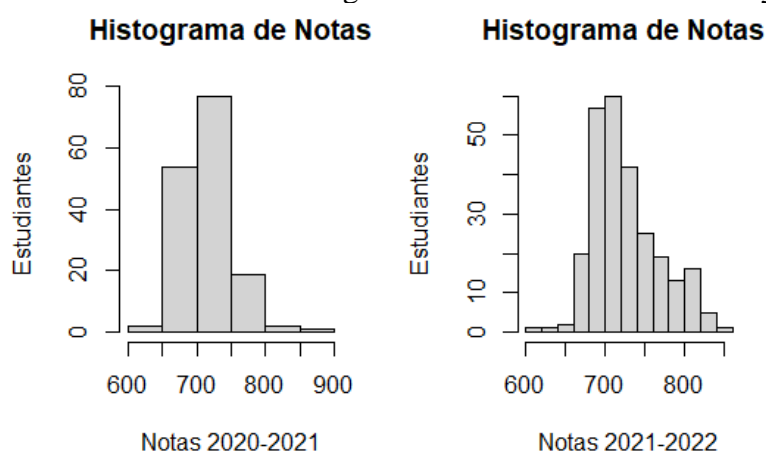
- Para la variable 3: “Personas que utilizan internet” no tiene correlación significativa entre las variables.
- Para la variable 4: “Personas con celular activo” no tiene correlación significativa entre las variables.
- Para la variable 5: “Personas con smartphone” se tiene correlación significativa entre las variables. R de Pearson= 0.939

Comparación de calificaciones de los estudiantes de colegios de la ciudad de Riobamba en periodo de pandemia y post pandemia

Para este análisis se utiliza la información de INEVAL, en esta base de datos se segmenta la gran cantidad de datos disponibles a las calificaciones de los estudiantes de 4.º, 7.º y 10.º de EGB, y 3.º de BGU de los colegios fiscales, fiscomisionales y particulares de la ciudad de Riobamba como muestra representativa para el análisis.

Gráfica 5

Análisis mediante el Histograma de las notas de Pandemia y Post pandemia



Fuente: Elaboración propia RStudio (autores).

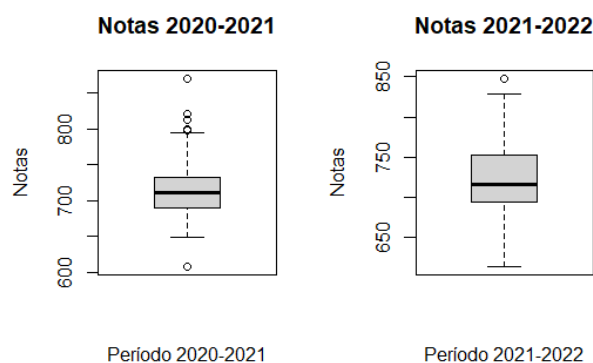
En la Gráfica 5 podemos realizar un análisis comparativo de las notas de los estudiantes en la Pandemia (Período 2020-2021) y Post pandemia (Período 2021-2022) se evidencia que en el año lectivo 2020-2021 el mayor número de estudiantes tiene un promedio de entre 700 y 750 puntos y una mínima cantidad de estudiantes tienen entre 800 y 900 puntos. Además, observamos que en el año lectivo 2021-2022 existe un mayor número de estudiantes con promedios de 700 y 750 puntos en relación al período de pandemia y además también incrementó el número de estudiantes con promedios mayores a 800 puntos, es decir en un balance general en el período de post pandemia las notas registraron un leve incremento en relación a la pandemia.

En la Gráfica 6 podemos realizar un análisis comparativo de las notas de los estudiantes en la Pandemia (Período 2020-2021) y Post pandemia (Período 2021-2022) se evidencia que en el año lectivo 2020-2021 el 50% de los estudiantes tiene un promedio de notas entre 690 y 740, los promedios de notas del primer y tercer cuartil son 650 y 800 puntos respectivamente y observamos que sobre los 800 puntos se encuentran algunos datos atípicos. una mínima cantidad de estudiantes tienen entre 800 y 900 puntos. Además, en el año lectivo 2020-2021 el 50% de los estudiantes tiene un promedio de notas entre 650 y 760,

los promedios de notas del primer y tercer cuartil son 610 y 830 puntos respectivamente y observamos que sobre los 830 puntos casi no se encuentran datos atípicos evidenciando de igual manera una leve mejora respecto al período de pandemia.

Gráfica 6

Análisis mediante el Diagrama de Caja y Bigotes de las notas de Pandemia y Post pandemia



Fuente: Elaboración propia RStudio (autores).

Tabla 3

Estadísticos descriptivos de la variable “promedio general *inev*” pandemia y post pandemia

	Estadístico	
“ <i>inev</i> ” 2018-2019	Media	741,7081
	Desv. Desviación	93,16670
	N	418
	Asimetría	,126
	Curtosis	-,396
“ <i>inev</i> ” 2020-2021	Media	714,76
	Desv. Desviación	37,278
	N	155
	Asimetría	,823
	Curtosis	1,915
“ <i>inev</i> ” 2021-2022	Media	725,84
	Desv. Desviación	42,56
	N	262
	Asimetría	,666
	Curtosis	-,019

Fuente: Elaboración propia IBM SPSS (autores).

En la Tabla 3 se identifica los principales estadísticos descriptivos relacionados al promedio de calificaciones de los estudiantes muestreados, para realizar la comparación estadística de medias, se debe en primer realizar la verificación de normalidad de los datos.

Tabla 4

Pruebas de Normalidad para la variable “*inev*” en los periodos pandemia y post pandemia

Kolmogorov-Smirnov ^a					
Periodo	Estadístico	gl	Sig.	p - valor	Interpretación
2018-2019	,040	418	,123	0.05	Distribución normal
2020-2021	,08	155	,017	0.05	Distribución no normal
2021-2022	,110	262	,000	0.05	Distribución no normal

Fuente: Elaboración propia IBM SPSS (autores).

En la Tabla 4 se verifica mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov con una significancia de 0.05, que solamente el periodo 2018-2019 presenta normalidad y se podría aplicar pruebas paramétricas, sin

embargo, los otros dos períodos se presentan como datos no normales, es decir, para la comparación de medias se recomienda usar pruebas no paramétricas.

Para la realización de la comparación de medias se establece necesario la utilización de la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney debido a que se trata de muestras independientes en periodos lectivos consecutivos, con tamaño muestrales distintos.

Tabla 5

Prueba de Mann-Whitney para muestras independientes

CALIFINEV	
U de Mann-Whitney	17631,000
W de Wilcoxon	29721,000
Z	-2,248
Sig. asintótica(bilateral)	,025

a. Variable de agrupación:

Fuente: Elaboración propia IBM SPSS (autores).

El valor obtenido en la prueba U de Mann-Whitney es 0.025, valor que es menor a la significancia de 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se concluye que “Existe diferencia significativa entre las medianas analizadas”, es decir, se verifica que el promedio de calificaciones en los periodos: pandemia y post pandemia son significativamente diferentes.

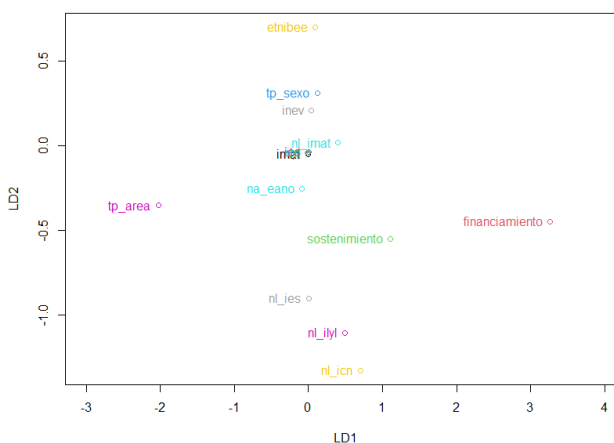
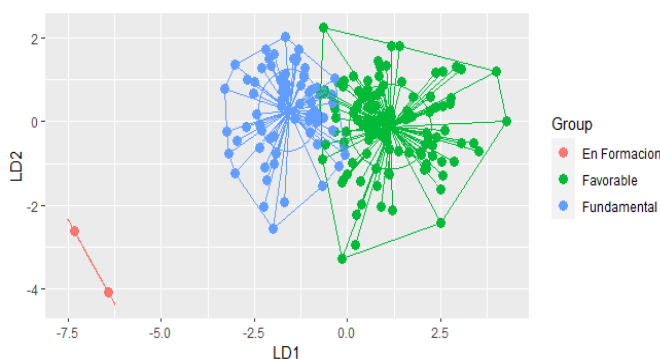
Dentro del análisis multivariante inicialmente vamos a categorizar las variables utilizadas.

Categorías de las Notas:

- En formación menores a 400 puntos
- Fundamental entre 401 a 600 puntos
- Favorable entre 601 a 800
- Excelente mayor a 800 puntos

Gráfica 7

Análisis discriminante: Notas año 2020



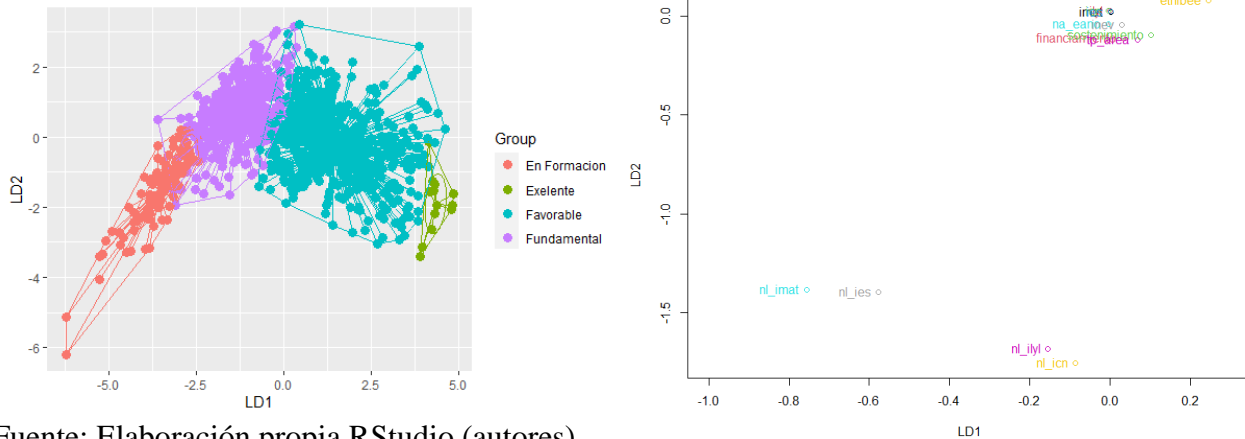
Fuente: Elaboración propia RStudio (autores).

El análisis discriminante de la información de calificaciones del 2020 mostró grupos definidos que en su mayoría obtuvieron notas de favorable y fundamental, observando que en su gran mayoría alcanzan notas favorables, una mínima parte de estudiantes obtienen notas en formación y no existen estudiantes excelentes. Las materias que ingresa estas calificaciones fueron: lengua y literatura; ciencias naturales, matemáticas y estudios sociales. Mientras que, se evidenció que el sexo no es un limitante para el

aprendizaje, conforme al área urbana en este año se encuentra alejado de los de más puntos, esto pudo ser provocado por el problema sanitario del covid-19. Ya que los alumnos del área urbana y rural tuvieron inconvenientes diferentes respecto al aprendizaje del mismo modo la parte de financiamiento y sostenimiento están separados pues en este periodo no se recibían clases de manera presencial.

Gráfica 8

Análisis discriminante: Notas año 2022

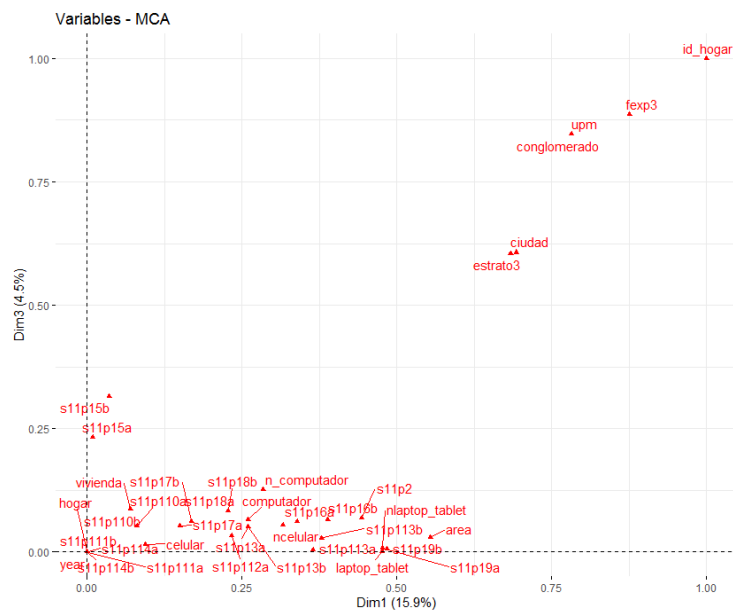


Fuente: Elaboración propia RStudio (autores).

El análisis discriminante de la información de calificaciones del 2022 mostró grupos definidos que en su mayoría obtuvieron notas de fundamental en adelante, pero observamos que la mayoría de estudiantes obtuvieron notas favorables y pocos llegaron a la excelencia, por otro lado, quienes obtienen notas menores es decir en formación son pocos alumnos considerando a las materias de: matemáticas, lengua y literatura, ciencias naturales y estudios sociales. Mientras que, se evidencias que el sexo no es un limitante para el aprendizaje, conforme al área urbana se establecen en calificaciones muy buenas y excelentes.

Gráfica 9

Análisis de correspondencia: Año 2020



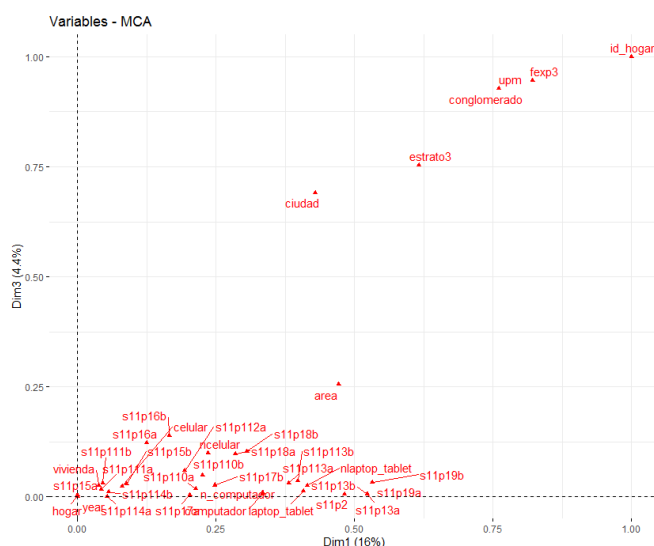
Fuente: Elaboración propia RStudio (autores).

El análisis desarrollado durante el año 2020 mostró que el área ingresa como uno de los parámetros

relacionado a las TICS es decir en este año optaron con mayor frecuencia al uso de laptops o tablets y celulares ya sea para el trabajo o para el estudio. Es decir, tanto en el área urbana como en el área rural se hizo necesario el uso de tecnologías. Del mismo modo se observa que el hogar se encuentra más cercano del uso de celulares, pues en la mayoría de los casos solamente contaban con este artículo tecnológico para acceder a clases virtuales.

Gráfica 10

Análisis de correspondencia: Año 2022



Fuente: Elaboración propia RStudio (autores).

Respecto al estudio elaborado de las TICS en el año 2022 se evidenció que el uso de celulares, computadoras, tables no tiene mucha separación, es decir, durante el año 2022 el uso de las TICS no influía en el hogar, respecto al área urbana y rural se observa un poco disperso pues no se consideraba una prioridad en el área rural el uso de las TICS. Por otra parte, en la ciudad también se observa que han ido dejando un poco de lado el uso de las TICS.

4. CONCLUSIONES

Al analizar los resultados de las gráficas 5 y 6; de las tablas 3 y 5 y comprobar mediante la prueba U de Mann-Whitney que las medias son significativamente diferentes, se identifica que las calificaciones “mejoraron, aunque no significativamente” en el periodo 2021-2022, se puede interpretar entonces que: los estudiantes al regresar a las clases presenciales han mejorado sus calificaciones en relación al periodo pandemia, aunque esta mejora sea mínima.

Del análisis multivariado se puede concluir que si existe interdependencia entre el uso de herramientas tecnológicas y las notas obtenidas por los estudiantes del sector urbano de la ciudad de Riobamba en Pandemia (año 2020) y Post Pandemia (año 2022).

Existe una tendencia marcada al incremento de la utilización de la tecnología, que en periodo de pandemia y en la actualidad se mantiene, esto debido a que los recursos virtuales permiten conexiones remotas de manera virtual (cuando sea necesario) disminuyendo los tiempos de respuesta a dudas por parte

de los estudiantes, de la misma manera en los hogares ecuatorianos hay un tendencia a utilizar el internet como fuente de consulta, envío de trabajos, transferencias bancarias, comunicación on line, realizar tareas y demás actividades educativas de manera rápida y eficiente.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

	Autor 1.	Autor 2
Participar activamente en:		
Conceptualización	X	X
Análisis formal	X	X
Adquisición de fondos	X	X
Investigación	X	X
Metodología	X	X
Administración del proyecto	X	X
Recursos	X	X
Redacción –borrador original	X	X
Redacción –revisión y edición	X	X
La discusión de los resultados	X	X
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	X	x

REFERENCIAS

- Agudelo, M. C. (2020). Las oportunidades de la digitalización en América latina frente al COVID-19. Corporación Andina de Fomento/Naciones Unidas
- Aguilar Marquéz, A., & et. al. (2010). *Introducción a la inferencia estadística*. México: Pearson Educación.
- Aznar, I.; Romero, J. M. (2018). Las tecnologías aplicadas en las instituciones educativas: el salto del e-learning al m-learning. In I. del Arco y P. Silva (Ed.), *Tendencias nacionales e internacionales en organización educativa: entre la estabilidad y el cambio* (pp. 686-695). Madrid, España: Wolters Kluwer
- Barrera, P. E. V., & Carmon, C. S. V. (2020). Estrategias educativas para desarrollar innovación pedagógica basada en TIC de los docentes de bachillerato. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 4(37), 50-60. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss37.2020pp50-60>
- Benner, Aprile y Sandra Graham (2009), “The Transition to High School as a Developmental Process among Multiethnic Urban Youth”, *Child Development*, vol. 80, núm. 2, pp. 356-376. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01265.x>
- Cardenas, I. T., Villanueva, S. V., Avalos, E. E. V., & Díaz, E. C. (2020). Rendimiento académico: universo muy complejo para el quehacer pedagógico. *Revista muro de la investigacion*, 5(2), 53-65.
- Cassany, d.; Sacristán, A. (2013). *Sociedad del Conocimiento, Tecnología y Educación*. Madrid, España: Morata.
- Castrillón, Omar D., Sarache, William, & Ruiz-Herrera, Santiago. (2020). Predicción del rendimiento académico por medio de técnicas de inteligencia artificial. *Formación universitaria*, 13(1), 93-102. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000100093>
- CEPAL-UNESCO. (2020). La educación en tiempos de la pandemia de covid-19. <https://bit.ly/3gkM1TI>
- Cevallos Veintimilla, A. F., Polo Luna, E. F., Salgado Chasipanta, D. J., & Orbea Vergara, M. S. (2017). *Métodos y técnicas de investigación*. Guayaquil: Grupo Compás.
- Chaves, E.; Trujillo, J. M.; López, J. A. (2016). Acciones para la autorregulación del aprendizaje en entornos personales. *Píxel-bit. Revista de Medios y Educación*, 48, 67-82. doi:10.12795/pixelbit.2016.i48.05
- Colonio, L. A. (2017). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico de los estudiantes de los cursos comprendidos dentro de la línea de construcción –DAC-FIC-UNI. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú
- García Bellido, R., & González Such, J. y. (2010). *Grupo de innovación educativa -Universitat de Valencia*. Obtenido de https://www.uv.es/innomide/spss/SPSS/SPSS_0802A.pdf

- García-Martín, S., & Cantón-Mayo, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 27(59), 73-81.
- Gelles, L.; Lord, S.; Hoople, G.; Chen, D. y Mejia, J. (2020). Compassionate Flexibility and Self-Discipline: Student Adaptation to Emergency Remote Teaching in an Integrated Engineering Energy Course during Covid-19. *Education Sciences*, 10(11), pp. 1-23. <https://doi.org/10.3390/educsci10110304>
- González, F. E., & Arévalo-Wierna, C. (2023). Digital and Inequality Gap in Argentine Education. *Revista Colombiana de Educacion*, 88, 9-34. Scopus. <https://doi.org/10.17227/rce.num88-13289>
- Hinojo Lucena, F. J., Aznar Díaz, I., Romero Rodríguez, J. M., & Marín Marín, J. A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico: Una revisión sistemática. *Campus virtuales: revista científica iberoamericana de tecnología educativa*.
- Huy, L., Casillas, A., Robbins, S. y Langluy, R. (2005) Motivational and skills, social, and self- management of college outcomes: Constructing the student readiness inventory. *Educational and Psychological Measurement*. 65(3), 482- 508
- Ibrahimi, E., Saliyaj, J., Berberi, S., & Damzi, E. (2023). *How Do Albanian Biology Student-Teachers Make Use of ICT During Their Master Studies?* 3402, 113-117. Scopus. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85161797173&partnerID=40&md5=fc6094032b9013e3a0a411fdf061c6c4>
- INEC. (06 de 2022). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- INEVAL. (06 de 2022). *Instituto Nacional de Evaluación Educativa*. Obtenido de <http://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/bases-de-datos-ser-estudiante/>
- Jimola, F. E. & Ofodu, G. O. (2021). Sustaining Learning during Covid-19 Seismic Shift: The Need to Develop Flexible Pedagogy. *Interdisciplinary Journal of Education Research*, 3(1), pp. 14-26. <https://doi.org/10.51986/ijer-2021.vol3.01.02>
- Khajuria, R., Sharma, A., & Sharma, A. (2023). A detailed survey regarding the usage of different ICT technology modes adopted by higher education institutions. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 29(3), 1634-1641. Scopus. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v29.i3.pp1634-1641>
- Lo Presti, V. (2023). The social impact of distance learning in Roman schools: “Success,” social innovation, teaching practices. *Frontiers in Sociology*, 8. Scopus. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2023.1141435>
- López Díaz, E. K., & Lizcano Reyes, R. N. (2022). Flipped Classroom para el desarrollo de competencias digitales en educación media. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (79), 182-198. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.79.2453>
- López Noriega, Myrna Delfina, & Contreras Avila, Alonso. (2022). El impacto de la pandemia por covid-19 en estudiantes mexicanos de educación media superior. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(24), e014. Epub 23 de mayo de 2022. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i24.1141>
- Ricoy, M.-C., Martínez-Carrera, S., & Martínez-Carrera, I. (2022). Social Overview of Smartphone Use by Teenagers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22). Scopus. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215068>
- Ramírez-Montoya, M. S. (2020). Transformación digital e innovación educativa en Latinoamérica en el marco del Covid-19. *Campus Virtuales*, 9(2), pp. 123-139.
- Rodríguez, L.; Zamora, M.; Rodríguez, J.; Paredes, W.; Altamirano, J. & Cruz, M. (2020). Teaching Challenges in Covid-19 Scenery: Teams Platform-Based Student Satisfaction Approach. *Sustainability*, 12(18), 7514. <https://doi.org/10.3390/su12187514>
- Rodríguez, D., & Guzmán Rosquete, R. (2019). Rendimiento académico y factores sociofamiliares de riesgo. Variables personales que moderan su influencia. *Perfiles educativos*, 41(164), 118-134. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.164.58925>
- Salgado, L. G., & Aragón Salgado, L. (2016). *Estadística En El Área De Las Ciencias Sociales Y Administrativas*. Alfaomega.
- Santillán-Lima, J. C., Molina-Recalde, A. P., Molina-Granja, F. T., Vásconez, M. F., Rivadeneira, E. P., & Lozada-Yanez, R. M. (2019). Las redes sociales en el rendimiento académico. Colegios particulares de la ciudad de Riobamba. *Revista ESPACIOS*, 40(08). <https://revistaespacios.com/a19v40n08/19400821.html>
- Santillán-Lima, J., Molina, A., Molina, F., Rocha, C., Guerrero, K., Vásconez-Barrera, F., & Llanga-Vargas, A. (2017). *Redes sociales y el rendimiento académico, caso de estudio ESPOCH, UNACH, UEB - Universidades ecuatorianas*. IV Jornadas de TIC e Innovación en el Aula (La Plata, 2017). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66331>
- Stenhoff, D.; Pennington, R. & Tapp, M. (2020). Distance Education Support for Students with Autism Spectrum Disorder and Complex Needs During Covid-19 and School Closures. *Rural Special Education Quarterly*, 39(4), pp. 211-219. <https://doi.org/10.1177/8756870520959658>
- Unesco-IESALC. (2021). ¿Cerrar ahora para reabrir mejor mañana? La continuidad pedagógica en las universidades

de América Latina durante la pandemia. <https://bit.ly/3y1O0SO>

Vera, B., Molina, J., Lectong, M., & Cedeño, I. (2022) Comportamiento de consumo de Internet del estudiantado universitario de la ESPAM MFL y su nivel de satisfacción durante y pos pandemia COVID-19.

Yates, A.; Starkey, L.; Egerton, B. & Flueggen, F. (2021). High school students' experience of online learning during Covid-19: the influence of technology and pedagogy. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), pp. 59-73. <https://doi.org/10.1080/1475939x.2020.1854337>