



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN

**Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento
académico de matemática, en estudiantes de una institución
educativa pública, Lima-2021**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Doctor en Educación

AUTOR:

Patricio Gamboa, Roger (ORCID: 0000-0003-4885-4630)

ASESOR:

Dr. Del Castillo Talledo, César Humberto (ORCID: 0000-0002-8879-7637)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Evaluación y aprendizaje

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A nuestro Creador.

A mi querida esposa Isabel y a mi adorada hija Maria Isabel por ser mi motivación y soporte.

A la Universidad César Vallejo por su preparación académica al contribuir en mi desarrollo profesional.

A mis estimados estudiantes

Agradecimiento

A los catedráticos de Doctorado por la asesoría brindada para la realización de mi investigación, especialmente al Catedrático Dr. Del Castillo Talledo, César Humberto y la Lic. Isabel Cortez Rodríguez por su apoyo y motivación.

A los Directivos de la Institución Educativa “Precusores de la Independencia Nacional” en mérito a las facilidades proporcionadas para elaborar esta investigación.

Índice de contenidos

	Pg.
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Resumo.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	6
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2. Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5. Procedimientos.....	22
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos.....	23
IV. RESULTADOS.....	24
4.1 Análisis de confiabilidad del instrumento.....	24
4.2. Análisis descriptivo de las variables en estudio.....	24
4.3. Análisis inferencial de las variables en estudio.....	27
V. DISCUSIÓN.....	42
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES.....	52
VIII. PROPUESTA.....	54
REFERENCIAS.....	58
ANEXO	

Índice de tablas

	Pg.
Tabla 1 Población de estudiantes por año y sección.....	19
Tabla 2 Baremo de cuestionario: herramientas virtuales.....	21
Tabla 3 Baremo de cuestionario: dimensión de la variable Herramientas virtuales	21
Tabla 4 Validez de contenidos por juicio de expertos del instrumento.....	21
Tabla 5 Distribución de frecuencia de la variable herramientas virtuales	24
Tabla 6 Distribución de frecuencia y porcentaje de herramientas virtuales	25
Tabla 7 Estadísticos descriptivos de la variable 2: rendimiento académico.....	26
Tabla 8 Distribución de frecuencia del rendimiento académico según las calificaciones.....	27
Tabla 9 Prueba de normalidad	28
Tabla 10 Características de las variables de la regresión logística.....	29
Tabla 11 Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis general	30
Tabla 12 Resumen del modelo de la hipótesis general	31
Tabla 13 Clasificación del modelo rendimiento académico	31
Tabla 14 Variables en la ecuación del modelo general	32
Tabla 15 Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis específica 1.....	33
Tabla 16 Resumen del modelo de la hipótesis específica 1	33
Tabla 17 Clasificación del modelo resolución de problemas de cantidad	34
Tabla 18 Variables en la ecuación del modelo específico 1	34
Tabla 19 Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis específica 2.....	35
Tabla 20 Resumen del modelo resolución de la hipótesis específica 2	35
Tabla 21 Clasificación del modelo de la hipótesis específica 2.....	36
Tabla 22 Variables en la ecuación del modelo específico 2	36
Tabla 23 Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis específica 3.....	37
Tabla 24 Resumen del modelo resolución de la hipótesis específica 3	38
Tabla 25 Clasificación del modelo de la hipótesis específica 3.....	38

Tabla 26 Variables en la ecuación del modelo específico 3	39
Tabla 27 Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis específica 4.....	39
Tabla 28 Resumen del modelo resolución de la hipótesis específica 4	40
Tabla 29 Clasificación del modelo de la hipótesis específica 4.....	41
Tabla 30 Variables en la ecuación del modelo específico 4	41
Tabla 31 Resumen de Objetivos de la propuesta y el mejoramiento en el rendimiento	56

Resumen

El principal objetivo de la investigación fue determinar la influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Metodológicamente, el tipo de investigación es básica con nivel de profundidad explicativo y de diseño no experimental. Se consideró como población objeto de estudio a 453 estudiantes de cuarto y quinto de secundaria de la Institución Educativa de la Policía Nacional del Perú (I.E.PNP.) "Precursores de la independencia Nacional", correspondiente a la jurisdicción de la UGEL 02 de Rímac-Los olivos-SMP, se determinó una muestra de 208 estudiantes. Las técnicas para recabar información fueron el análisis documental y la encuesta. Los resultados fueron que el 63,5% de los estudiantes consultados consideraron que las herramientas virtuales se ubican en un alto nivel, el 51,9% sostienen que usan estos recursos virtuales en un nivel alto; el 71,2% de usa las aplicaciones un nivel alto; el 58,2% afirma que se usan los sistemas de educación virtual en un nivel alto. Se concluyó que las herramientas virtuales tienen influencia en el rendimiento académico de la matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021, lo cual fue demostrado al obtener una significancia estadística de $p < 0.000$.

Palabras clave: tecnología educacional, rendimiento escolar, educación a distancia, matemáticas, estudiante de secundaria.

Abstract

The main objective of the research is to determine the influence of virtual tools on the academic performance of mathematics, in students of a Public Educational Institution, Lima-2021. Methodologically, the type of basic research with an explanatory depth level, of non-experimental design, was used. The study population was considered to be 453 fourth and fifth year high school students from the Educational Institution of the National Police of Peru (IEPNP.) "Precursors of National Independence", corresponding to the jurisdiction of the UGEL 02 of Rímac-Los olivos-SMP, a sample of 208 students was determined. The techniques to collect information were the documentary analysis and the survey. The results were that 63.5% of the students consulted considered that the use of virtual tools is at a high level, 51.9% maintain that they use these virtual resources at a high level; 71.2% use the applications at a high level; 58.2% affirm that virtual education systems are used at a high level. It was concluded virtual tools have an influence on the academic performance of mathematics, in students of a Public Educational Institution, Lima-2021, which was demonstrated by obtaining a statistical significance of $p < 0.000$

Keywords: educational technology, school performance, distance education, mathematics, high school student.

Resumo

O objetivo principal da pesquisa é determinar a influência das ferramentas virtuais no desempenho acadêmico da Matemática, em alunos de uma Instituição de Ensino Pública, Lima-2021. Metodologicamente, utilizou-se o tipo de pesquisa básica com nível explicativo de profundidade, de delineamento não experimental. 453 alunos do quarto e quinto ano do ensino médio da Instituição Educacional da Polícia Nacional do Peru (IEPNP) “Precursores da Independência Nacional”, correspondendo à jurisdição da UGEL 02 de Rímac-Los olivos-SMP, uma amostra de 208 alunos foi determinado. As técnicas de coleta de informações foram a análise documental e o levantamento. Os resultados foram que 63,5% dos alunos consultados consideram que de ferramentas virtuais é de alto nível, 51,9% afirmam que usam esses recursos virtuais em alto nível; 71,2% usam os aplicativos de alto nível; 58,2% afirmam que os sistemas virtuais de educação são usados em alto nível. Por fim, as ferramentas virtuais influenciam o desempenho acadêmico em matemática, em alunos de uma Instituição de Ensino Pública, Lima-2021, o que foi demonstrado pela obtenção de significância estatística de $p < 0,000$.

Palavras-chave: tecnologia educativa, desempenho escolar, ensino à distancia, matemática, estudante do ensino secundário.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, los estragos del COVID-19, en su máxima expresión es una coyuntura que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha aceptado como una “pandemia”, es una ardua complicación de salud a la que se ha enfrentado la humanidad. El COVID-19 fue identificado en Wuhan, China, y ahora se ha extendido por todo el mundo, esto ha conllevado a que los diferentes países empleen estrategias para afrontar la lucha contra la pandemia, generando un entorno completamente distinto al acostumbrado y conllevando a que se sigan ciertas medidas para contrarrestar su efecto (Jun *et al.*, 2020); por ello, los mecanismos para responder al distanciamiento social han comprendido la interrupción de las actividades académicas en los ámbitos escolares y estableciendo las labores académicas desde casa, tanto para los docentes como para los alumnos; además, se han interrumpido los viajes locales e internacionales y la asistencia a programas de formación y, trágicamente, también ha habido un número creciente de muertes; esto ha provocado la interrupción general del proceso educativo y la formación profesional (Ahmed *et al.*, 2020; Murphy, 2020; Goh y Sandars, 2020).

En tal sentido, ha iniciado un proceso de transformación que implica el uso creciente de la tecnología en la educación con un mayor énfasis en el aprendizaje en línea y dispositivos móviles para reemplazar la enseñanza y las reuniones grupales presenciales (Goh y Sandars, 2020) y; además, se afirma que el incremento financiero de las naciones ha dependido del grado de importancia que otorgan a su desarrollo tecnológico, y los países que más se han beneficiado del uso de la tecnología obtendrán un mayor incremento en su competitividad y bienestar (Baller *et al.*, 2016); considerando que el entorno educativo está transformándose, la competencia matemática no es ajena a este hecho, ya que es fundamental para la participación social y “necesaria para encontrar soluciones a problemas complejos (del mundo real)” (OCDE, 2016, p. 6). En el contexto internacional, como resultado del rápido avance tecnológico, el conocimiento y la utilización de materiales virtuales en la educación se ha vuelto importante (Kul *et al.*, 2018), lo que ha aumentado la demanda de diversos medios y formatos educativos; por lo tanto, existe una preocupación persistente dentro de la educación actual, que es lograr mejores resultados y reducir el número de deserciones, objetivos que pueden requerir un cambio en los métodos de enseñanza utilizados

(Benítez *et al.*, 2019), lo que se ha reflejado en el bajo rendimiento académico en matemática; un problema que han tenido muchos sistemas educativos en el mundo, como lo demostraron los efectos de las experiencias del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés). En las pruebas del PISA -para todos los países participantes- una tercera parte de los estudiantes no alcanzó el nivel básico de competencias matemáticas, 11,5 millones de los alumnos no alcanzan la escala mínima en matemáticas y cerca de un 28 % de los participantes de 15 años culminan la instrucción obligatoria sin la escala mínima esperada y casi 4 millones de estudiantes de 15 años de las regiones de la OCDE tienen poco rendimiento en procesos lógicos matemáticos (OCDE, 2016). Asimismo, en América Latina existe un porcentaje bajo de niveles educativos en comparación con los demás conglomerado a escala global, por ello, es prioritario señalar directrices didácticas que logren maximizar el rendimiento académico de los estudiantes en líneas generales, operando los entornos virtuales de aprendizajes en línea en: “fortalecer los saberes y utilizar apropiadamente los lugares de comunicación y las tecnologías (TIC), emplear procesos variados y saber adecuarlos para el aprendizaje en general de la educación” (Ministerio de Educación, 2016, p.3). A nivel nacional, el Perú, bajo el mismo programa, obtuvo un promedio de 387 por debajo del promedio, que es 490, y en el Portal del Ministerio de Educación se publicaron los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2015 y 2016 (MINEDU 2015a; MINEDU 2016b); Los resultados mostraron que entre los resultados alcanzados en el campo de las matemáticas en 2015 hubo 9.5% y en 2016 11.5% logró resultados académicos satisfactorios. 77,8% en 2015 y 71,6% en 2016 ya sea en una etapa previa o temprana, es decir, estos resultados muestran un desempeño alarmante a nivel nacional. (Ministerio de Educación, 2016a); además, en ECE del año 2019, solo el 17% resolvía operaciones matemáticas (Contreras, 2021). En tal sentido, los materiales de uso virtual surgen como una opción que permite a los profesores integrar representaciones pictóricas, verbales y simbólicas de problemas matemáticos con mayor facilidad y su principal diferencia con los materiales físicos es que puedes tocarlos (Karakırık y Aydın, 2016); adicionalmente, brindan oportunidades para la interactividad; el alumno puede rotar, flexionar y remodelar el objeto fácilmente en entornos virtuales. (Kul *et al.*, 2018). A nivel local, en un estudio realizado en Lima,

se evidenció que el uso actual de las herramientas virtuales en el 82% de los estudiantes es medio y en el aprendizaje en entornos virtuales 69% de los estudiantes se encuentran en un nivel regular (Moncada, 2020); además, hay otro problema latente, dado que existen docentes que no dominan el uso de los entornos de aprendizaje. Por otro lado, estudiantes del VII ciclo de una Institución Pública ubicada en Lima tienen un rendimiento académico medio y bajo; a pesar de los recursos y los compromisos de los docentes y los estudiantes para hacer que el curso sea excelente, Los resultados siempre son desafortunados año tras año. Por ejemplo, en el año escolar 2016, el rendimiento en matemáticas fue del 21% de los estudiantes reprobando y el 78% exitoso. de los cuales el 55% tuvo notas entre 11 y 13 puntos y solamente el 5% obtuvo un logro destacado con notas de 18 a 20; tales resultados generan una preocupación creciente en la educación motivo por el cual es clave enseñar a los estudiantes a aprender activamente y resolver problemas sin dejar de tener tiempo para involucrarlos en el proceso utilizando la tecnología.

En tal sentido, dado que los estudiantes son los receptores de todos los planes y programas educativos, surge el presente estudio, planteado el siguiente problema general: ¿Cómo influyen las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021? y los siguientes problemas específicos: (a) ¿Cómo influyen las herramientas virtuales en resolver problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021?, (b) ¿Cómo influyen las herramientas virtuales en resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambios, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021?, (c) ¿Cómo influyen las herramientas virtuales en resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021?, (d) ¿Cómo influyen las herramientas virtuales resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021?

En cuanto a la justificación del estudio, la conveniencia radica en los aportes actuales para orientar a los profesionales del área de educación respecto a la situación actual de las variables en estudio y para favorecer a los estudiantes, al promover el uso de herramientas virtuales didácticas que permiten un aula en línea sin barreras geográficas; asimismo, se corresponde con una propuesta a favor del

aprendizaje de las matemáticas en la etapa preparatoria, específicamente en el séptimo ciclo de Educación Básica Regular. Respecto a la relevancia social, la presente investigación no se limita a conocer el efecto de las herramientas virtuales en los resultados del aprendizaje de los estudiantes en matemáticas, sino también dar a conocer hallazgos actuales que permitan que la institución educativa cuente con herramientas que pueda aplicar y brindar aportes a los estudiantes; es decir, se generarán conocimientos científicos que pueden intervenir en una realidad social, su estructura y sus cambios, porque el impacto del uso de herramientas virtuales en el campo de las matemáticas, puede ser una de las razones del esfuerzo por mejorar los equipos informáticos en las escuelas hoy en día.

Por otro lado, en cuanto a la implicancia práctica, esta radica en que se intenta proporcionar alternativas de solución que hagan frente a los problemas detectados en torno a las variables y mejorar la posibilidad de generalizar los resultados para contribuir al desarrollo en los procesos de decisión políticos, educativos y prácticos en el contexto de estudio. Por lo tanto, la pertinencia del estudio actual radica en que, las escuelas se han visto afectadas negativamente por la pandemia de Covid-19, y al evidenciar la influencia de las herramientas virtuales se aprovecharía la experiencia en línea dado que los estudiantes y profesores pueden acceder a los contenidos independientemente de la ubicación geográfica o la hora. En cuanto a la justificación teórica se refleja debido a la gran cantidad de estudios y al gran interés en el impacto de las herramientas virtuales en la enseñanza y el aprendizaje, por lo que se plasman diferentes síntesis de investigaciones que ofrecen la oportunidad de describir el status quo del presente campo de investigación, y la justificación metodológica, se refleja en las técnicas e instrumentos reproducibles, para recabar la información, ya que fueron validados y se determinó su confiabilidad para obtener resultados consistentes.

Por otro lado, se ha planteado como objetivo general determinar la influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021, y con respecto a los objetivos específicos se planteó: Determinar la influencia de las herramientas virtuales con resolver problemas: de cantidad; de regularidad, equivalencia y cambios; de forma, movimiento y localización; finalmente con gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Respecto a la hipótesis general se planteó que: Existe influencia significativa de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021, con relación a la hipótesis de forma específica se busca, si existe influencia significativa entre las herramientas virtuales y resolver problemas de cantidad; asimismo entre los problemas de regularidad, equivalencia y cambios; por otra parte entre los problemas de forma, movimiento y localización; finalmente con problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Siendo estos mis objetivos que tengo que encontrar, mis resultados y mis hipótesis que contrastar.

II. MARCO TEÓRICO

Los trabajos previos para enmarcar la investigación se estructuraron en artículos científicos y tesis; así a nivel nacional, cabe mencionar la investigación de Florecin y Barriga (2019), realizado con la finalidad de demostrar la influencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Rendimiento Académico en Matemáticas de los alumnos de quinto año de secundaria del distrito Puente Piedra-Lima 2017; la metodología fue de enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño no experimental. Como instrumento se empleó el cuestionario y el expediente académico de cada estudiante y los hallazgos del estudio, adquiridos a través del chi cuadrado, considerando la capacidad de adquirir información, la capacidad de trabajar en equipo y la capacidad de aprendizaje estratégico permitieron concluir que existe una relación significativa entre las TIC y el rendimiento académico en alumnos de quinto grado del distrito Puente Piedra-Lima 2017, los resultados muestran que las TIC en la educación afectan la enseñanza de las matemáticas y esto no es solo por razones sociales sino también por razones pedagógicas.

Por otro lado, Villalta (2019) en su tesis doctoral tuvo como objetivo demostrar como una propuesta práctica, didáctica, formal e interactiva mediante la cual el tutorial The Geometers Sketchpad promueve el aprendizaje con propósito a través del eje temático de la geometría, la metodología fue de enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño no experimental, los hallazgos fueron obtenidos mediante la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, muestra que demostró mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes; por tanto, se propone proporcionar una alternativa visual concreta al enfoque puramente intuitivo; Por lo tanto, el uso de software educativo proporciona a los estudiantes de todos los niveles una forma tangible e intuitiva de aprender matemáticas. Por otro lado, el estudio de Dávila (2016) en su tesis doctoral tuvo como objetivo establecer los determinantes del rendimiento escolar de los estudiantes de educación secundaria de la institución educativa Fe y Alegría 10 de Comas., la investigación fue cuantitativa y de nivel explicativo. El autor utilizó un diseño de asociación causal no experimental y una población de 1098 estudiantes de 1ero a 5to grado de educación secundaria y la muestra fue de 282, como instrumento se empleó el cuestionario y el registro de notas del primer trimestre académico y se concluyó que

los hábitos de estudio, las estrategias de lectura y la orientación de los padres determinan en gran medida ($r^2 = ,329$ y $p > ,01$) el rendimiento escolar de los estudiantes.

A nivel internacional, cabe mencionar el estudio de Geraets (2021) cuyo propósito fue determinar si los estudiantes prefieren y tienen mejor rendimiento en un aula de matemáticas que está más dirigida por los estudiantes que por el maestro en lo que respecta a cómo aprenden los estudiantes, mediante la exploración de cómo un aula invertida podría involucrarlos en este proceso, la investigación fue cuantitativa, de nivel explicativa con un diseño no experimental y se concluyó que los estudiantes podrían aumentar la responsabilidad de su propio aprendizaje a una edad más temprana de la que están acostumbrados. mientras interactúa más con sus compañeros y el contenido en el aula; asimismo, los estudiantes demostraron una ligera preferencia por recibir la instrucción en la escuela en lugar de los videos pregrabados cuando inicialmente intentan comprender y desempeñarse bien en el aula; además, la pandemia interrumpió las rutinas diarias tanto de los estudiantes como de los maestros en el último año, pero a pesar de todo, surgió la necesidad de establecer conexiones e interactuar con otros en el aula y eso se fomentó a través del modelo tradicional y del aula invertida. Por otro lado, Hillmayr, *et al.* (2020) en su investigación tuvo como objetivo determinar cómo el uso de la tecnología puede mejorar el aprendizaje en matemáticas y ciencias en la escuela secundaria (grados 5 a 13), el estudio tuvo un enfoque cuantitativo, nivel explicativo, diseño no experimental y como resultados obtuvo que el uso de herramientas virtuales tuvo un efecto positivo en los resultados de aprendizaje de los estudiantes ($gI = 0,65$, $p < 0,001$); además, la provisión de capacitaciones para maestros sobre el uso de herramientas virtuales moderó significativamente el efecto general y el uso de sistemas de tutoría inteligentes o simulaciones, como herramientas matemáticas dinámicas, fue significativamente más beneficioso que los sistemas hipermedia. A nivel descriptivo, el tamaño del efecto fue mayor cuando se utilizaron herramientas virtuales además de otros métodos de instrucción y no como sustituto; tales resultados abren nuevas direcciones para la investigación futura y pueden informar la toma de decisiones basada en evidencia sobre el uso de herramientas virtuales en la educación. Benítez, *et al.* (2019) objetivo fue evaluar el grado de asociación que el uso de las TIC podría tener con el desempeño escolar en

matemáticas, dentro de un área geográfica limitada, El estudio tiene un enfoque cuantitativo, nivel explicativo con un diseño no experimental; Además, se recogieron datos a través del Programa de Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) y participaron 1.376 alumnos de Canarias; Los resultados reflejaron cambios positivos en el desempeño escolar debido al uso efectivo de las TIC, y han demostrado que el aprendizaje se puede mejorar a través de las TIC, a menos que su uso sea inadecuado. Al-Azawei *et al.* (2019), el estudio tuvo como objetivo (1) comprender si el tipo de método de evaluación electrónica puede afectar el rendimiento de los estudiantes y (2) investigar la diferencia en las percepciones de los estudiantes según el tipo de tecnología de evaluación electrónica, la investigación fue cuantitativa, de nivel explicativa con un diseño no experimental y los hallazgos no mostraron diferencias estadísticas en los resultados de aprendizaje de los estudiantes, y hubieron una diferencia significativa entre los estudiantes que completaron la evaluación electrónica basada en juegos de realidad virtual y los del grupo de control sobre la alegría percibida y la facilidad de uso; finalmente, se concluyó que una aplicación de evaluación electrónica basada en juegos de realidad virtual es un enfoque exitoso para mejorar la participación de los estudiantes en las sesiones de evaluación, aunque los estudiantes pueden enfrentar una falta de experiencia en su uso. Kul *et al.* (2018) quien en su estudio tuvo como objetivo combinar la evidencia empírica sobre la efectividad de los materiales educativos en matemáticas, para ello, se utilizó un método de metanálisis en la investigación actual. En línea con el objetivo de la investigación, se incluyeron en el metanálisis 54 estudios experimentales publicados entre los años 2005 y 2016, la investigación fue explicativa y no experimental. Los resultados del metanálisis mostraron que el uso de materiales en matemáticas tiene una influencia positiva y alta en el rendimiento, según el análisis de las variables mediadoras que se relacionan con las características instruccionales, se encuentran diferencias significativas en las variables de tema matemático, tipo de material y tiempo de aplicación; sin embargo, la enseñanza con materiales en matemáticas no parece diferir en efectividad de la enseñanza sin materiales, en términos de características metodológicas de los estudios. En cuanto a los aspectos teóricos, la teoría de la carrera sociocognitiva de Lent *et al.* (1994), se utiliza como un marco teórico integral para comprender cómo las simulaciones de aprendizaje

pueden influir en los intereses y elecciones académicos y profesionales de los estudiantes en este estudio; la teoría propone una variedad de constructos y mecanismos relevantes para el desarrollo académico y profesional, se considera que las experiencias de aprendizaje influyen en el desarrollo académico y profesional en gran parte a través de los mecanismos cognitivos, la autoeficacia y las expectativas de resultados (Lent *et al.*, 1994) y a través de una experiencia de aprendizaje, una persona mejora sus capacidades, establece su propio estándar de desempeño, forma un juicio de su propia autoeficacia, así como expectativas sobre los resultados a los que puede conducir este desempeño. De modo que, una experiencia de aprendizaje puede no influir directamente en el desarrollo académico y profesional, sino que influye en las evaluaciones de autoeficacia y las expectativas de resultados de la persona, que a su vez influyen en el interés y las opciones y acciones de objetivos subsiguientes; y el interés en una determinada actividad se desarrolla cuando una persona tiene una alta autoeficacia y expectativas de resultados positivos (Lent *et al.*, 1994). En otras palabras, las personas tendrán un interés duradero en actividades en las que se consideren competentes y tengan expectativas positivas sobre los resultados de estas actividades. El interés, a su vez, promueve los objetivos de elección y las acciones de elección subsiguientes (Lent *et al.*, 1994)., esto significa que una persona formará intenciones concretas y aspirará a seguir una determinada trayectoria académica o profesional, cuando tenga un interés primordial en ella, y que estas intenciones aumenten la probabilidad de acciones concretas en la consecución de esta trayectoria académica o carrera. La actual pandemia de Covid-19 ha obligado a las instituciones educativas a pasar de clases 100% presenciales a nuevos escenarios con clases en línea o sistemas de aprendizaje mixto (Adedoyin y Soykan, 2020; Rapanta *et al.*, 2020), este ha sido un desafío considerable para el sistema de enseñanza, que ha tenido que implementar el aprendizaje combinando el espacio físico del aprendizaje presencial con entornos virtuales asincrónicos o sincrónicos. (Graham, 2019). En este contexto, el desarrollo de herramientas virtuales eficaces adquiere especial importancia en el entorno virtual, las herramientas de aprendizaje virtual podrían potencialmente servir como la experiencia de aprendizaje, a partir de la cual los estudiantes juzgan su autoeficacia y forman sus expectativas de resultados.

De acuerdo con el marco teórico, las herramientas empleadas deberían ser efectivas para aumentar el interés, porque se ha encontrado que aumentan la autoeficacia a través de experiencias de aprendizaje positivas y retroalimentación sobre el desempeño; asimismo, debido a que el aprendizaje virtual representa un entorno realista y utilizan casos que imitan situaciones de trabajo del mundo real, pueden ayudar a brindar a los estudiantes una experiencia positiva con el área de trabajo, aumentando así sus expectativas positivas hacia ella (Thisgaard y Makransky, 2017). Apoyando esta idea, Bandura (1999) afirmó en un artículo sobre su teoría cognitiva social que "las tecnologías electrónicas amplían en gran medida las capacidades humanas para probar los resultados probables de determinadas decisiones y cursos de acción mediante el uso de representaciones computarizadas en realidades simuladas sin tener que realizar las actividades". (Bandura, 1999, p.27); asimismo, el uso de herramientas virtuales puede apoyar habilidades y estrategias que son altamente relevantes en el área de contenido científico y matemático, como la resolución de problemas del mundo real o la visualización relaciones complejas (Greefrath, *et al.*, 2018; Hillmayr *et al.*, 2020), puede apoyar el aprendizaje a través de actividades interactivas y escalonadas por ejemplo (Reinhold *et al.*, 2020). Además, la manipulación de representaciones en simulaciones por computadora puede respaldar el aprendizaje basado en modelos, ya que los estudiantes pueden comprender los conceptos de matemáticas y ciencias de manera más elaborada porque observan las consecuencias directas de los cambios que realizan; así como puede ayudar a los estudiantes a superar "las limitaciones cognitivas que se originan en varios conceptos erróneos". En matemáticas, por ejemplo, herramientas dinámicas como GeoGebra permiten a los estudiantes aprender materias abstractas, como geometría, álgebra y cálculo de una manera interactiva y exploratoria (Bhagat y Chang, 2015; Lichti y Roth, 2018; Greefrath *et al.*, 2018), estas herramientas matemáticas dinámicas, así como los sistemas de álgebra computarizada que todavía se utilizan de manera notablemente baja en las escuelas (OCDE, 2015): puede apoyar el aprendizaje matemático, como "comprender el razonamiento algebraico, encontrar patrones y reflexionar sobre el proceso de solución"; por ejemplo, Bhagat y Chang (2015) encontraron que el uso de GeoGebra mejoraba las habilidades de razonamiento y visualización de los estudiantes. Por otro lado, con respecto a las

características más generales, las herramientas virtuales permiten a los estudiantes recibir contenido de acuerdo con su estilo de aprendizaje individual), lo que puede ser especialmente fructífero cuando los estudiantes aprenden conceptos matemáticos nuevos y abstractos (Reinhold *et al.*, 2020); además, las herramientas virtuales también pueden brindar oportunidades para que los estudiantes practiquen los conocimientos adquiridos anteriormente, lo cual es importante, por ejemplo, para fomentar los principios matemáticos a un nivel más básico (Soliman y Hilal, 2016) y , al proporcionar retroalimentación individual al alumno de inmediato, las herramientas específicas tienen como objetivo evitar el desarrollo de conceptos erróneos típicos (Reinhold *et al.*, 2020), que a menudo son un problema en el aprendizaje de las matemáticas (Lortie-Forgues *et al.*, 2015; Obersteiner, 2016).

Por otro lado, en cuanto a las dimensiones de las herramientas virtuales se consideran 3: (1) Recursos: se refiere a todos los programas informáticos que existen para almacenar y distribuir contenidos diversos como imágenes, videos, animaciones, textos, etcétera. Entre estos cabe mencionar: Web, galerías, bibliotecas, repositorios. (2) Aplicaciones: corresponde a los programas que permiten realizar actividades educativas para el docentes y estudiante de una manera interactiva y colaborativa. Permiten buscar, modificar, intercambiar y construir contenido. Entre estos cabe mencionar: buscadores, correo electrónico, chat o mensajería, foros, etc. (3) Sistemas de ayuda: estos se refieren a los sistemas que permiten guiar las acciones de las personas en el contexto virtual, para llevar a cabo actividades docentes y de aprendizaje en diferentes formatos; cabe mencionar: generadores de actividades o generadores de mapas mentales, empleados en el proceso de enseñanza. Respecto al rendimiento académico, se define como el logro de un estudiante en una tarea determinada, y la adecuación de una tecnología a una determinada tarea que afecta el rendimiento individual, que incluye como parámetros la calidad de la tarea completada, la productividad, etc. (Han y Yi, 2019). Según el Ministerio de Educación de Perú, los estudiantes del programa EBR demostrarán una variedad de habilidades y destrezas, descritas como el derecho del estudiante a trabajar en su entorno, resolver problemas o lograr una meta, y aplicarla, estableciendo en práctica sus saberes, destrezas, habilidades, en forma innovadora, moldeable, divergente, y que tome en cuenta para superar la situación que se le presente (MINEDU, 2015, p. 9). Asimismo, la

institución reseña que las matemáticas es un proceso científico y humano que abarca un espacio importante en la evolución de la cognición y de la cultura de las sociedades y, en efecto, el aprendizaje de esta disciplina favorece a formar individuos capacitados para indagar, sistematizar, organizar y examinar información para comprender y distinguir, el ámbito que lo rodea y operar en su entorno, tomar decisiones adecuadas y resolver problemas en diferentes situaciones mediante el uso flexible de conocimientos y estrategias matemáticas. (MINEDU, 2017, p. 235).

Por otra parte, el rendimiento académico se define como la capacidad de los estudiantes para llevar a cabo las tareas académicas, y mide sus logros a través de diferentes materias académicas utilizando medidas objetivas tales como las calificaciones finales del curso y la clasificación promedio (Busalim *et al.*, 2019; Anthonysamy *et al.*, 2020; Maqableh y Jaradat, 2021); además, es una vía donde los estudiantes pueden mostrar sus talentos y ser reconocidos por sus logros y, los estudiantes que sobresalen académicamente en la escuela a menudo son conscientes de que tienen la capacidad intelectual para lograr sus metas académicas; además, cuando son excelentes académicamente tienen la capacidad de comunicarse y articular sus puntos de vista en clase. (Miraj, *et al.*, 2021). El rendimiento académico es un predictor relativamente intuitivo y frecuentemente asumido de los resultados del aprendizaje y sus definiciones operativas del rendimiento académico varían a lo largo de la literatura; los puntajes promedio de calificaciones, generalmente calculados como un promedio ponderado de todas las calificaciones de los cursos estudiados, se utilizan con frecuencia como indicadores del desempeño académico de los estudiantes de pregrado. (Yigermal, 2017; Wang *et al.*, 2019; Alamri *et al.*, 2020; Tus, 2020). Además del puntaje promedio de calificaciones, se utilizan diferentes definiciones operativas para el rendimiento académico, como el rendimiento de una sola asignatura, habilidades cognitivas, crecimiento personal, y hábitos de estudio; considerando que, el rendimiento académico es la consecuencia de la culminación basado en la adquisición de competencias del proceso pedagógico (Iqbal *et al.*, 2021); los estudiantes académicamente superiores tienen la percepción de que pueden estar a la altura de los demás intelectualmente y, cuando los estudiantes inteligentes se inscriben en un nuevo curso, generalmente esperan estar entre el 25% de los

mejores estudiantes de la clase. Asimismo, cuando los estudiantes brillantes se enfrentan a exámenes críticos u otras experiencias de aprendizaje desafiantes, por lo general creen que lo superarán, contando sus habilidades intelectuales; es más, los estudiantes académicamente superiores generalmente buscan aquellas actividades que son intelectualmente desafiantes porque saben que pueden hacerlas mejor que la mayoría de las personas (Miraj *et al.*, 2021).

Es importante mencionar que numerosos factores inciden en el rendimiento académico, ya que se asocia con frecuencia con el desarrollo social y económico de un país, y numerosos estudios han coincidido en que los logros académicos son el resultado de habilidades cognitivas y no cognitivas, así como del entorno sociocultural en el que se desarrolla el aprendizaje; en este sentido, el rendimiento académico se asocia con factores intelectuales, por ejemplo, la memoria a largo plazo o la capacidad de pensar de manera abstracta, y factores no intelectuales, como la motivación o la autodisciplina (Lee, 2017; Jung *et al.*, 2017; Liam y Tan, 2018). Además, el bienestar psicosocial está fuertemente relacionado con los pensamientos, la motivación y la toma de decisiones relacionadas con el esfuerzo académico; mientras que un mal estado psicosocial puede ser el resultado de una mala situación socioeconómica, circunstancias familiares desfavorables o una mala relación con los compañeros; así los estudiantes en estas situaciones tienden a tener una actitud negativa hacia la escuela y el proceso de aprendizaje, lo que da como resultado un bajo nivel de autodisciplina y un mal desempeño. En cambio, los estudiantes con una dinámica psicosocial positiva tienden a tener un nivel socioeconómico alto y una buena relación familiar; también son optimistas y tienen una buena actitud en la escuela. (Vilar, 2015; Martínez-Pérez *et al.*, 2020). Por otro lado, MINEDU (2017), a través diseño curricular nacional divide el área de matemática en cuatro competencias de estudio: (1) Resolver problemas de cantidad, reside en procesar paradigmas que promuevan la solución numérica, entendiendo el sentido numeral y de magnitud, la cimentación y comprensión de los ordenamientos, así como la ejecución de varias actividades de automatización y de apreciación en la resolución de problemas (p. 237). (2) Resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambios: este espacio implicará duplicar voluntades para optimizar progresivamente la paráfrasis y determinación de procedimientos que mejoren el entendimiento en la asignatura de matemática, el uso de la igualdad

y la desigualdad, el uso de relaciones de congruencia y la aplicación de funciones. Utilizar lenguaje formal para explicar el lenguaje algebraico y relacionarlo con situaciones de la vida real (p. 251). (3) Resolver problemas de forma, movimiento y localización: proporciona el proceso progresivo de la ubicación espacial, la interconexión con variados componentes, el entendimiento de las propiedades de las representaciones y cómo se interrelacionan con la ejecución de estas ilustraciones al solucionar variedad de problemas (p. 263). (4) Solucionar problemas de gestión de datos e incertidumbre: radica en la evolución progresiva de elementos más técnicos encaminados a la comprensión y proceso de la información alcanzada, así como el entendimiento y apreciación de los datos y el análisis de contextos que muestren a los estudiantes a escenarios de fluctuación (p. 273).

Finalmente, durante décadas a en el siglo XX, las "guerras de modelos" se desencadenaron entre los seguidores que defendían fervientemente la supremacía de los ejemplos seleccionados y, con el tiempo, esto dio paso a un 'diálogo paradigmático' en el que los partidarios llegaron a aceptar sus diferencias y se dieron cuenta de que todos los modelos de investigación tienen la misma importancia; además, ningún paradigma de investigación es superior, pero cada uno cumple una función específica al brindar un medio distinto de generar conocimiento de manera única, y gracias a los paradigmas más nuevos, los investigadores de la educación (incluidos los profesores-investigadores) están proporcionando evidencia empírica y teórica de las formas en que el currículo tradicional y las políticas de evaluación restringen indebidamente la enseñanza y el aprendizaje, y las prácticas de investigación en escuelas, colegios y universidades. (Taylor y Medina, 2013). De acuerdo con Willis (2007) "Un paradigma es, por lo tanto, un sistema de creencias, una visión del mundo o un marco integral que guía la investigación y la práctica en un campo" (p.8). Desde una perspectiva filosófica, un paradigma comprende una visión de la naturaleza de la realidad (es decir, ontología), ya sea externa o interna al conocedor; una visión relacionada del tipo de conocimiento que se puede generar y estándares para justificarlo (es decir, epistemología); y un enfoque disciplinado para generar ese conocimiento (es decir, metodología) así pues para los investigadores de la

educación, existen varios paradigmas importantes que rigen sus investigaciones sobre las políticas y prácticas de la educación. (Cromwell, 2008).

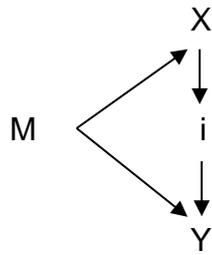
En tal sentido, en la presente investigación se considera el positivismo, en cuanto al aspecto ontológico, la naturaleza de la realidad a estudiar existe debido al nivel bajo del rendimiento académico lo que conlleva a emplear habilidades académicas propuestas a obtener un óptimo desarrollo en los estudiantes, específicamente de secundaria; por lo tanto, surge la necesidad de estudiar el rendimiento académico y determinar si las herramientas virtuales influyen en este. Epistemológicamente, en el presente estudio se considera que existe asociación entre el docente y el estudiante en el entorno educativo y los hallazgos del presente estudio son particularmente útil para los docentes, quienes podrán reconocer aspectos actuales en cuanto a las variables de estudio para optimizar la práctica de su rol y pedagogía.; ahora bien, desde el punto de vista axiológico, para establecer la influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico se optará por aplicar los instrumentos confiables y válidos y, es clave considerar la axiología filosófica en los estudiantes, que están formando sus valores y se refleja en la honestidad de los datos brindados por estos y dado, que se emplearon referencias y citas para sustentar la información científica plasmada, se considera el respeto de autor. Finalmente, como se mencionó, desde el punto de vista metodológico, el estudio considera el paradigma positivista, este involucra principalmente metodología cuantitativa, utilizando métodos no experimentales y la administración de instrumentos cuyos estándares de calidad fueron validez mediante juicio de expertos y confiabilidad mediante Alfa de Cronbach, y los datos se midieron en una muestra de 208 estudiantes de cuarto y quinto de secundaria y se analizaron mediante estadística descriptiva e inferencial.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación que se siguió fue de tipo básica, ya que se esperó brindar datos científicos en cuanto a cada variable del estudio, sin pretender dar origen a hallazgos que se apliquen de manera inmediata. Los estudios de tipo básico también son concebidos como puros o fundamentales y su principal finalidad consiste en brindar información científica de utilidad práctica pero no para su aplicación inmediata, sino que se recopiló información del contexto real para enriquecer el conocimiento (Valderrama, 2015). En cuanto al enfoque, fue cuantitativo, ya que recopiló información que fue analizada estadísticamente, este es definido como aquél que se basa en recabar datos para así comprobar alguna hipótesis mediante datos numéricos o medición estadística, con la finalidad de establecer lineamientos de conducta o comprobar teorías (Hernández *et al.*, 2014; Ramos, 2015). Respecto al diseño del estudio, fue no experimental. Es aquel en el cual las variables del estudio no son manipuladas por el autor de la investigación cuando la ocurrencia de los fenómenos fue previa a la investigación (Valderrama, 2015; Baena, 2017); en tal sentido, el presente estudio fue no experimental, pues las variables no fueron ni modificadas ni manipuladas intencionalmente, y, en cuanto al nivel, fue explicativo, dado que tiene como finalidad conocer la influencia de una variable sobre otra, en una muestra y contexto en particular. (Baas *et al.*, 2012).

Los estudios explicativos son aquellos que van más allá de solo describir algún concepto o fenómeno determinado e incluso más allá de solo establecer la relación entre estos; de modo que, se dirigen a dar respuesta a la causa de algún fenómeno o evento físico o social; considerando su nombre, se basa en dar explicación de por qué sucede tal fenómeno y bajo qué circunstancias o por qué se asocian más de dos variables (Hernández *et al.*, 2014). Específicamente, la presente tesis se planteó como objetivo establecer la influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico. En ese sentido, el esquema para el diseño investigativo es el que se presenta a continuación:



Considerando:

M = Muestra.

X = Variable “herramientas virtuales”

Y = Variable “rendimiento académico”

i = influencia de la variable.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Uso de las herramientas virtuales

Las herramientas de aprendizaje virtual podrían potencialmente servir como la experiencia de aprendizaje, a partir de la cual los estudiantes juzgan su autoeficacia y forman sus expectativas de resultados (Thisgaard y Makransky, 2017).

Su definición operacional fue establecida a partir de tres dimensiones. Primero, recursos, cuyos indicadores son web, galerías, bibliotecas y repositorios. Segundo, aplicaciones, cuyos indicadores son buscadores, correo electrónico, chat o mensajería. Tercero, sistemas de ayuda, cuyos indicadores son generadores de actividades y generadores de mapas mentales. La escala de medición de la variable herramientas virtuales es la ordinal.

Variable dependiente: Rendimiento académico

El rendimiento académico se precisa como las habilidades y aptitudes de los estudiantes para realizar las actividades académicas, evaluando los logros mediante la adquisición de competencias por medio del procesamiento cognitivo de diversas asignaturas entre ellas los procesos matemáticos de resolución de problemas utilizando medidas objetivas tales como las calificaciones finales del curso y la clasificación promedio (Busalim *et al.*, 2019; Anthonysamy *et al.*, 2020; Maqableh y Jaradat, 2021).

Su definición operacional fue establecida a partir de cuatro dimensiones.

Primero, resuelve problemas cantidad, cuyos indicadores son que los estudiantes adquieren la habilidad de traducir expresiones numéricas y comunicar su comprensión de los números y las operaciones; Uso de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo; Puede argumentar afirmaciones sobre relaciones y operaciones numéricas.

Segundo, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, cuyos indicadores son que el estudiante se encuentra en la capacidad de convertir términos y condiciones en expresiones algebraicas y gráficas; comunicar su comprensión de las relaciones algebraicas; el uso de estrategias y procedimientos que le permitan encontrar ecuaciones y reglas generales; y argumente afirmaciones sobre tipos de cambio y equivalencias.

Tercero, resuelve problemas de movimiento, localización y forma, cuyos indicadores son organizar distintos elementos con formas geométricas y sus transformaciones; desenvolverse comunicando su comprensión en relación a las formas y relaciones geométricas; usar estrategias para calcular y poder ubicarse espacialmente; y lograr un desempeño óptimo en la argumentación y construcción de afirmaciones respecto a relaciones geométricas.

Cuarto, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre, cuyos indicadores son que el alumno representa los datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas; comunica su comprensión acerca de los conceptos probabilísticos y propios de la estadística; utiliza eficientemente las estrategias y los procedimientos enfocados en la recopilación y el procesamiento de los datos; y alcanza el logro de sustentar conclusiones o decisiones teniendo como fuente la información registrada. La escala de medición de la variable rendimiento académico en matemática es la ordinal.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población se refiere al conjunto de objetos, empresa, persona o animal, a las que el investigador tiene acceso para alcanzar los objetivos formulados en su estudio, sobre determinado hecho (Arias *et al.*, 2016), por lo tanto, la población que se consideró estuvo constituida por 453 escolares de cuarto y quinto de secundaria

de la Institución Educativa de la Policía Nacional del Perú (I.E.PNP.) “Precursores de la independencia Nacional”, correspondiente a la jurisdicción de la UGEL 02 de Rímac -Los Olivos - SMP.

Tabla 1

Población de estudiantes por año y sección

Año	Sección								Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	
4°	29	28	29	28	28	27	28	28	225
5°	30	30	30	28	28	32	26	24	228
Total									453

Nota. Elaboración por el investigador

Criterios de inclusión: los estudiantes considerados como parte de la población fueron los pertenecientes a cuarto y quinto de secundaria dado que las notas son vigesimales, de todas las secciones, de ambos sexos y matriculados durante el período en curso.

Criterios de exclusión: los estudiantes excluidos de la investigación fueron los de cuarto y quinto que no asisten a clases, independientemente del motivo, fueron 123 de cuarto y 125 de quinto de secundaria.

Muestra

La muestra se refiere al subgrupo o una parte del total de la población seleccionada para llevar a cabo la investigación y la selección de una u otra está en dependencia parámetros establecidos de acuerdo al estudio (Hernández *et al.*, 2014, p.176). Por lo tanto, la muestra fue de 208 escolares de cuarto y quinto de secundaria matriculados en el centro educativo referido anteriormente (Anexo 6).

Muestreo

El tamaño muestral se obtuvo a través de un muestreo probabilístico, lo cual refiere a que toda la población tiene la probabilidad de ser seleccionada (Hernández *et al.*, 2014).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

“La técnica empleada para la obtención de los datos amerita la elaboración de un diseño especificado de un procedimiento que conlleve a recopilar los datos con un fin determinado” (Valderrama, 2015, p.194). En tal sentido, la técnica para recabar los datos fue el análisis documental para la variable rendimiento académico y la encuesta para la variable herramientas virtuales. La encuesta es un método que habitualmente se utiliza para recolectar información respecto a la población seleccionada y su uso por diferentes empresas e instituciones es amplio y, en definitiva, distintos entornos de conocimiento, debido a que hace posible la producción y transmisión de datos (Frances *et al.*, 2016).

Instrumento

Según Valderrama (2015) mencionó que los instrumentos son el medio material que permite al investigador obtener información sobre el estudio de interés, y almacenarla para su posterior uso; ejemplo de estos son los cuestionarios, test, formulario, escala de (por ejemplo) ansiedad o actitudes, entre otros. En la presente investigación el instrumento empleado para recabar los datos correspondientes a la variable rendimiento académico fue el registro de evaluación de los estudiantes durante los trimestres I y II trimestre, lo que permitió recoger los resultados de rendimiento académico de la matemática mediante el registro de calificativos obtenidas por los estudiantes en las dimensiones o competencias de la variable y se consideró el promedio en las notas obtenidas entre el I y II trimestre, obteniendo notas aprobatorias y desaprobatorias; donde la nota aprobatoria se refiere a aquella calificación igual o mayor a 11 puntos, y la nota desaprobatoria es aquella calificación que es menor a 11 puntos, así, los estudiantes cuyo registro no presenta una calificación, bien sea por deserción u otra causa desconocida, se consideraron como nota desaprobatoria en el tratamiento estadístico de los datos. Por otro lado, para medir la variable herramientas virtuales se empleó el cuestionario, el cuestionario corresponde al instrumento que se compone de diferentes interrogantes predefinidas que se pueden enunciar de forma abierta o cerrada y se utilizan para conocer circunstancias determinadas (Hernández y Duarte, 2018). En este caso, el cuestionario fue de elaboración propia y estuvo conformado por 21 ítems o preguntas, con 5 alternativas de respuesta basado en escala de Likert,

donde 5 representa Totalmente de acuerdo; 4 significa De acuerdo; 3 se refiere a Indiferente; 2 señala En desacuerdo; y 1 indica Totalmente en desacuerdo. Además, su validez del fue determinada por criterio de jueces y la confiabilidad mediante Alfa de Cronbach, y se medirá en 3 categorías considerando el siguiente baremo:

Tabla 2

Baremo de cuestionario: herramientas virtuales

Baremo por variable			
Alto	79	-	105
Medio	50	-	78
Bajo	21	-	49

Tabla 3

Baremo de cuestionario: dimensión de la variable Herramientas virtuales

Baremo por dimensiones			
Alto	27	-	35
Medio	17	-	26
Bajo	7	-	16

Validez

De acuerdo con Valderrama (2015) señaló que el instrumento de medición aplicado en determinado estudio debe contar con validez y confiabilidad, ya que la validez permite afirmar que los instrumentos miden de manera eficaz la variable para la que fue diseñado; por tanto, en el presente trabajo de investigación el instrumento fue validado por docentes, expertos en el área, que cumplieron el rol de jueces.

Tabla 4

Validez de contenidos por juicio de expertos del instrumento

Nº	Grado Académico	Nombres y Apellidos	Dictamen
1	Doctor	Padilla Caballero, Jesús Emilio Agustín	Aplicable
2	Doctor	Contreras Urbano, Rodolfo	Aplicable
3	Doctor	Del Castillo Talledo, César Humberto	Aplicable
3	Doctor	Aguilar Sánchez, Max Rolando	Aplicable

Confiabilidad

La confiabilidad o fiabilidad del instrumento, corresponde a la medición en una muestra en varias oportunidades, resultando lo mismo todas las veces y el nivel de fiabilidad o de confiabilidad permite establecer la consistencia interna por medio del alfa de Cronbach (Hernández *et al.*, 2014; Betancourt y Caveides, 2018). En efecto, en esta investigación la prueba de confiabilidad obtenida evidenció que el instrumento es fiable para medir la variable. De acuerdo al análisis de Alfa de Cronbach, el resultado fue de 0,909. (Anexo)

3.5. Procedimientos

Los datos se recolectaron de manera virtual, considerando la emergencia sanitaria actual, por lo que se hizo llegar el cuestionario mediante Google forms a los estudiantes, lo cual fue programado en una fecha y hora conveniente para los participantes y posteriormente se realizó el almacenamiento de los datos, los cuales se plasmaron en el programa Excel para generar una base de datos que posteriormente se analizó estadísticamente y se obtuvieron los resultados descriptivos e inferenciales para aceptar (o no) cada hipótesis planteada en el trabajo de investigación.

3.6. Método de análisis de datos

En este aspecto, se empleó la estadística descriptiva, que consiste en presentar los datos, data, valor o puntuación, alcanzados de la variable de interés y; además, la estadística inferencial, la cual permite evaluar determinados parámetros y revelar o constatar conjeturas (Hernández *et al.*, 2014). En el estudio se consideró el método estadístico descriptivo e inferencial, para obtener los resultados y presentarlos en tablas, así como aceptar o rechazar las hipótesis planteadas mediante regresión logística, para probar hipótesis causales entre dos variables. El método estadístico inferencial empleado es la Regresión logística binaria, esta se refiere a un conjunto de técnicas estadísticas que poseen como objetivo comprobar hipótesis o relaciones causales en el caso de que la variable dependiente sea nominal, se basa en principios diferentes como los odd ratio y las probabilidades; además, este método de análisis se emplea cada vez que la variable dependiente es una variable binaria, esto es, un par de categorías de respuestas, también conocidas como dummy o dicotómica (Cardenas, 2014).

3.7. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se desarrolló considerando el código de ética nacionales e internacionales, incluyendo Artículo 15, 16 y 17 de la Universidad Cesar Vallejo; teniendo en cuenta los que versan sobre derecho de autor políticas y plagio, para citas y referencias; asimismo, se cumplió con los principios de beneficencia, no maleficencia y autonomía de los participantes, respetando la confidencialidad de la identificación de los participantes durante la realización del estudio. Finalmente, la investigación fue llevada a cabo de manera coherente y sostenible para sus fines científicos y morales.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis de confiabilidad del instrumento

De acuerdo al resultado del análisis de fiabilidad a través del SPSS, se puede concluir que el instrumento cuenta con confiabilidad para lograr la medición de la variable independiente herramientas virtuales, dado que la prueba Alfa de Cronbach arrojó 0.909 (Ver anexo), demostrando un coeficiente muy alto. Cabe mencionar que, según lo señalado por Hernández *et al.* (2014), el coeficiente Alfa de Cronbach que se ubica en los niveles de 0.00 a 0.20 corresponde a un nivel de fiabilidad despreciable; 0.20 a 0.40 equivale a bajo o ligero; 0.40 a 0.60 representa un nivel moderado; 0.60 a 0.80 significa marcado; y 0.80 a 1.00 es muy alto.

4.2. Análisis descriptivo de las variables en estudio

Variable 1. Herramientas virtuales

Tabla 5

Distribución de frecuencia de la variable herramientas virtuales

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Bajo	2	1,0
	Medio	74	35,6
	Alto	132	63,5
	Total	208	100,0

Nota. SPSS versión 25.

Se puede observar en la tabla 5 que el 63,5% de los escolares que participaron en la investigación consideró que las herramientas virtuales se hallan en un nivel alto, el 35,6% consideró que se encuentra en un nivel medio y hubo un 1% que consideró un nivel bajo.

Tabla 6

Distribución de frecuencia y porcentaje de herramientas virtuales

		Recursos		Aplicaciones		Sistemas	
		F	%	F	%	F	%
Válidos	Bajo	6	2,9	1	,5	4	1,9
	Medio	94	45,2	59	28,4	83	39,9
	Alto	108	51,9	148	71,2	121	58,2
	Total	208	100,0	208	100,0	208	100,0

Nota. SPSS versión 25.

Los datos señalados en la tabla 5 permiten afirmar que el 51,9% de los encuestados consideró que la dimensión recursos se ubica en un nivel alto, el 45,2% consideró que se encuentra en un nivel medio y hubo un 2,9% que consideró un nivel bajo. En cuanto a la dimensión Aplicaciones, se observó que el 71,2% de los educandos consideró que la dimensión aplicaciones se halla en un nivel alto, el 28,4% consideró que se encuentra en un nivel medio y hubo un 0,5% que consideró un nivel bajo. Para la dimensión Sistemas, se conoció que 58,2% de los estudiantes consultados de cuarto y quinto grado de secundaria en la I.E.PNP. "Precursores de la independencia Nacional" consideraron que la dimensión sistemas se ubica en un nivel alto, el 39,9% consideró que se encuentra en un nivel medio y hubo un 1,9% que consideró un nivel bajo.

Variable 2. Rendimiento académico

El rendimiento académico en matemática se midió considerando el promedio de las calificaciones del I y II trimestre obtenidas por los alumnos.

Tabla 7

Estadísticos descriptivos de la variable 2: rendimiento académico

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Resolución de problemas de cantidad	208	,00	20,00	12,0000	5,96690
Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	208	,00	20,00	10,1731	6,78581
Resolución de problemas de forma, movimiento y localización.	208	,00	20,00	11,2788	6,36940
Resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre.	208	,00	20,00	12,2644	5,90032
Rendimiento académico de la matemática	208	,00	20,00	11,2644	5,82700
N válido (según lista)	208				

Nota. SPSS versión 25.

La tabla 7 indica que el rendimiento académico promedio de los escolares consultados fue de 11 puntos, calificación baja pero aprobatoria, con una desviación típica de 6 puntos. Asimismo, se evidencia un promedio de notas bajas en las competencias matemáticas, por lo que se puede afirmar que existe una tendencia de bajo dominio de la resolución de problemas de cantidad; regularidad, equivalencia y cambio; forma, movimiento y localización y gestión de datos e incertidumbre en los estudiantes de la Institución Educativa Pública, Lima-2021. Ahora bien, siendo el rendimiento académico una variable numérica, se procedió a transformarla a una variable ordinal con dos categorías: calificación desaprobatoria y calificación aprobatoria y, mediante el programa SPSS, se recodificó la variable considerando los criterios: calificaciones menores a 11 puntos como

desaprobatorias y calificaciones iguales o mayores a 11 puntos como aprobatorias, resultando lo siguiente:

Tabla 8

Distribución de frecuencia del rendimiento académico según las calificaciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Calificación desaprobatoria	70	33,7	33,7	33,7
	Calificación aprobatoria	138	66,3	66,3	100,0
	Total	208	100,0	100,0	

Nota. SPSS versión 25.

En la tabla 8 se puede observar que el 66,3% de los educandos encuestados obtuvo calificaciones aprobatorias en el área de matemáticas, y un 33,7% de los estudiantes obtuvieron calificaciones desaprobatorias.

4.3. Análisis inferencial de las variables en estudio

En el presente apartado se exponen los resultados obtenidos del análisis inferencial que permitieron probar las hipótesis que se plantearon para la elaboración del presente estudio. Previamente, se realizó la prueba de normalidad a los datos recabados y se presentaron los resultados respectivos de las pruebas estadísticas de regresión logística bivariada.

4.3.1. Prueba de normalidad

Esta prueba se basa en la medición del nivel de conformidad que existe entre la distribución de un conjunto de datos y la distribución normal; en este sentido, se efectuó la prueba de Kolmogorov-Smirnov (muestras mayores de 50 observaciones), teniendo en consideración que si el p valor o significancia asintótica es menor que 0,05 es no normal o no paramétrica y si el p valor o significancia asintótica es mayor que 0,05 es normal o paramétrica

Tabla 9

Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	GI	Sig.
Tipo de rendimiento académico	,432	208	,000
Nivel de herramientas virtuales	,406	208	,000

Nota. SPSS versión 25.

En la tabla 9 se observa un p valor o significancia < 0.05, lo que permite concluir que los datos no registran una distribución normal. Sin embargo, la regresión logística no se basa en supuestos distribucionales, en el mismo sentido en que lo hace el análisis discriminante (IBM SPS, 2015).

4.3.2. Regresión Logística

Para el empleo de la regresión logística a las diferentes dimensiones de las variables “Rendimiento académico en matemática” y “Herramientas virtuales (recursos, aplicaciones y sistema)”, se comenzó por ajustar la variable “rendimiento académico” como una variable ordinal con dos categorías: aprobatorio y desaprobatorio. Posteriormente, se añadió cada una de las dimensiones “Resuelve problemas de cantidad”; “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio”; “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización”, y “Resuelve problemas en gestión de datos e incertidumbre”. Para terminar la generalización, se introdujo la variable “Herramientas virtuales”, con tres categorías: bajo, medio y alto. En la tabla 12, presentada a continuación, se observan las características de las variables a considerar para esta regresión.

Tabla 10

Características de las variables de la regresión logística

Variable	Tipo	Indicadores	Valor final
Rendimiento académico en matemática	Dependiente general	Notas del registro promediadas de las 4 dimensiones en los trimestres I y II	≥ 11 Aprobatorio < 11 Desaprobatorio
Resolución de problemas de cantidad	Dependiente específica	Notas del registro promediadas del trimestre I y II	≥ 11 Aprobatorio < 11 Desaprobatorio
Resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dependiente específica	Notas del registro promediadas del trimestre I y II	≥ 11 Aprobatorio < 11 Desaprobatorio
Resolución de problemas de forma, movimiento y localización.	Dependiente específica	Notas del registro promediadas del trimestre I y II	≥ 11 Aprobatorio < 11 Desaprobatorio
Resolución de problemas en gestión de datos e incertidumbre.	Dependiente específica	Notas del registro promediadas del trimestre I y II	≥ 11 Aprobatorio < 11 Desaprobatorio
Herramientas virtuales	Independiente general	Sumatoria de los 21 ítems del instrumento.	Alto 79-105 Medio 50-78 Bajo 21-49
Recursos	Independiente específica	Sumatoria de los ítems 1 al 7 del instrumento	Alto 27-35 Medio 17-26 Bajo 7-16
Aplicaciones	Independiente específica	Sumatoria de los ítems 8 al 14 del instrumento	Alto 27-35 Medio 17-26 Bajo 7-16
Sistema	Independiente específica	Sumatoria de los ítems 15 al 21 del instrumento	Alto 27-35 Medio 17-26 Bajo 7-16

Dada la variable dependiente “Rendimiento académico en matemática” y sus características, presenta dos categorías, la investigación considera evaluar la regresión logística binaria. En este sentido, se somete al análisis la predicción y explicación de la variable dependiente “rendimiento académico de las matemáticas” por la variable independiente “uso de las herramientas virtuales”.

Contrastación de Hipótesis

En este orden de ideas, de acuerdo con el objetivo general, se formula la siguiente hipótesis:

Hipótesis General

H₀: No existe influencia significativa de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

H₁: Existe influencia significativa de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 11

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis general

		Chi cuadrado	gl	Sig.
	Paso	28,176	1	,000
Paso 1	Bloque	28,176	1	,000
	Modelo	28,176	1	,000

Nota. SPSS versión 25.

En la tabla 11 se observan las pruebas de ómnibus sobre los coeficientes del modelo, demostrando un p-valor de 0.000 en el ajuste, lo que indica que las covariables de las herramientas virtuales; contribuyen efectivamente a explicar las modificaciones que producen en el rendimiento académico de las matemáticas en los estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 12

Resumen del modelo de la hipótesis general

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	260,173 ^a	,127	,169

Nota. ^a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 3 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001. SPSS versión 25.

Para evaluar de forma global la validez del modelo, se considera el resumen del modelo, cuyos estadísticos se observan en la tabla 12. La R cuadrado de Cox y Snell con un valor de 0,127, lo que indican que solo en 12,7% de la variación de la variable “rendimiento académico en las matemáticas” es explicada por las covariables de las herramientas virtuales incluidas en el modelo y el R cuadrado de Nagelkerke (0,169), lo que permite interpretar que los niveles de uso de las herramientas virtuales explican el 16,9% de la variable “rendimiento académico en las matemáticas” en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 13

Clasificación del modelo rendimiento académico

Observado	Pronosticado			
	Rendimiento académico		Porcentaje correcto	
	Desaprobatorio	Aprobatorio		
Rendimiento académico	Desaprobatorio	0	70	,0
Paso 1	Aprobatorio	0	138	100,0
Porcentaje global				66,3

Nota. ^a. El valor de corte es ,500. SPSS versión 25.

En la tabla 13, muestra que los casos observados son 70 estudiantes con rendimiento académico reprobatorio y pronosticados ninguno; ahora bien, los casos de estudiantes con notas aprobatorias observadas y pronosticados es de 138, representando el 66,3%, es decir, el modelo clasifica el 66,3% de los estudiantes en global.

Tabla 14

Variables en la ecuación del modelo general

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	Herramientas virtuales	,287	,056	26,022	1	,000	1,332

Nota. ^a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: herramientas. SPSS versión 25.

La tabla 14 muestra la aplicación del modelo de la variable independiente “herramientas virtuales”, la hipótesis nula que se prueba es que los coeficientes de la función de predicción sean iguales a cero, por lo tanto, un p valor menor al nivel de significancia ($0,000 < 0,05$) indica que se niega la hipótesis de que los coeficientes de la función de predicción sean cero. Por esta razón, un coeficiente en el nivel de las herramientas virtuales de 0,287 es parte de la función de predicción y se interpreta que, a mayor nivel de herramientas virtuales, más probabilidad hay que ocurra el evento de aprobar matemática (signo + en la B).

Al realizar el análisis mediante regresión logística para determinar el efecto de las herramientas virtuales en el rendimiento académico escolar y planteando el modelo general para cada uno de los casos, se obtiene el siguiente modelo general: rendimiento académico en los estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

$$P(y = 1/x) = \frac{1}{1 + \exp(-\beta_0 - \beta_1 X_1)}$$

Donde se desea determinar la probabilidad que un estudiante de una Institución Educativa Pública que use herramientas virtuales apruebe matemática.

$$P(y = 1/X) = \frac{1}{1 + \exp(-0 - 0.287(1))} = \frac{1}{1 + \exp(-0.287)} = \frac{1}{1 + 0.75} = 0,5714$$

Entonces, la probabilidad de que un estudiante que use herramientas virtuales apruebe matemáticas, es de 57,14%. Asimismo, la probabilidad de aprobar matemáticas que tiene un estudiante que no use herramientas virtuales es de 50%.

En referencia al objetivo específico uno, se plantea la siguiente hipótesis específica.

Hipótesis Específica 1

H₀: No existe influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

H₁: Existe influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 15

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis específica 1

	Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso	26,485	1	,000
Paso 1 Bloque	26,485	1	,000
Modelo	26,485	1	,000

Nota. SPSS versión 25.

Las pruebas de ómnibus sobre los coeficientes del modelo específico 1, indican que p valor (0.000) con las covariables de la variable “nivel de herramientas virtuales” presenta un ajuste de forma significativa, es decir, efectivamente estas covariables inciden en las variaciones que se producen en la resolución de problemas de cantidad que los estudiantes llevan a cabo en una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 16

Resumen del modelo de la hipótesis específica 1

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	261,864 ^a	,120	,159

Nota. a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 3 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001. SPSS versión 25

Los estadísticos que se observan en la tabla 16 muestran un R cuadrado de Cox y Snell con un valor de (0,12), esto indica que solo el 12% de la variación de la

dimensión “resolución de problemas de cantidad” es explicada por las covariables del “nivel de herramientas virtuales” incluidas en el modelo. El R cuadrado de Nagelkerke (0,159) permite interpretar que los niveles de las herramientas virtuales explican el 15,9% la capacidad de resolución de problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 17

Clasificación del modelo resolución de problemas de cantidad

Observado	Pronosticado				Porcentaje correcto
	Nota resuelve problemas de cantidad				
	Desaprobatoria	Aprobatoria			
Paso 1	Nota resuelve problemas de cantidad	Desaprobatoria	0	67	,0
		Aprobatoria	0	141	100,0
Porcentaje global					69,8

Nota. ^a El valor de corte es ,500. SPSS versión 25.

Como puede observarse en la tabla 17 el modelo es pronosticado con un 69,8%, lo que significa que es bastante confiable.

Tabla 18

Variables en la ecuación del modelo específico 1

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a herramientas	,277	,056	24,583	1	,000	1,319

Nota. ^a Variable(s) introducida(s) en el paso 1: herramientas. SPSS versión 25.

La interpretación de la tabla 18 busca probar la hipótesis nula: los coeficientes de la función de predicción de la resolución de problemas de cantidad (y) sean iguales a cero, por lo tanto, un p valor de $0,000 < 0,05$ como se muestra en dicha tabla, indica que se rechaza la hipótesis de que los coeficientes de la función de predicción sean cero.

En el objetivo específico dos, se intenta probar la siguiente hipótesis específica:

Hipótesis Específica 2

H₀: No existe influencia de las herramientas virtuales en la resolución de problemas sobre regularidad, equivalencia y cambios en alumnos de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

H₁: Existe influencia de las herramientas virtuales en la resolución de problemas sobre regularidad, equivalencia y cambios en alumnos de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 19

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis específica 2

	Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso	,171	1	,679
Paso 1 Bloque	,171	1	,679
Modelo	,171	1	,679

Nota. SPSS versión 25.

Según la tabla 19, la significancia mayor a 0,05 en las pruebas de omnibus sobre los coeficientes del modelo resolución de problemas relacionados a regularidad, equivalencia y cambios y nivel de herramientas virtuales permite interpretar que la dimensión “resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambios” no es explicada por la variable independiente “nivel de herramientas virtuales”.

Tabla 20

Resumen del modelo resolución de la hipótesis específica 2

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	287,871 ^a	,001	,001

Nota. ^a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 2 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001. SPSS versión 25.

Tabla 21

Clasificación del modelo de la hipótesis específica 2

Observado		Pronosticado			
		Nota resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Desaprobatoria	Aprobatoria	Porcentaje correcto
Paso 1	Calificación en resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Desaprobatoria	106	2	98,1
		Aprobatoria	100	0	,0
Porcentaje global					51,0

Nota. El valor de corte es ,500

El no ajuste del modelo se refuerza con los estadísticos de la tabla 20, puesto que un R cuadrado de Cox y Snell en 0,001 y un R cuadrado de Nagelkerke también en 0,001 indican muy baja explicación de la variable herramientas virtuales sobre la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambios, a pesar de que el 51% de los casos es pronosticado por el modelo específico 2, tal como lo señala la tabla 21.

Tabla 22

Variables en la ecuación del modelo específico 2

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	Herramientas	-,032	,052	,387	1	,534	,968

Nota. ^a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: Herramientas. SPSS versión 25

Dada la significancia de los coeficientes presentados en la tabla 22, los valores >0,05 indican que existen evidencias significativas para no rechazar la hipótesis nula, por lo tanto, los coeficientes de la función de predicción de la resolución de

problemas de regularidad, cambios y equivalencia en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021 (y) son iguales a cero.

Al hacer referencia al objetivo específico tres, a continuación, se expresa la hipótesis específica 3:

Hipótesis Específica 3

H₀: No existe influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

H₁: Existe influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 23

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis específica 3

		Chi cuadrado	gl	Sig.
	Paso	10,108	1	,001
Paso 1	Bloque	10,108	1	,001
	Modelo	10,108	1	,001

Nota. SPSS versión 25.

La tabla 23 presenta la prueba de ómnibus, permitiendo interpretar una significancia menor a 0,05, lo que significa que existen evidencias significativas para rechazar que los coeficientes del modelo son iguales a cero, por lo tanto, los niveles de herramientas virtuales sí explican la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

Tabla 24

Resumen del modelo resolución de la hipótesis específica 3

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	278,241 ^a	,047	,063

Nota. ^a.La estimación ha finalizado en el número de iteración 3 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001. SPSS versión 25.

Los estadísticos de la tabla 24 muestran valores poco significativos, pues un R cuadrado de Cox y Snell de 4,7% y un R cuadrado de Nagelkerke de 6,3% indican una baja explicación de la variable dependiente “resolución de problemas de forma, movimiento y localización” por la variable independiente “nivel de herramientas virtuales”.

Tabla 25

Clasificación del modelo de la hipótesis específica 3

Observado		Pronosticado		
		Nota resuelve problemas de forma, movimiento y localización		Porcentaje correcto
		Desaprobatoria	Aprobatoria	
Nota resuelve problemas de	Desaprobatoria	0	81	,0
Paso 1	Aprobatoria	0	127	100,0
Porcentaje global				61,1

Nota. El valor de corte es ,500. SPSS versión 25.

En consideración a la tabla 25, el modelo resolución de problemas de regularidad, cambios y equivalencia es pronosticado en un 61,1%, lo que significa que el modelo rendimiento académico en la resolución de problemas en cuanto a forma, movimiento y localización presenta buen ajuste ante el nivel de herramientas virtuales.

Tabla 26

Variables en la ecuación del modelo específico 3

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a herramientas	,167	,053	9,832	1	,002	1,182

Nota. ^a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: herramientas. SPSS versión 25.

Ahora bien, basándose en la tabla 26 un nivel de significancia (0,002) menor a 0,05, concluye que existe evidencias significativas para rechazar que el coeficiente de la variable es cero, por lo tanto, el coeficiente de 0,167 significa que dado un aumento en el uso de las herramientas virtuales sube la probabilidad de aprobar o desaprobado la asignatura matemática por estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Para terminar con los objetivos de la investigación, el objetivo específico 4, formula la siguiente hipótesis.

Hipótesis Específica 4

H₀: No existe influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021, formula la siguiente hipótesis.

H₁: Existe influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 27

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo de la hipótesis específica 4

	Chi cuadrado	Gl	Sig.
Paso	22,250	1	,000
Paso 1 Bloque	22,250	1	,000
Modelo	22,250	1	,000

Nota. SPSS versión 25.

Con relación a la tabla 27, las pruebas de ómnibus sobre los coeficientes del modelo, indican que la significancia estadística (0.000) con las covariables de las herramientas virtuales, presenta un ajuste de forma significativa, es decir, que contribuyen efectivamente a explicar las modificaciones que se producen en la resolución de problemas en gestión de datos e incertidumbre de las matemáticas en los estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.

Tabla 28

Resumen del modelo resolución de la hipótesis específica 4

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	266,099 ^a	,101	,135

Nota. ^a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 3 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de ,001. SPSS versión 25.

Considerando la tabla 28, para evaluar de forma global la validez del modelo, se considera el resumen del modelo, cuyos estadísticos R cuadrado de Cox y Snell con un valor de (0,101) indica que solo en 10,1% de la variación de la variable “resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre” son explicadas por las covariables de las “herramientas virtuales”, asimismo el R cuadrado de Nagelkerke (0,135) permite interpretar que los niveles de uso de las herramientas virtuales explican el 13,5% de la variable dependiente.

Tabla 29

Clasificación del modelo de la hipótesis específica 4

Observado		Pronosticado			
		Nota resuelve problemas en gestión de datos e incertidumbre		Porcentaje correcto	
		Desaprobatoria	Aprobatoria		
Paso 1	Nota resuelve problemas en	Desaprobatoria	0	70	,0
	gestión de datos e incertidumbre	Aprobatoria	0	138	100,0
Porcentaje global					66,3

Nota El valor de corte es ,500. SPSS versión 25

La clasificación del modelo resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre y herramientas virtuales se visualiza en la tabla 29, esto permitió evaluar el ajuste del modelo de regresión comparando los valores pronosticados con los valores observados, concluyendo que el modelo clasifica el 66,3%, de los casos, lo que significa que es confiable.

Tabla 30

Variables en la ecuación del modelo específico 4

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 ^a	herramientas	,167	,053	9,832	1	,002	1,182

Nota. ^a Variable(s) introducida(s) en el paso 1: herramientas. SPSS versión 25.

Ahora bien, en cuanto a la tabla 30, la cual muestra un p valor de $0,002 < 0,05$, se concluye que existen evidencias significativas para rechazar que el coeficiente de la variable es cero, por lo tanto, el coeficiente de 0,167 significa que dado un aumento en el uso de las herramientas virtuales también aumenta la probabilidad de aprobar o desaprobatar la asignatura de matemáticas.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como propósito general determinar la influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de la matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Para comprobar tal objetivo, se procedió a comprobar la hipótesis de investigación que plantea que existe influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de la matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Partiendo de allí, los resultados obtenidos del análisis descriptivo e inferencial (mediante regresión logarítmica) demostraron que las herramientas virtuales influyen en el rendimiento académico de las matemáticas lo que fue evidenciado con un p valor de 0.000 en la prueba omnibus. Por otra parte, el coeficiente B en la ecuación del modelo general para probar la hipótesis general fue de 0,287 lo que refleja que, a mayor nivel de las herramientas virtuales, más probabilidad hay de mejorar el rendimiento académico en el área de matemáticas.

Por otro lado, se evidenció que la probabilidad de que un estudiante que use herramientas virtuales influya en el rendimiento académico de matemáticas es de 57,14%. Estos resultados muestran coincidencias con los antecedentes de investigación, específicamente con el estudio realizado por Florecin y Barriga (2019) en el cual, según Chi-cuadrado de significancia 0,000, prueba altamente significativa se ha encontrado que las TIC e Internet influyen en el rendimiento escolar en matemáticas de los alumnos de quinto grado en el distrito de Puente Piedra. Lima 2017. Asimismo, cabe mencionar el estudio realizado por Al-Azawei, *et. al.* (2019) titulado "Learners' Experience Towards e-Assessment Tools: A Comparative Study on Virtual Reality and Moodle Quiz" en el cual se empleó la triangulación de métodos en el diseño de investigación experimental, mediante cuestionarios cuasi-pre-test y post-test, con 32 estudiantes como muestra, considerando un grupo de control (N = 17) y el grupo experimental (N = 15). La conclusión que se extrae del producto de la investigación es que una aplicación de evaluación electrónica basada en juegos de realidad virtual es un enfoque exitoso para mejorar la participación de los estudiantes en las sesiones de evaluación, aunque los estudiantes pueden enfrentar una falta de experiencia en su uso.

Además, Hillmayr, *et. al.* (2020) en su investigación como resultados obtuvo que el uso de herramientas virtuales tuvo un efecto positivo en el producto obtenido del

proceso de aprendizaje de los estudiantes ($g = 0,65$, $p < 0,001$) y que la provisión de capacitaciones para maestros sobre las herramientas virtuales moderó significativamente el efecto general y el uso de sistemas de tutoría inteligentes o simulaciones, como herramientas matemáticas dinámicas, fue significativamente más beneficioso que los sistemas hipermedia. En su estudio el efecto fue mayor cuando se utilizaron herramientas virtuales además de otros métodos de instrucción y no como sustituto; tales resultados abren nuevas direcciones para la investigación futura y pueden informar la toma de decisiones basada en evidencia sobre las herramientas virtuales en la educación. Por otro lado, es importante mencionar el estudio de Geraets (2021) quien concluyó que los estudiantes demostraron una ligera preferencia por recibir la instrucción en la escuela en lugar de los videos pregrabados cuando inicialmente intentan comprender y desempeñarse bien en el aula; dado que la pandemia interrumpió las rutinas diarias tanto de los estudiantes como de los maestros en el último año, surgió la necesidad de establecer conexiones e interactuar con otros en el aula y eso se fomentó a través del modelo tradicional. De manera que este estudio contraste con los hallazgos presentes y genera la abre las puertas a estudios futuros en los que sería interesante conocer las preferencias de los estudiantes; dado que puede ser un factor que afecte su rendimiento.

El enfoque que se le ha dado al rendimiento académico en esta investigación está fundado en su dependencia del uso de las herramientas virtuales, es por ello que concibe como el resultado final de un proceso de educación apoyado en métodos virtuales, evidenciando tipo de estrategias educativas, recursos virtuales y preferencias por parte de los estudiantes. El empleo de las herramientas virtuales, el uso de sus recursos para reforzar y cumplir con los objetivos de aprendizaje, predice e incide en rendimiento académico del área de las matemáticas. Esta perspectiva halla explicación en lo propuesto por Jiménez en Grasso (2020) donde se observa más profundamente el concepto de rendimiento académico, ya que allí es concebido por el nivel de conocimientos que se demuestra en un área determinada, en este caso las matemáticas, incluyendo otras variables compararlo con la edad considerando el nivel académico.

Atendiendo este contexto, el desarrollo de herramientas virtuales eficaces es de gran relevancia en el entorno virtual, las herramientas de aprendizaje virtual podrían

potencialmente servir como la experiencia de aprendizaje, a partir de la cual los estudiantes juzgan su autoeficacia y forman sus expectativas de resultados. De acuerdo con las teorías citadas, las herramientas virtuales son efectivas para aumentar la participación en estudiantes, proporcionando experiencias de aprendizaje positivas y autoeficacia en el desempeño del aprendizaje; además de ofrecer una experiencia positiva a los estudiantes con el área aprendizaje.

En relación con el objetivo específico 1 “Determinar la influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021”, el análisis obtenido de regresión lineal, específicamente, las pruebas de ómnibus sobre los coeficientes del modelo para probar la hipótesis específica 1, indican que la significancia estadística fue de 0.000, lo que expresa que el nivel de uso de las distintas las herramientas virtuales producen variaciones en la resolución de problemas de cantidad por parte de los estudiantes en una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Otro resultado importante vinculado a este objetivo, es que el 63,5% de los estudiantes consultados de cuarto y quinto grado de secundaria en la institución educativa tienen un alto nivel de las herramientas virtuales, mientras que 12 puntos es el promedio de calificaciones obtenidas para la competencia resolución de problemas de cantidad; resaltando también que las calificaciones aprobatorias fueron obtenidas por el 69,3% de los estudiantes consultados.

Sin embargo, el modelo desarrollado indica que solo en 12% de la variación en la “resolución de problemas de cantidad” por parte de los estudiantes consultados, al mismo tiempo que los niveles de las herramientas virtuales explican solo el 15,9% de la capacidad de resolución de problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Estos resultados muestran tener una tendencia contraria a lo previsto teóricamente donde se expone que las herramientas virtuales pueden apoyar habilidades y estrategias que son altamente relevantes en el área de contenido científico y matemático, como la resolución de problemas del mundo real o la visualización relaciones complejas (Greefrath, *et. al*, 2018; Hillmayr, *et. al*, 2020). Considerando los antecedentes, los resultados de Geraets (2021) en su trabajo titulado “The Effects That a Flipped Classroom has on Engagement and Academic Performance for High School Mathematics Students”, presentan similitud en cuanto a las herramientas virtuales, ya que este autor

demonstró que los estudiantes prefieren recibir la instrucción en la escuela en lugar de los videos pregrabados cuando inicialmente intentan comprender y desempeñarse bien en el aula.

Ante lo expuesto, se afirma que las herramientas virtuales, consideradas parte de las tecnologías de la comunicación e información que permiten gestionar el conocimiento teórico y práctico en diversas áreas del aprendizaje, haciendo del aprendizaje un proceso significativo. En el intercambio de información, estas permiten la asistencia y comunicación sincrónica y asincrónica entre los actores del aprendizaje. En el caso de la “resolución de problemas de cantidad”, propician un ambiente con mayores fuentes de información, logrando que el estudiante explore, observe y analice diversas situaciones para el aprendizaje. En consecuencia, las herramientas virtuales, predicen e inciden en adquisición de habilidades para resolver problemas matemáticos, la creatividad, la flexibilidad del conocimiento adquirido, la innovación, construyendo nuevos conocimientos.

En cuanto al objetivo específico 2, el cual consistió en “Determinar la influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambios, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021”, 679 indica que la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambios, no es explicada por el nivel de herramientas virtuales. Otro dato importante es el R cuadrado de Nagelkerke= 0,001, reflejando muy baja aplicación de las herramientas virtuales para resolver satisfactoriamente problemas sobre regularidad, equivalencia y cambio. Por otra parte, el aumento en niveles medios de sistema, explica el nivel medio de la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Dávila (2016) quien estableció los determinantes del desempeño académico de los estudiantes de secundaria de la institución educativa Fe y Alegría 10 de Comas; El estudio concluyó que los hábitos de estudio, las estrategias de lectura y la orientación de los padres determinan significativamente el rendimiento académico, en particular en lo que se refiere a problemas en matemáticas ($r^2 = ,329$ y $p > ,01$) el rendimiento escolar de los estudiantes.

Los problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el área de las matemáticas consisten plantear ecuaciones, funciones e inecuaciones, procedimientos, estrategias, y propiedades para su resolución, graficarlas o manejar expresiones

simbólicas, Esto con el fin de en qué el estudiante logre determinar paralelismos y generalizar regularidades y el cambio de una dimensión con respecto de otra, a través de reglas generales que le asientan hallar valores no conocidos, establecer limitaciones y hacer pronósticos sobre el desenvolvimiento de un fenómeno. Se hacen razonamientos inductivos y deductivos, para establecer leyes.

Por otro lado, respecto al objetivo específico 3 “Determinar la influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021”; se obtuvieron evidencias significativas para rechazar que el coeficiente de la variable es cero, por lo tanto, el coeficiente de 0,167 significa que dado un aumento en el uso de las herramientas virtuales sube la probabilidad de aprobar o desaprobado la asignatura matemática por estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. De manera específica, la prueba de ómnibus permitió interpretar que existen evidencias significativas para determinar que los niveles de herramientas virtuales sí explican la resolución satisfactoria de problemas de forma, movimiento y localización. Asimismo, vale destacar que los contenidos de forma, movimiento y localización en matemáticas permiten el desarrollo progresivo aspectos asociados al sentido de la localización en el espacio, interactuar con diferentes objetos, comprender las características de las formas y la interrelación entre estas, al aplicar los conocimientos para la resolución de diversos problemas del entorno. En este orden, los resultados permiten afirmar que los niveles de las herramientas virtuales explican el 13,5% de la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de forma, movimiento y localización.

En tal sentido, cabe mencionar el estudio de Villalta (2019) quien evidenció que se mejoró el rendimiento académico de los estudiantes de manera significativa mediante el uso de un software educativo virtual que ofrece a los estudiantes de todos los niveles, una forma tangible y visual de aprender matemáticas. Asimismo, Benitez *et. al* (2019) quien obtuvo hallazgos que demostraron cambios positivos en cuanto el desempeño escolar debido al empleo efectivo de las TIC, demostrando así que el aprendizaje mejora debido a las TIC`s, y ocurre lo contrario cuando el uso de estas es inapropiado.

En el área de las matemáticas, los problemas de forma, movimiento y localización se refieren a la orientación, descripción de la posición, además del movimiento en

el espacio, y la asociación de características de cosas con figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales. Al mismo tiempo, se trata de cálculos de plano, del contorno, del volumen y capacidad de objetos y construcción de gráficas de figuras geométricas, descripción de recorridos, con el empleo de métodos de referencia.

La competitividad que desarrollan los estudiantes para poder resolver adecuadamente problemas de forma, movimiento y localización corresponde al marco lógico-matemático útil para la estructuración del pensamiento formal y abstracto. En tal sentido, resulta necesario el dominio del conocimiento de este contenido por los docentes para diseñar estrategias de enseñanza dirigidas a los estudiantes. Estas estrategias, en el campo de la educación virtual, deben fomentar el progreso organizado en el área.

En relación con el objetivo específico 4 “Determinar la influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021”, se conoció que las herramientas virtuales contribuyen a explicar las modificaciones que se producen en la resolución de problemas en gestión de datos e incertidumbre de las matemáticas en los estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Por su parte, el R cuadrado de Nagelkerke (0,135) indica que los niveles de las herramientas virtuales explican el 13,5% de la capacidad en estudiantes de los resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre. Además, el coeficiente $B=0,167$ en la ecuación del modelo para el objetivo específico 4, significa que, al haber un aumento en el uso de las herramientas virtuales, aumenta la probabilidad de aprobar o desaprobar la asignatura de matemáticas. Finalmente, los hallazgos del presente estudio coinciden con los de Kul, *et. al* (2018) quien en su estudio demostraron que el uso de materiales en matemáticas tiene una influencia positiva y alta en el rendimiento.

Los problemas de gestión de datos e incertidumbre tienen como objetivo que el estudiante desarrolle la capacidad de análisis de datos sobre situaciones aleatorias, que los lleve a la toma de decisiones, procesar predicciones y generar conclusiones amparadas en la información producida. Es así que se compila, estructura datos que constituyen elemento fundamental para realizar el análisis, interpretación y deducción de estos, empleando medidas estadísticas.

Los hallazgos del estudio concuerdan con Bhagat y Chang (2015) encontraron que el uso de la herramienta virtual *GeoGebra* mejoraba las habilidades de razonamiento y visualización de los estudiantes. Con un diseño de investigación cuasi-experimental, una población constituida por 50 estudiantes en la cual el grupo de experimento y el grupo de control estuvo integrado por 25 estudiantes. El grupo experimental fue educado empleando *GeoGebra*, el grupo de control empleando métodos de enseñanza tradicionales. En general, las herramientas virtuales permiten a los estudiantes recibir contenido de acuerdo con su estilo de aprendizaje individual; lo que puede ser especialmente fructífero cuando los estudiantes aprenden conceptos matemáticos nuevos y abstractos (Reinhold, *et. al*, 2020).

Por otro lado, coincide también con que las herramientas virtuales también pueden brindar oportunidades para que los estudiantes practiquen los conocimientos adquiridos anteriormente, lo cual es importante, por ejemplo, para fomentar los principios matemáticos a un nivel más básico (Soliman & Hilal, 2016) y, al proporcionar retroalimentación individual al alumno de inmediato, las herramientas específicas tienen como objetivo evitar el desarrollo de conceptos erróneos típicos (Reinhold *et al.*, 2020), que a menudo son un problema en el aprendizaje de las matemáticas (Lortie-Forgues, *et. al*, 2015; Obersteiner, 2016).

En sentido general, los empleos de recursos tecnológicos para la educación virtual generan múltiples oportunidades en estudiantes que comprenden desde delinear y evidenciar modelos, fenómenos y procesos, a través de medios digitales y virtuales, al mismo tiempo que desarrollar actividades de creatividad, con propósito de generar ideas novedosas y el conocimiento auto gestionado. Esto lleva implícito etapas de interacción con otros compañeros y resolver la práctica de las matemáticas. De esta manera, las nuevas tecnologías contribuyen al aprendizaje permitiendo que sea constructivo, significativo y autónomo. En cuanto a la labor de los docentes que emplean el constructivismo en clases apoyándose en las TICs, los recursos tecnológicos de uso personal como computadoras, representan elementos claves para promover el aprendizaje, ya que suministran cada estudiante la posibilidad de crear, enunciar y manifestar los nuevos conocimientos adquiridos. Aunado a ello, también se promueve la posibilidad de generar métodos colaborativos en aulas de clases, lo que permite comprometer profesores y estudiantes en el transcurrir de la enseñanza y aprendizaje.

Es de considerar que las matemáticas poseen una representación instrumental, ya que como instrumento está muy asociada con los adelantos logrados por la sociedad durante su historia. La historia de matemáticas concuerda con etapas productivas del ser humano en general, y favorecen al progreso y la formalización de las ciencias de tipo experimental y social. En este orden, el aprendizaje de la matemática contribuye al despertar la capacidad en los niños para la búsqueda, organización y análisis de información para entender el mundo.

Finalmente, es necesario resaltar el contexto actual, la educación virtual aporta para el mejoramiento de indicadores de cobertura educativa y calidad; sin embargo, las herramientas virtuales deben a un mejor proceso de aprendizaje en estudiantes y mayor y mejor desenvolvimiento en plataformas disponibles para los aprendizajes en cualquier área. Las instituciones educativas tienen un rol de transformar, mejorar y promover el uso de instrumentos educativos digitales. En este orden, la educación virtual involucra a docentes y estudiantes a través del conocimiento y uso de recursos y herramientas digitales para el éxito en los procesos educativos en esta era de grandes retos, pues la incorporación de la tecnología en la enseñanza y la investigación es uno de los desafíos más importantes para la educación en la actualidad. Es hora de ir más allá de los muros de nuestras aulas para unir fuerzas con otras instituciones y sociedades para revitalizar la educación

VI. CONCLUSIONES

- Primera: Las covariables de la variable herramientas virtuales contribuyen a explicar efectivamente la influencia de esta, en el rendimiento académico de matemática, en los estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Además, se evidenció que solo en 12,7% de la variación de la variable “rendimiento académico en las matemáticas” es explicada por las covariables de las herramientas virtuales incluidas en el modelo y los niveles del uso de las herramientas virtuales explican el 16,9% de la variable “rendimiento académico en las matemáticas” en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.
- Segunda: Se concluye que las herramientas virtuales influyen en resolver problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021; además, los resultados demostraron una media de 12 en cuanto a resolver de problemas de cantidad por parte de los estudiantes consultados, al mismo tiempo que los niveles de las herramientas virtuales explican solo el 15,9% de la capacidad de resolución de problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.
- Tercera: Se concluye que las herramientas virtuales no influyen en resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambios, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Los resultados demostraron una media de 10 por parte de los estudiantes consultados y se establece que el nivel de las herramientas virtuales es alto con 79,8% de los estudiantes, mientras que la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio presenta un nivel alto en 42,2% y 39,4% en un nivel medio. Otro hallazgo considerable el coeficiente R cuadrado de Nagelkerke= 0,001, reflejando muy baja explicación del uso de las herramientas virtuales sobre la resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambios.
- Cuarta: Se concluye que las herramientas virtuales influyen en resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Los resultados demostraron

una media de 11 por parte de los estudiantes consultados y la prueba de omnibus, permitió interpretar que existen evidencias significativas para determinar que los niveles de herramientas virtuales sí explican la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

Quinta: Se concluye que herramientas virtuales influyen en resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. Los resultados demostraron una media de 12 por parte de los estudiantes consultados y el R cuadrado de Nagelkerke (0,135) indica que los niveles de uso de las herramientas virtuales explican el 13,5% de la capacidad en estudiantes de los resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al personal directivo:

- Primera: Una revisión minuciosa de los objetivos y metas institucionales propuestas, en cuanto al uso de las herramientas virtuales en esta institución educativa, con el fin de evaluar las estrategias en el proceso de enseñanza de las matemáticas. Además, tomar en cuenta brindar capacitaciones para el manejo de herramientas virtuales y estrategias de enseñanza- aprendizaje dirigido a investigadores y docentes quienes deben estar constantemente informados como un factor potencial para los resultados positivos del aprendizaje de los estudiantes.
- Segunda: Conocer la proporción de estudiantes por computadora; esto es, si los estudiantes usan las herramientas por su cuenta, por parejas o en grupos dado que esto pudiese influir en el aprendizaje con herramientas virtuales y en consecuencia influir en el rendimiento.
- Tercera: Brindar constante apoyo a los estudiantes en el uso de herramientas digitales en clase, considerando el desarrollo constante de la tecnología y se deduce que el apoyo específico para el uso de medios es fundamental. También puede ser una línea de investigación, explorar el impacto del apoyo a los estudiantes proporcionado por profesores y / o compañeros versus ningún apoyo como otra variable moderadora potencial.
- Cuarta: Motivar a los estudiantes el interés en el área de las matemáticas e incluso en otras áreas, ya que el hecho de que los entornos de aprendizaje digital se utilizarán cada vez con mayor frecuencia, los investigadores, los docentes y los políticos deben brindar las mejores condiciones para maximizar el potencial de aprendizaje con herramientas digitales en la escuela y valorar estrategias que motiven a los estudiantes para aprovechar sus beneficios.
- Quinta: Finalmente, aunque los resultados del presente estudio son una contribución esencial al estado actual de la investigación sobre las herramientas virtuales en el rendimiento académico de las matemáticas, se recomienda a la universidad, promover la realización de más estudios

para obtener conocimientos adicionales sobre las condiciones de aprendizaje más o menos beneficiosas. Así, se recomienda en futuros estudios, obtener más información sobre los resultados divergentes entre las materias escolares (matemáticas, física, química y biología). Asimismo, puede resultar beneficioso asignar algunas de las prioridades de investigación a las aplicaciones positivas y negativas de las redes sociales a nivel individual, social y académico. Dada la importancia en el rendimiento académico de los estudiantes, se recomiendan estudios similares en otras universidades y en diferentes campos. En este sentido, el uso de métodos mixtos puede ayudar a comprender mejor variables derivadas de las herramientas virtuales y su influencia en el rendimiento académico de los estudiantes.

VIII. PROPUESTA

Mejoramiento del uso de herramientas virtuales y estrategias de enseñanza-aprendizaje dirigido a investigadores y docentes, con el propósito de mejorar el rendimiento académico en las matemáticas.

El proceso de transformación en los sistemas tradicionales de educación y el uso creciente de las tecnologías de comunicación e información, además del auge del aprendizaje a través de medios virtuales y dispositivos que permiten el apoyo educativo en esta etapa de pandemia por COVID-19, ha permitido el crecimiento educativo de los países, especialmente aquellos que han dado gran importancia a su desarrollo tecnológico, y los países que más se han beneficiado del uso de la tecnología obteniendo incremento en la competitividad y bienestar (Baller, *et. al*, 2016). En este orden, el sistema educativo está en transformación permanente, y con ello la enseñanza de las matemáticas, lo que hace necesario considerar la preparación de los profesores en cuando al manejo de las herramientas virtuales y sus recursos para diseñar estrategias educativas en el área de las matemáticas.

Otro aspecto a considerar es que el rendimiento académico está relacionado de manera indirecta con las explicaciones, el uso de recursos y el diseño de estrategias de enseñanza – aprendizaje que el docente debe considerar al momento de determinar el cumplimiento, por parte de estudiantes, de los objetivos de aprendizaje. En este orden de ideas, estos elementos se refieren a los factores pedagógicos que inciden en el rendimiento académico. Entre estos factores se mencionan el manejo de los métodos, materiales didácticos manejados, la motivación y persuasión lograda por los docentes en los estudiantes, además de la preparación de las clases, a esto se denomina indicadores de calidad educativa (Izar, Ynzunza y Lopez, 2011).

En este sentido, la presente propuesta tiene los siguientes objetivos:

Objetivo general: Capacitar al personal directivo, docentes e investigadores en cuanto el manejo de herramientas virtuales y estrategias de enseñanza-aprendizaje en contextos educativos virtuales.

Objetivos específicos:

- Mejorar las habilidades de los docentes del área de matemáticas en entornos virtuales de aprendizaje.

- Solventar las necesidades instruccionales de los estudiantes a través del mejoramiento de estrategias docentes adaptadas a entornos virtuales de aprendizaje y enseñanza.
- Disminuir el número de estudiantes que reprueban los cursos de matemática.
- Desarrollar capacidades en los docentes para que se diseñe, efectúe y produzcan Aulas Virtuales en el área de matemática.

Esta propuesta se justifica, ya que permite que la institución educativa prepare a su personal en cuanto mejoramiento del uso de herramientas virtuales, lo que tendría una incidencia positiva en las calificaciones de los estudiantes, generando conocimientos científicos y sus cambios en el grado de del esfuerzo académico y el aprovechamiento de los recursos dispuestos por la institución educativa. Desde el punto de vista legal, la formación del personal a cargo de la administración de espacios virtuales para la enseñanza en entornos virtuales constituye una de las prioridades a nivel mundial y el Perú no escapa de ello. Eso halla sustento en lo propuesto por la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (UNESCO, 2009), en el Perú el Ministerio de Educación.

En cuanto a lo operativo, la propuesta permite diseñar un adecuado sistema de seguimiento de la enseñanza y aprendizaje, para monitorear contenidos curriculares ejecutados, objetivos de aprendizaje, tiempo de ejecución redacción del material y la selección de recursos virtuales adecuados y acertados para para estrategia de aprendizaje en el área de las matemáticas.

En relación a la planificación de la capacitación, se iniciará con el diagnóstico de la institución educativa, a través de la realización del análisis de necesidades de en cuanto a la educación virtual, específicamente en el área de matemáticas. Para atender los requerimientos que presenta el personal docente, se ofertar diferentes cursos referidos a las áreas de recursos virtuales y contenidos curriculares, como, por ejemplo: manejo de programas informáticos, tutoría virtual, manejo de Internet, entornos virtuales de aprendizaje, recursos para el aprendizaje, gestión de aulas virtuales, con el propósito de que los docentes faciliten la complementariedad de la modalidad presencial y la modalidad virtual. Finalmente, esta propuesta abarca el diseño de planes instruccionales, determinando objetivos por clase diseñada para

las aulas virtuales, las estrategias, los contenidos, los recursos, las evaluaciones y retroalimentación para cada sesión.

Tabla 31

Resumen de Objetivos de la propuesta y el mejoramiento en el rendimiento

Objetivos	Estrategias	Logros esperados
a) Mejorar las habilidades de los docentes del área de matemáticas en entornos virtuales de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> - Taller de inducción en manejo de software educativos. - Taller de inducción en plataformas virtuales para el sector educativo. - Jornadas de discusión sobre estrategias de enseñanza en las matemáticas y su desarrollo en espacios virtuales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo en software educativos. - Manejo de plataformas virtuales para el sector educativo. - Acuerdos sobre la adecuación y asertividad de las estrategias de enseñanza en las matemáticas y su desarrollo en espacios virtuales.
b) Solventar las necesidades instruccionales de los estudiantes a través del mejoramiento de estrategias docentes adaptadas a entornos virtuales de aprendizaje y enseñanza.	<ul style="list-style-type: none"> - Taller de inducción estrategias docentes adaptadas a entornos virtuales de aprendizaje y enseñanza. - Autodiagnóstico de estrategias docentes en el área de las matemáticas, adaptadas a entornos virtuales de aprendizaje y enseñanza. - Revisión de rendimiento académico en los estudiantes de matemáticas y tiempo de dedicado a la enseñanza en la virtualidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento por parte de los docentes, sobre estrategias de aprendizaje y enseñanza adaptadas a entornos virtuales. - Valoración de estrategias docentes en el área de las matemáticas, adaptadas a entornos virtuales de aprendizaje y enseñanza por parte de los docentes. - Conocimiento del aprovechamiento o no de los entornos virtuales de enseñanza, el empleo de estrategias educativas acertadas y asertivas para el área de matemáticas por parte de los docentes.

- | | | |
|---|---|---|
| <p>c) Disminuir el número de estudiantes que reprueban los cursos de matemática.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Emplear de la mejor y óptima manera posible las herramientas virtuales para la enseñanza de las matemáticas. - Emplear estrategias de motivación y seguimiento para el uso de herramientas virtuales del aprendizaje en los estudiantes. | <ul style="list-style-type: none"> - Optimizar el uso de las herramientas virtuales para la enseñanza de las matemáticas. - Mejorar y diversificar los contenidos en cuanto a los recursos virtuales disponibles. - Aumentar el tiempo de uso de las herramientas virtuales por parte de los estudiantes. |
| <p>d) Desarrollar capacidades en los docentes para que se diseñe, efectúe y produzcan Aulas Virtuales en el área de matemática.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Rediseñar estrategias y recursos virtuales de enseñanza en las matemáticas. - Definición de contenidos. - Transversalizar los contenidos de matemáticas con otras asignaturas en los recursos virtuales diseñados. | <ul style="list-style-type: none"> - Nuevas estrategias y recursos virtuales mejor adaptadas a la enseñanza en las matemáticas. - Redefinición de contenidos, teórico, prácticos. - El estudiante podrá relacionar los contenidos de matemáticas con problemas asociados a la vida real, así como con las demás asignaturas. |

Nota: Creación del investigador

REFERENCIAS

- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2020). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 1-13.
- Ahmed, H., Allaf, M. & Elghazaly, H. (2020). COVID-19 and education. *The Lancet*. Online First (2). [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30226-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30226-7).
- Alamri, M. M., Almaiah, M. A., & Al-Rahmi, W. M. (2020). Social media applications affecting Students' academic performance: A model developed for sustainability in higher education. *Sustainability*, 12(16), 6471.
- Al-Azawei, A., Baiee, W. R., & Mohammed, M. A. (2019). Learners' Experience Towards e-Assessment Tools: A Comparative Study on Virtual Reality and Moodle Quiz. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(5).
- Anthonyamy, L., Koo, A. C., & Hew, S. H. (2020). Self-regulated learning strategies and non-academic outcomes in higher education blended learning environments: A onedecade review. *Education and Information Technologies*, 3677–3704. 10.1007/s10639-020-10134-2.
- Arias, J., Villasís, M. Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. <http://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/181/309>
- Baas, M., Barceló, M. y Herrera, G. (2012). *Metodología de la investigación*. México: Pearson Educación
- Baena, G. (2017). *Metodología de la Investigación Serie integral por competencias*. Recuperado de http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- Baller, S., Dutta, S. y Lanvin, B. (2016). *The Global Information Technology Report 2016. Innovating in the Digital Economy*. https://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf
- Bandura, A. (1999). Social cognitive theory: an agentic perspective. *Asian J. Soc. Psychol.* 2, 21–41. doi: 10.1111/1467-839X.00024
- Benítez, L., Sevillano, M., & Vázquez, E. (2019). Effects on academic performance in secondary students according to the use of ICT. *IJERI: International*

- Journal of Educational Research and Innovation*, (12), 90–108.
<https://doi.org/10.46661/ijeri.4045>
- Betancourt, A. y Caveides, I. (2018) Metodología de correlación estadística de un sistema integrado de gestión de la calidad en el sector salud. *SIGNOS*, 10(2), 119-139. <https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2018.0002.07>
- Bhagat, K. K., & Chang, C. Y. (2015). Incorporating GeoGebra into Geometry learning-A lesson from India. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(1), 77-86.
- Busalim, A. H., Masrom, M., & Zakaria, W. N. B. W. (2019). The impact of Facebook addiction and self-esteem on students' academic performance: A multi-group analysis. *Computers & Education*, 142, 103651.
- Cardenas, J. (2014). Qué es la regresión logística binaria y cómo analizarla en 6 pasos. <http://networkianos.com/regresion-logistica-binaria/>
- Carrasco, S. (2015). *Metodología de la investigación científica*. (2° ed). Lima: Editorial San Marcos.
- Contreras, C. (12 de marzo de 2021). Año escolar: el desafío es recuperar los aprendizajes perdidos en el 2020. *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/2021/03/12/ano-escolar-el-desafio-es-recuperar-los-aprendizajes-perdidos-en-el-2020/>
- Creswell, J. (2008). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research (3rd ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Dávila, O. (2016). *Determinantes del rendimiento escolar de los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Fe y Alegría 10 de Comas*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNEI_2fcaa16cd9b68f3820e4bf27c34f8077
- Florezin Alvarado, M. L., & Barriga Hernández, C. (2019). Las tecnologías de información y comunicación y el internet en el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de quinto de secundaria del distrito de Puente Piedra - Lima 2017. *IGOVERNANZA*, 2(5), 53–77. <https://doi.org/10.47865/igob.vol2.2019.36>

- Frances, F., Alaminos, A., Penalva, C. y Santacreu, O. (2016). *El proceso de medición de la realidad social: la investigación a través de encuestas*. Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. https://issuu.com/willycaroupla/docs/el_proceso_de_medicio__n_de_la_rea
- Geraets, J. (2021). The Effects That a Flipped Classroom has on Engagement and Academic Performance for High School Mathematics Students. *Dissertations, Theses, and Projects*. 543. <https://red.mnstate.edu/thesis/543>
- Goh, P. S., & Sandars, J. (2020). A vision of the use of technology in medical education after the COVID-19 pandemic. *MedEdPublish*, 9.
- Graham, C. R. (2018). *Current research in blended learning. Handbook of distance education*, 173-188.
- Grasso, P. (2020). Rendimiento académico: un recorrido conceptual que aproxima a una definición unificada para el ámbito superior. *Revista de Educación*. Año XI N°20|2020. <file:///D:/CRISTINA/Milagros/Downloads/4165-13698-1-SM.pdf>
- Greefrath, G., Hertleif, C., & Siller, H. S. (2018). Mathematical modelling with digital tools—a quantitative study on mathematising with dynamic geometry software. *ZDM*, 50(1), 233-244.
- Han, S., & Yi, Y. J. (2019). How does the smartphone usage of college students affect academic performance? *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(1), 13-22. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jcal.12306>
- Hernández, A. y Duarte, I. (2018). *Metodología de la Investigación*. Recuperado de https://issuu.com/cobach/docs/metodologia_investigacion1
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6a. ed.). México: Mc Graw Hill Education.
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153, 103897.

- IBM SPSS (2015). *IBM SPSS Regression 22*. http://umh2664.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/844/2015/03/IBM_SPSS_Regression-SPANISH1.pdf
- Iqbal, J., Qureshi, N., Ashraf, M. A., Rasool, S. F., & Asghar, M. Z. (2021). The Effect of Emotional Intelligence and Academic Social Networking Sites on Academic Performance During the COVID-19 Pandemic. *Psychology Research and Behavior Management*, 14, 905.
- Izar, J., Ynzunza, C. y Lopez, H. (2011). Factores que afectan el desempeño académico de los estudiantes de nivel superior en Rioverde, San Luis Potosí, México. *Revista de Investigación Educativa* 12. <https://www.uv.mx/cpue/num12/opinion/completos/izar-desempeno%20academico.html>
- Jun J, Tucker S & Melnyk B. (2020). Clinician mental health and well-being during global healthcare crises: evidence learned from prior epidemics for COVID-19 pandemic. *Worldviews Evid-Based Nurs*; 17(3):182–184. <https://doi.org/10.1111/wvn.12439>
- Jung, K. R., Zhou, A. Q., & Lee, R. M. (2017). Self-efficacy, self-discipline and academic performance: Testing a context-specific mediation model. *Learning and Individual Differences*, 60, 33-39.
- Karakırık, E., & Aydın, E. (2016). Matematik nesneleri ve sanal manipulatifler. [Learning objects and virtual manipulatives] Doğan, M ve Karakırık, E. (Ed.). *Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı (2.Baskı) (27-46)*. Ankara. Nobel-Atlas Yayıncılık.
- Kul, Ü., Çelik, S., & Aksu, Z. (2018). The Impact of Educational Material Use on Mathematics Achievement: A Meta-Analysis. *International Journal of Instruction*, 11(4), 303-324. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1191677>
- Lee, J., & Stankov, L. (Eds.). (2017). *Noncognitive psychological processes and academic achievement*. Routledge. <https://bit.ly/3lkJlah>
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of vocational behavior*, 45(1), 79-122. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S000187918471027X>

- Lichti, M., & Roth, J. (2018). How to foster functional thinking in learning environments using computer-based simulations or real materials. *Journal for STEM Education Research*, 1(1-2), 148-172.
- Liem, G. A. D., & Tan, S. H. (Eds.). (2018). *Asian education miracles: In search of sociocultural and psychological explanations*. Routledge. <https://bit.ly/38Xs7dh>
- Lortie-Forgues, H., Tian, J., & Siegler, R. S. (2015). Why is learning fraction and decimal arithmetic so difficult? *Developmental Review*, 38, 201-221.
- Maqableh, M., & Jaradat, M. (2021). Exploring the determinants of students' academic performance at university level: The mediating role of internet usage continuance intention. *Education and Information Technologies*, 1-23. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7871135/#CR5>
- Martinez-Perez, C., Alvarez-Peregrina, C., Villa-Collar, C., & Sánchez-Tena, M. Á. (2020). Current State and Future Trends: A Citation Network Analysis of the Academic Performance Field. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5352.
- Ministerio de Educación (MINEDU) (2015). *Rutas del aprendizaje. Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes en el área curricular de matemática del VI Ciclo*. Lima: Mantaro. <http://www.minedu.gob.pe/DelInteres/pdf/documentos-secundaria-matematica-vii.pdf>
- Ministerio de Educación (MINEDU) (2016). *Comunicación en entornos virtuales*. Perú. <https://cutt.ly/ayONOCK>
- Ministerio de Educación (MINEDU) (2017). *Programa curricular de la Educación secundaria. Currículo Nacional de la Educación Básica*. <http://www.ugelsanchezcarrion.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2019/06/programa-secundaria-17-abril.pdf>
- Ministerio de Educación MINEDU (2015a). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes ECE 2015*. Recuperado el 08 de agosto de 2018 de <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Resultados-ECE-2015.pdf>
- Ministerio de Educación MINEDU (2016a). *Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes ECE 2016*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Resultados-ECE-2016-Nacional.pdf>

- Miraj, M., Chuntian, L., Said, R. M., Osei-Bonsu, R., & Rehman, R. U. (2021). How information-seeking behavior, essential technologies, and resilience enhance students' academic performance. *Frontiers in Psychology*, 3339. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8428236/>
- Moncada, Y. (2020). *Las herramientas tecnológicas y el aprendizaje en entornos virtuales de los estudiantes de una institución educativa, Piura, 2020*. (Tesis de posgrado). Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48313/Moncada_JYA-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Murphy, B. (2020) COVID-19: How the virus is impacting medical schools. *Published March 18, 2020*. <https://www.ama-assn.org/delivering-care/public-health/covid-19-how-virus-impacting-medical-schools>
- Obersteiner, A., Hoof, J. V., Verschaffel, L., & Dooren, W. V. (2016). Who can escape the natural number bias in rational number tasks? A study involving students and experts. *British Journal of Psychology*, 107(3), 537-555.
- OECD (2015). Students, computers and learning: Making the connection. OECD Publishing, Paris. 10.1787/9789264239555-en
- OECD (2016), "PISA 2015 Results in Focus", *PISA in Focus*, (67), OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/aa9237e6-en>.
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Revista Unifé*, 23(1), 9-17. Recuperado de <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/article/view/167/159>
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M. (2020). Online university teaching during and after the Covid-19 crisis: Refocusing teacher presence and learning activity. *Postdigital Science and Education*, 2(3), 923-945.
- Reinhold, F., Hoch, S., Werner, B., Richter-Gebert, J., & Reiss, K. (2020). Learning fractions with and without educational technology: What matters for high-achieving and low-achieving students? *Learning and Instruction*, 65, 101264.
- Soliman, M. M., & Hilal, A. J. (2016). Investigating the effects of computer-assisted instruction on achievement and attitudes towards mathematics among

- seventh-grade students in Kuwait. *The International Journal for Technology in Mathematics Education*, 23(4), 145.
- Taylor, P., & Medina, M. (2013). Educational research paradigms: From positivism to Multiparadigmatic. *HETL*, 1(1), 1-16. <https://www.hetl.org/educational-research-paradigms-from-positivism-to-multiparadigmatic/>
- Thisgaard, M., & Makransky, G. (2017). Virtual learning simulations in high school: Effects on cognitive and non-cognitive outcomes and implications on the development of STEM academic and career choice. *Frontiers in psychology*, 8, 805. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00805>
- Tus, J. (2020). The Influence of Study Attitudes and Study Habits on the Academic Performance of the Students. *IJARWJ ISSN (O)-2582-1008 October*, 2(4).
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. (5ta. Ed.). Perú: Editorial San Marcos.
- Vilar, G. N., Santos, L. A. D., & Sobral, J. F. (2015). Quality of life, self-esteem and psychosocial factors in adolescents with acne vulgaris. *Anais brasileiros de dermatologia*, 90, 622-629.
- Villalta, J (2019). *Propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la geometría transformacional del plano, asistido por el software The Geometer's Sketchpad, a los estudiantes del primer ciclo 2019-I de la Escuela Profesional De Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Nacional del Altiplano*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de San Agustín. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNSA_5fc8f79b0f9363fb7cf411f0e87524e9
- Wang, S., Zhao, Y., Li, J., Wang, X., Luo, K., & Gong, Q. (2019). Brain structure links trait conscientiousness to academic performance. *Scientific reports*, 9(1), 1-12. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6704183/>
- Willis, J. W. (2007). *Foundations of qualitative research: Interpretive and critical approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Yigermal, M. E. (2017). The Determinants of Academic Performance of under Graduate Students: In the Case of Arba Minch University Chamo Campus. *Online Submission*, 3(4), 35-42.

Anexo 1. Matriz de conceptualización y operacionalización

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Uso de las herramientas virtuales	Las herramientas de aprendizaje virtual podrían potencialmente servir como la experiencia de aprendizaje, a partir de la cual los estudiantes juzgan su autoeficacia y forman sus expectativas de resultados (Thisgaard & Makransky, 2017).	Será medida mediante las dimensiones: Recursos, Aplicaciones y Sistemas de ayuda	Dimensión 1 recursos. Dimensión 2 aplicaciones. Dimensión 3 sistemas de ayuda.	Dimensión 1 recursos: Web, galerías, bibliotecas, repositorios. Dimensión 2 aplicaciones: buscadores, correo electrónico, chat o mensajería. Dimensión 3 sistemas de ayuda: generadores de actividades, generadores de mapas mentales.	Ordinal
Rendimiento académico	El rendimiento académico se precisa como las habilidades y aptitudes de los estudiantes para realizar las actividades académicas, evaluando los logros mediante la adquisición de competencias por medio del procesamiento cognitivo de diversas asignaturas entre ellas los procesos matemáticos de resolución de problemas utilizando medidas objetivas tales como las calificaciones finales del curso y la clasificación promedio (Busalim <i>et al.</i> 2019; Anthonysamy <i>et al.</i> 2020; Maqableh & Jaradat, 2021)	La variable será medida considerando la resolución de problemas de matemática: resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de regularidad, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resuelve problemas de forma, movimiento y localización, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Dimensión 1 resuelve problemas de cantidad Dimensión 2 resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Dimensión 3 resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Dimensión 4: resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	Dimensión 1 resuelve problemas de cantidad: Traduce cantidades a expresiones numéricas. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones. Dimensión 2 resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio: Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias. Dimensión 3 resuelve problemas de forma, movimiento y localización: Modela objetos con formas geométricas y sus	Ordinal

				<p>transformaciones. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.</p> <p>Dimensión 4: resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre: Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas. Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos. Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos. Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.</p>	
--	--	--	--	---	--

Anexo 2. Matriz de consistencia

Matriz de consistencia							
Título: Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una institución educativa pública, Lima-2021. Autor: Mgtr. Patricio Gamboa, Roger							
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores				
Problema General: ¿Cómo influyen las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021?	Objetivo general: Determinar la influencia de herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021	Hipótesis general: Existe influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.	Variable independiente: Uso de las herramientas virtuales				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos
			Dimensión: 1 recursos.	Web, galerías, bibliotecas, repositorios.	1-7	Ordinal Tipo likert	Bajo (21-49)
Dimensión: 2 aplicaciones.	Buscadores, correo electrónico, chat o mensajería.	8-14	Medio (50-78)				
Dimensión: 3 sistemas de ayuda	generadores de actividades, generadores de mapas mentales.	15-21	Alto (79-105)				
Problemas Específicos: (1) ¿Cómo influyen las herramientas virtuales en resolver problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021? (2) ¿Cómo influyen las herramientas	Objetivos específicos: (1) Determinar la influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. (2) Determinar la	Hipótesis específicas: (1) Existe influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de cantidad, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. (2) Existe influencia de las herramientas					

<p>virtuales en resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambios, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021? (3) ¿Cómo influyen las herramientas virtuales en resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021? (4) ¿Cómo influyen las herramientas virtuales resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021?</p>	<p>influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambios, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. (3) Determinar la influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021 (4) Determinar la influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.</p>	<p>virtuales en resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambios, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021. (3) Existe influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de forma, movimiento y localización, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021 (4) Existe influencia de las herramientas virtuales en resolver problemas de gestión de datos e incertidumbre, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.</p>					
Variable dependiente: Rendimiento académico							
Dimensiones		Indicadores	Ítems	Escala de medición	Niveles y rangos		
Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad		<p>Traduce cantidades a expresiones numéricas. Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones. Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.</p>	3	Ordinal	0- 20		
Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio		<p>Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas. Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. Usa</p>	3				

			<p>Dimension 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.</p>	<p>estrategias y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales. Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencias.</p> <p>Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas</p>	<p>3</p>		
			<p>Dimension 4: Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre</p>	<p>Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas. Comunica su comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos.</p>	<p>3</p>		

				Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos. Sustenta conclusiones o decisiones con base en la información obtenida.			
Nivel - diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos		Estadística a utilizar			
Tipo: básica Enfoque: cuantitativo Diseño: no experimental, explicativo	Población: 453 estudiantes Muestreo: probabilístico Muestra: 208 estudiantes	Variable independiente: Uso de las herramientas virtuales Técnica: encuesta Instrumento: cuestionario Autor: Roger Patricio Año: 2021 Forma de Administración: online (Google form)		Descriptiva: tablas y gráficos de distribución de frecuencia Inferencial: regresión logística			
		Variable dependiente: Rendimiento académico Técnica: revisión documental Instrumento: reporte de notas Autor: Roger Patricio Año: 2021 Monitoreo: trimestral					

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos

CUESTIONARIO

Introducción

El presente instrumento es de carácter anónimo y forma parte de la tesis doctoral titulada: influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una institución educativa pública, lima-2021.

Instrucciones

Lea cada enunciado y marque con una equis (X) la alternativa que considere correcta. Se agradece ser lo más sincero posible considerando las siguientes alternativas de respuestas: 5= Totalmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 3= Indiferente; 2= En desacuerdo; 1= Totalmente en desacuerdo.

VARIABLE: Herramientas virtuales						
	Dimensión 1: Recursos	1	2	3	4	5
1	La institución educativa le brinda la oportunidad de ingresar a una página web en la que se presenta información diversa respecto al área de matemática.					
2	Considera que las páginas webs cuentan con una distribución de contenido variada, como galerías de imágenes, animaciones o videos que le facilitan el aprendizaje de matemática.					
3	En su experiencia como estudiante ha ingresado a bibliotecas virtuales que le han permitido obtener material de estudio para el área de matemática					
4	El material educativo de forma virtual le apoya en la realización de tareas escolares					
5	Las herramientas virtuales cuentan con recursos que han facilitado su proceso de aprendizaje en el área de matemática					

6	Considera que los recursos virtuales mejoran su actitud hacia la matemática y la comprensión de los conceptos					
7	Considera que los recursos virtuales mejoran sus destrezas de cálculo y solución a problemas de matemática					
	Dimensión 2: Aplicaciones	1	2	3	4	5
8	En su experiencia con el uso de herramientas virtuales los buscadores de información le facilitan el cumplimiento de las tareas					
9	Considera que la realización de los ejercicios matemáticos mediante aplicaciones virtuales facilitan el aprendizaje					
10	El uso de correos electrónicos permite una conexión con el profesor de utilidad para gestionar las actividades o tareas académicas					
11	El correo electrónico le permite tener respuesta a sus consultas o dudas de forma rápida					
12	Considera que recibir clases mediante videos le da acceso a explicaciones continuas fáciles de repetir y manejar					
13	Considera que la mensajería instantánea o chat permiten gestionar las tareas con sus profesores en tiempo real					
14	Mediante el uso de chat o mensajería instantánea puede ser más expresivo al comunicarse con su profesor					
	Dimensión 3: Sistemas de ayuda	1	2	3	4	5
15	Los tiempos para realizar las actividades de manera virtual son flexibles.					
16	Mediante la generación de actividades virtuales es más cómodo planificar sus horas de estudio					
17	Las herramientas virtuales que se utilizan para evaluar el área de matemática son de ayuda para mejorar su comprensión					

18	La elaboración de actividades virtuales permite desarrollar su creatividad					
19	La elaboración de actividades virtuales facilita la creación de mapas mentales o conceptuales para las tareas del área de matemática					
20	Las herramientas virtuales le han permitido tener ideas nuevas para encontrar soluciones a la hora de afrontar los problemas de aprendizaje en el área de matemática.					
21	Las actividades de forma virtual le permiten ser más independiente al momento de cumplir con los deberes académicos.					

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 4. Reporte de notas registradas

VARIABLE: Rendimiento académico

Institución educativa:

Nivel VII

Grado y sección:

ÁREA: Matemática

VARIABLE: Rendimiento académico													
Nº	ESTUDIANTE: APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	TRIMESTRE I					TRIMESTRE II				
				Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y proporcionalidad	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.		Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y proporcionalidad	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	
1													
2													
.													
207													
208													
Pertinencia				X	X	X	X		X	X	X	X	
Relevancia				X	X	X	X		X	X	X	X	
Claridad				X	X	X	X		X	X	X	X	

¡Gracias por su colaboración

Anexo 5. Fórmula para cálculo de muestra en para población finita

$$n = \frac{NZ^2PQ}{d^2(N-1) + Z^2PQ}$$

n = tamaño de muestra buscado

N = tamaño de la población= 453

Z = parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza= 1,96

P= probabilidad de que ocurra el evento estudiado= 0,5

Q= (1-P) = probabilidad de que no ocurra el evento estudiado =0,5

d= error de estimación máximo aceptado=0,05

$$n = \frac{453 \cdot 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,05 \cdot (453 - 1) + 1,96^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$$

$$n = \frac{435,06}{2,09} = n = 208$$

Anexo 6. Validación de instrumentos a través de juicio de experto

Juicio De Experto 1: Dr. Padilla Caballero, Jesús Emilio Agustín

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: *Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021*

Instrumento de recolección de datos CUESTIONARIO

Introducción

El presente instrumento es de carácter anónimo y forma parte de la tesis doctoral titulada: *Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021*.

Instrucciones

Lea cada enunciado y marque con una equis (X) la alternativa que considere correcta. Se agradece ser lo más sincero posible considerando las siguientes alternativas de respuestas: 5= Totalmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 3= Indiferente; 2= En desacuerdo; 1= Totalmente en desacuerdo

VARIABLE: Herramientas virtuales						Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		SUGERENCIA
Dimensión 1: Recursos						SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	La institución educativa le brinda la oportunidad de ingresar a una página web en la que se presenta información diversa respecto al área de matemática.					X		X		X		
2	Considera que las páginas webs cuentan con una distribución de contenido variada, como galerías de imágenes, animaciones o videos que le facilitan el aprendizaje de matemática.					X		X		X		
3	En su experiencia como estudiante ha ingresado a bibliotecas virtuales que le han permitido obtener material de estudio para el área de matemática					X		X		X		
4	El material educativo de forma virtual le apoya en la realización de tareas escolares					X		X		X		
5	Las herramientas virtuales cuentan con recursos que han facilitado su proceso de aprendizaje en el área de matemática					X		X		X		
6	Considera que los recursos virtuales mejoran su actitud hacia la matemática y la comprensión de los conceptos					X		X		X		

7	Considera que los recursos virtuales mejoran sus destrezas de cálculo y solución a problemas de matemática						X		X		X		
	Dimensión 2: Aplicaciones	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
8	En su experiencia con el uso de herramientas virtuales los buscadores de información le facilitan el cumplimiento de las tareas						X		X		X		
9	Considera que la realización de los ejercicios matemáticos mediante aplicaciones virtuales facilita el aprendizaje						X		X		X		
10	El uso de correos electrónicos permite una conexión con el profesor de utilidad para gestionar las actividades o tareas académicas						X		X		X		
11	El correo electrónico le permite tener respuesta a sus consultas o dudas de forma rápida						X		X		X		
12	Considera que recibir clases mediante videos le da acceso a explicaciones continuas fáciles de repetir y manejar						X		X		X		
13	Considera que la mensajería instantánea o chat permiten gestionar las tareas con sus profesores en tiempo real						X		X		X		
14	Mediante el uso de chat o mensajería instantánea puede ser más expresivo al comunicarse con su profesor						X		X		X		
	Dimensión 3: Sistemas de ayuda	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
15	Los tiempos para realizar las actividades de manera virtual son flexibles.						X		X		X		
16	Mediante la generación de actividades virtuales es más cómodo planificar sus horas de estudio						X		X		X		
17	Las herramientas virtuales que se utilizan para evaluar el área de matemática son de ayuda para mejorar su comprensión						X		X		X		

18	La elaboración de actividades virtuales permite desarrollar su creatividad						X		X		X	
19	La elaboración de actividades virtuales facilita la creación de mapas mentales o conceptuales para las tareas del área de matemática						X		X		X	
20	Las herramientas virtuales le han permitido tener ideas nuevas para encontrar soluciones a la hora de afrontar los problemas de aprendizaje en el área de matemática.						X		X		X	
21	Las actividades de forma virtual le permiten ser más independiente al momento de cumplir con los deberes académicos.						X		X		X	

¡Gracias por su colaboración!

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Padilla Caballero, Jesús Emilio Agustín

DNI: 25861074

Especialidad del validador: Metodólogo / Temático

Lima, 10 de agosto del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Dr. Padilla Caballero, Jesús Emilio Agustín
Metodólogo / Temático

Firma del Experto Informante.

REGISTRO DE NOTAS REGISTRADAS

VARIABLE: Rendimiento académico

Nº	ESTUDIANTE: APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	TRIMESTRE I					TRIMESTRE II					
				Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y proporcionalidad	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.		Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y proporcionalidad	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.		
1														
2														
.														
207														
208														
Pertinencia				X	X	X	X		X	X	X	X		
Relevancia				X	X	X	X		X	X	X	X		
Claridad				X	X	X	X		X	X	X	X		

¡Gracias por su colaboración!

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Padilla Caballero, Jesús Emilio Agustín DNI: 25861074

Especialidad del validador: Metodólogo / Temático

Lima, 10 de agosto del 2021


 Dr. Padilla Caballero, Jesús Emilio Agustín
 Metodólogo / Temático

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, esconciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

Juicio De Experto 2: Dr. Contreras urbano, Rodolfo

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: *Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021*

Instrumento de recolección de datos CUESTIONARIO

Introducción

El presente instrumento es de carácter anónimo y forma parte de la tesis doctoral titulada: *Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021.*

Instrucciones

Lea cada enunciado y marque con una equis (X) la alternativa que considere correcta. Se agradece ser lo más sincero posible considerando las siguientes alternativas de respuestas: 5= Totalmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 3= Indiferente; 2= En desacuerdo; 1= Totalmente en desacuerdo

VARIABLE: Herramientas virtuales						Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		SUGERENCIA
	Dimensión 1: Recursos	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	
1	La institución educativa le brinda la oportunidad de ingresar a una página web en la que se presenta información diversa respecto al área de matemática.						X		X		X	
2	Considera que las páginas webs cuentan con una distribución de contenido variada, como galerías de imágenes, animaciones o videos que le facilitan el aprendizaje de matemática.						X		X		X	
3	En su experiencia como estudiante ha ingresado a bibliotecas virtuales que le han permitido obtener material de estudio para el área de matemática						X		X		X	
4	El material educativo de forma virtual le apoya en la realización de tareas escolares						X		X		X	
5	Las herramientas virtuales cuentan con recursos que han facilitado su proceso de aprendizaje en el área de matemática						X		X		X	
6	Considera que los recursos virtuales mejoran su actitud hacia la matemática y la comprensión de los conceptos						X		X		X	
7	Considera que los recursos virtuales mejoran sus destrezas de cálculo y solución a problemas de matemática						X		X		X	

	Dimensión 2: Aplicaciones	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
8	En su experiencia con el uso de herramientas virtuales los buscadores de información le facilitan el cumplimiento de las tareas						X		X		X		
9	Considera que la realización de los ejercicios matemáticos mediante aplicaciones virtuales facilita el aprendizaje						X		X		X		
10	El uso de correos electrónicos permite una conexión con el profesor de utilidad para gestionar las actividades o tareas académicas						X		X		X		
11	El correo electrónico le permite tener respuesta a sus consultas o dudas de forma rápida						X		X		X		
12	Considera que recibir clases mediante videos le da acceso a explicaciones continuas fáciles de repetir y manejar						X		X		X		
13	Considera que la mensajería instantánea o chat permiten gestionar las tareas con sus profesores en tiempo real						X		X		X		
14	Mediante el uso de chat o mensajería instantánea puede ser más expresivo al comunicarse con su profesor						X		X		X		
	Dimensión 3: Sistemas de ayuda	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
15	Los tiempos para realizar las actividades de manera virtual son flexibles.						X		X		X		
16	Mediante la generación de actividades virtuales es más cómodo planificar sus horas de estudio						X		X		X		
17	Las herramientas virtuales que se utilizan para evaluar el área de matemática son de ayuda para mejorar su comprensión						X		X		X		
18	La elaboración de actividades virtuales permite desarrollar su creatividad						X		X		X		

Juicio De Experto 3: Dr. Del Castillo Toledo, César Humberto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: *Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021*

Instrumento de recolección de datos CUESTIONARIO

Introducción

El presente instrumento es de carácter anónimo y forma parte de la tesis doctoral titulada: *Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021*.

Instrucciones

Lea cada enunciado y marque con una equis (X) la alternativa que considere correcta. Se agradece ser lo más sincero posible considerando las siguientes alternativas de respuestas: 5= Totalmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 3= Indiferente; 2= En desacuerdo; 1= Totalmente en desacuerdo

VARIABLE: Herramientas virtuales						Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		SUGERENCIA	
	Dimensión 1: Recursos	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	La institución educativa le brinda la oportunidad de ingresar a una página web en la que se presenta información diversa respecto al área de matemática.						X		X		X		
2	Considera que las páginas webs cuentan con una distribución de contenido variada, como galerías de imágenes, animaciones o videos que le facilitan el aprendizaje de matemática.						X		X		X		
3	En su experiencia como estudiante ha ingresado a bibliotecas virtuales que le han permitido obtener material de estudio para el área de matemática						X		X		X		
4	El material educativo de forma virtual le apoya en la realización de tareas escolares						X		X		X		
5	Las herramientas virtuales cuentan con recursos que han facilitado su proceso de aprendizaje en el área de matemática						X		X		X		
6	Considera que los recursos virtuales mejoran su actitud hacia la matemática y la comprensión de los conceptos						X		X		X		

7	Considera que los recursos virtuales mejoran sus destrezas de cálculo y solución a problemas de matemática						X		X		X		
	Dimensión 2: Aplicaciones	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
8	En su experiencia con el uso de herramientas virtuales los buscadores de información le facilitan el cumplimiento de las tareas						X		X		X		
9	Considera que la realización de los ejercicios matemáticos mediante aplicaciones virtuales facilita el aprendizaje						X		X		X		
10	El uso de correos electrónicos permite una conexión con el profesor de utilidad para gestionar las actividades o tareas académicas						X		X		X		
11	El correo electrónico le permite tener respuesta a sus consultas o dudas de forma rápida						X		X		X		
12	Considera que recibir clases mediante videos le da acceso a explicaciones continuas fáciles de repetir y manejar						X		X		X		
13	Considera que la mensajería instantánea o chat permiten gestionar las tareas con sus profesores en tiempo real						X		X		X		
14	Mediante el uso de chat o mensajería instantánea puede ser más expresivo al comunicarse con su profesor						X		X		X		
	Dimensión 3: Sistemas de ayuda	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
15	Los tiempos para realizar las actividades de manera virtual son flexibles.						X		X		X		
16	Mediante la generación de actividades virtuales es más cómodo planificar sus horas de estudio						X		X		X		
17	Las herramientas virtuales que se utilizan para evaluar el área de matemática son de ayuda para mejorar su comprensión						X		X		X		

18	La elaboración de actividades virtuales permite desarrollar su creatividad						X		X		X	
19	La elaboración de actividades virtuales facilita la creación de mapas mentales o conceptuales para las tareas del área de matemática						X		X		X	
20	Las herramientas virtuales le han permitido tener ideas nuevas para encontrar soluciones a la hora de afrontar los problemas de aprendizaje en el área de matemática.						X		X		X	
21	Las actividades de forma virtual le permiten ser más independiente al momento de cumplir con los deberes académicos.						X		X		X	

¡Gracias por su colaboración!

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador : Dr. Del Castillo Talledo, César

DNI : 07035192

Especialidad del validador : metodólogo

Lima, 10 de agosto del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

REGISTRO DE NOTAS REGISTRADAS

VARIABLE: Rendimiento académico

Nº	ESTUDIANTE: APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	TRIMESTRE I					TRIMESTRE II					
				Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y proporcionalidad	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.		Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y proporcionalidad	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.		
1														
2														
.														
207														
208														
Pertinencia				X	X	X	X		X	X	X	X		
Relevancia				X	X	X	X		X	X	X	X		
Claridad				X	X	X	X		X	X	X	X		

¡Gracias por su colaboración!

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [.X]

Aplicable después de corregir [.]

No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador : Dr. Del Castillo Talledo, César

DNI : 07035192

Especialidad del validador: metodólogo

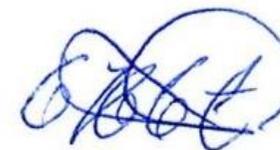
Lima, 10 de agosto del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

Juicio De Experto 4: Dr. Aguilar Sánchez, Max Rolando

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: *Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021*

Instrumento de recolección de datos CUESTIONARIO

Introducción

El presente instrumento es de carácter anónimo y forma parte de la tesis doctoral titulada: *Influencia de las herramientas virtuales en el rendimiento académico de matemática, en estudiantes de una Institución Educativa Pública, Lima-2021*.

Instrucciones

Lea cada enunciado y marque con una equis (X) la alternativa que considere correcta. Se agradece ser lo más sincero posible considerando las siguientes alternativas de respuestas: 5= Totalmente de acuerdo; 4= De acuerdo; 3= Indiferente; 2= En desacuerdo; 1= Totalmente en desacuerdo

VARIABLE: Herramientas virtuales						Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		SUGERENCIA	
	Dimensión 1: Recursos	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	La institución educativa le brinda la oportunidad de ingresar a una página web en la que se presenta información diversa respecto al área de matemática.						✓		✓		✓		
2	Considera que las páginas webs cuentan con una distribución de contenido variada, como galerías de imágenes, animaciones o videos que le facilitan el aprendizaje de matemática.						✓		✓		✓		
3	En su experiencia como estudiante ha ingresado a bibliotecas virtuales que le han permitido obtener material de estudio para el área de matemática						✓		✓		✓		
4	El material educativo de forma virtual le apoya en la realización de tareas escolares						✓		✓		✓		
5	Las herramientas virtuales cuentan con recursos que han facilitado su proceso de aprendizaje en el área de matemática						✓		✓		✓		
6	Considera que los recursos virtuales mejoran su actitud hacia la matemática y la comprensión de los conceptos						✓		✓		✓		

7	Considera que los recursos virtuales mejoran sus destrezas de cálculo y solución a problemas de matemática						✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Aplicaciones	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
8	En su experiencia con el uso de herramientas virtuales los buscadores de información le facilitan el cumplimiento de las tareas						✓		✓		✓		
9	Considera que la realización de los ejercicios matemáticos mediante aplicaciones virtuales facilita el aprendizaje						✓		✓		✓		
10	El uso de correos electrónicos permite una conexión con el profesor de utilidad para gestionar las actividades o tareas académicas						✓		✓		✓		
11	El correo electrónico le permite tener respuesta a sus consultas o dudas de forma rápida						✓		✓		✓		
12	Considera que recibir clases mediante videos le da acceso a explicaciones continuas fáciles de repetir y manejar						✓		✓		✓		
13	Considera que la mensajería instantánea o chat permiten gestionar las tareas con sus profesores en tiempo real						✓		✓		✓		
14	Mediante el uso de chat o mensajería instantánea puede ser más expresivo al comunicarse con su profesor						✓		✓		✓		
	Dimensión 3: Sistemas de ayuda	1	2	3	4	5	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
15	Los tiempos para realizar las actividades de manera virtual son flexibles.						✓		✓		✓		
16	Mediante la generación de actividades virtuales es más cómodo planificar sus horas de estudio						✓		✓		✓		
17	Las herramientas virtuales que se utilizan para evaluar el área de matemática son de ayuda para mejorar su comprensión						✓		✓		✓		
18	La elaboración de actividades virtuales permite desarrollar su creatividad						✓		✓		✓		

19	La elaboración de actividades virtuales facilita la creación de mapas mentales o conceptuales para las tareas del área de matemática						✓		✓		✓		
20	Las herramientas virtuales le han permitido tener ideas nuevas para encontrar soluciones a la hora de afrontar los problemas de aprendizaje en el área de matemática.						✓		✓		✓		
21	Las actividades de forma virtual le permiten ser más independiente al momento de cumplir con los deberes académicos.						✓		✓		✓		

¡Gracias por su colaboración!

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia en los ítems del instrumento para su aplicación

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador : Dr. Aguilar Sánchez, Max Rolando ,

DNI : 09900685

Especialidad del validador: Dr. en Administración de la Educación; Lic. en Educación especialidad Lenguaje.

Lima, 10 de agosto del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

REGISTRO DE NOTAS REGISTRADAS

VARIABLE: Rendimiento académico													
Nº	ESTUDIANTE: APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	TRIMESTRE I					TRIMESTRE II				
				Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad,	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.		Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad,	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	
1													
2													
.													
207													
208													
Pertinencia				X	X	X	X		X	X	X	X	
Relevancia				X	X	X	X		X	X	X	X	
Claridad				X	X	X	X		X	X	X	X	

¡Gracias por su colaboración!

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si existe suficiencia en los ítems del instrumento para su aplicación

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [**X**] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador : Dr. Aguilar Sánchez, Max Rolando DNI : 09900685

Especialidad del validador: Dr. en Administración de la Educación; Lic. en Educación especialidad Lenguaje.

Lima, 10 de agosto del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente odimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, esconciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

Anexo 7. Autorización para realizar la investigación



Los Olivos, 29 de Setiembre del 2021

Señor:

Mg. Roger PATRICIO GAMBOA

DNI N° 06848641

A través del presente, le hago llegar mi saludo cordial, en esta oportunidad en atención a su carta de fecha 27SET2021, en donde en el Asunto de su misiva refiere: **“Carta de Autorización de la I.E; para realizar trabajo de investigación”**

Al respecto, considerando su trabajo que viene realizando como Docente y Asesor del área de Ciencias, en nuestra Institución Educativa PNP. “Precursores de la Independencia Nacional”, se le AUTORIZA, ejecutar la investigación titulada: “INFLUENCIA DE LAS HERRAMIENTAS VIRTUALES EN EL RENDIMIENTO ACADEMICO DE MATEMATICA, EN ESTUDIANTES DE UNA INSTITUCION EDUCATIVA PUBLICA, LIMA-2021, debiendo coordinar con el Sub Director de Secundaria Lic. Max AGUILAR SANCHEZ sobre el horario a desarrollar dicho trabajo de investigación, a fin de no afectar el desarrollo normal de las clases establecidas.

Atentamente.

EDV/hcr

GD 425



Elmer Oswaldo Díaz Vicente

OA-221456
Elmer Oswaldo DÍAZ VICENTE
COMANDANTE PNP
DIRECTOR I.E PNP “PIN”

Anexo 8. Matriz de data estadística de variable1: Herramientas Virtuales

DATA ESTADÍSTICA DE VARIABLE1: HERRAMIENTAS VIRTUALES																					
N	DIMENSIÓN 1: Recursos							DIMENSIÓN 2: Aplicaciones							DIMENSIÓN 3: Sistema de ayuda						
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21
1	4	4	4	2	4	3	3	4	3	3	3	2	2	2	3	1	3	3	3	3	3
2	3	3	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	4	5	4	4	3	4	4	4	4
3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	4	4	4	5	4	3	4
4	3	4	2	4	4	3	4	5	2	5	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4
5	4	4	4	5	4	4	3	4	3	4	3	5	5	4	4	5	4	4	3	3	5
6	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	1	1	3	4	4	4	2	5	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
8	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
9	4	4	2	5	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4
10	1	5	3	4	4	4	2	5	4	4	1	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4
11	4	5	2	4	4	5	5	5	4	3	4	3	5	5	4	4	3	5	4	4	4
12	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
13	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
14	3	4	3	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	3	4	5
15	1	4	3	5	4	2	3	3	4	5	4	3	3	2	4	1	3	3	3	4	5
16	4	4	4	5	4	5	4	5	5	3	3	4	3	4	4	5	5	4	4	5	5
17	4	5	4	5	5	5	5	4	2	5	3	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5
18	4	4	1	4	4	5	4	4	2	5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3
19	5	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4
20	4	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4
21	2	3	2	4	4	4	4	3	4	4	2	5	4	1	4	4	3	3	3	4	5
22	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
24	5	5	1	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4
25	4	3	4	4	2	2	3	4	3	4	4	4	3	2	3	4	3	3	3	4	4
26	5	4	4	5	4	4	3	3	4	5	3	4	5	2	3	4	4	5	2	3	4
27	2	3	3	4	5	4	4	3	2	4	4	5	4	4	3	2	3	4	4	3	4
28	4	4	3	4	4	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	3	4	4	4	4	3
29	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
30	5	4	1	4	5	2	3	4	3	5	4	5	4	4	4	4	3	4	5	5	4
31	5	5	5	5	4	4	4	5	5	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	5
32	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
33	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	3	4	5	3	4	4	4	5	4	3
34	1	2	1	3	2	2	3	4	4	4	3	3	4	5	4	4	3	3	4	2	4
35	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	1	4	4	5	3	2	3	3	4	3	4

DATA ESTADÍSTICA DE VARIABLE1: HERRAMIENTAS VIRTUALES

N	DIMENSIÓN 1: Recursos							DIMENSIÓN 2: Aplicaciones							DIMENSIÓN 3: Sistema de ayuda						
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21
71	4	4	2	4	5	4	4	4	4	5	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4
72	4	3	4	3	2	3	2	3	3	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4	3	3
73	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
74	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5
75	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5	4	4	5	4
76	4	2	3	5	4	4	4	4	3	5	4	5	4	5	4	3	4	5	4	4	3
77	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4
78	3	5	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
79	4	4	3	4	5	3	4	3	5	4	4	3	4	5	3	4	3	3	3	4	3
80	4	1	1	4	2	5	1	3	5	4	1	3	1	4	4	5	1	3	1	4	4
81	5	4	4	4	4	3	3	5	3	4	4	3	5	5	4	5	4	3	5	4	4
82	4	3	4	5	5	4	5	5	4	3	3	4	5	4	4	3	4	2	4	5	4
83	3	5	3	3	3	3	3	4	3	5	5	5	4	5	4	5	4	3	3	4	3
84	3	3	2	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
85	2	3	5	3	1	3	4	4	4	5	2	3	5	4	5	4	4	3	4	5	1
86	5	5	5	5	4	5	4	4	2	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5
87	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
88	4	4	5	5	4	3	3	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5
89	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
90	4	5	3	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4	5
91	5	3	3	4	5	3	3	4	3	5	5	4	3	4	4	5	4	4	4	3	3
92	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4
93	4	4	3	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4
94	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4
95	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
96	3	1	1	4	4	4	4	5	4	5	3	3	5	5	4	4	4	4	4	5	4
97	4	3	1	3	3	3	3	4	2	4	4	5	2	2	2	3	3	2	4	3	3
98	4	5	4	4	5	5	4	4	3	5	4	4	5	3	3	3	4	3	3	4	3
99	4	4	1	3	4	3	3	4	3	3	2	4	5	4	4	2	4	4	5	3	3
100	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
101	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
102	4	3	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	5	5	4	5	5	5	5
103	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
104	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
105	5	4	2	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5

DATA ESTADÍSTICA DE VARIABLE1: HERRAMIENTAS VIRTUALES

N	DIMENSIÓN 1: Recursos							DIMENSIÓN 2: Aplicaciones							DIMENSIÓN 3: Sistema de ayuda						
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21
106	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4
107	3	4	2	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	2	4
108	2	3	2	4	2	2	2	4	3	4	4	3	3	3	2	3	2	3	2	2	4
109	2	2	3	5	4	4	4	5	4	5	3	2	4	4	4	3	4	4	5	4	5
110	5	5	2	5	4	4	4	4	5	3	3	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5
111	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	3	4
112	1	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
113	3	4	2	4	2	3	3	3	2	4	3	5	4	3	3	4	4	3	4	3	4
114	1	5	3	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	3	4	4	4	4
115	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	1	5	3	2	1	2	3	3	5	4	3
116	3	3	4	4	4	3	3	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	4	3	4	3
117	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
118	4	3	3	3	3	2	2	4	4	5	2	3	2	5	4	2	3	4	4	4	2
119	2	4	4	2	2	2	4	3	4	4	4	5	4	3	4	4	3	4	4	4	3
120	4	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5
121	5	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5
122	2	2	2	4	2	2	2	4	4	4	2	4	4	4	3	4	3	4	4	2	4
123	4	4	4	4	4	2	2	5	4	5	4	3	4	5	4	4	4	3	3	4	3
124	5	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	4	4
125	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
126	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4
127	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4
128	4	4	2	4	3	4	4	3	4	5	3	4	2	3	2	4	5	4	4	4	3
129	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4
130	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	2	1	3	3	3	3	3	4	3	3	1
131	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
132	3	2	2	5	2	1	1	4	4	4	2	4	5	5	4	1	1	2	2	1	2
133	5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4
134	4	4	3	5	5	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5
135	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4
136	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
137	5	3	3	5	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3
138	5	4	4	4	3	3	3	3	2	4	4	5	4	4	3	4	4	3	3	3	4
139	4	4	5	4	3	4	4	4	5	5	4	2	5	5	5	4	4	4	2	4	4
140	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	2	4	4	2

DATA ESTADÍSTICA DE VARIABLE1: HERRAMIENTAS VIRTUALES

N	DIMENSIÓN 1: Recursos							DIMENSIÓN 2: Aplicaciones							DIMENSIÓN 3: Sistema de ayuda						
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Item 11	Item 12	Item 13	Item 14	Item 15	Item 16	Item 17	Item 18	Item 19	Item 20	Item 21
141	5	5	4	4	4	4	4	5	3	4	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	5
142	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	4	4	4	4	3	3	2	4	2	2	4
143	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5
144	4	3	2	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4
145	4	4	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
146	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
147	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
148	3	4	3	4	5	4	4	4	2	5	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	4
149	4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
150	4	4	3	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5
151	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	5	4	4	4	3	4	3	3	4
152	4	4	2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4
153	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4
154	5	4	2	5	3	5	5	5	4	5	5	3	3	5	2	5	5	3	4	4	4
155	3	3	3	2	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	4	3	5	5
156	3	3	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	3	4	4
157	3	4	2	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	3	5	3	4	4
158	4	3	3	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
159	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	5
160	2	4	4	4	4	3	2	3	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4
161	5	4	3	3	4	2	3	4	4	5	4	4	4	5	3	3	2	2	3	2	3
162	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	3	5	3	4	4	4	4	4	4	4	5
163	4	4	2	5	4	4	4	4	4	5	4	4	3	2	4	3	4	4	3	4	3
164	5	5	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4
165	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	4
166	2	2	2	4	4	3	4	5	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
167	4	3	3	4	3	3	3	4	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4	2	3	5
168	3	4	4	5	4	3	2	4	3	5	3	4	5	5	5	4	4	5	3	4	4
169	4	4	3	4	3	3	3	4	3	5	4	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3
170	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	5	5	3	4	5	4	3	4	2	4
171	4	4	5	5	4	3	4	5	3	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4
172	2	3	5	4	5	1	1	4	4	4	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	5
173	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
174	2	2	2	3	2	2	2	5	3	5	3	3	4	5	4	4	3	3	2	2	3
175	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	5

Anexo 9. Matriz de data estadística de variable 2: rendimiento académico

DATA ESTADÍSTICA DE VARIABLE 2: RENDIMIENTO ACADÉMICO											
Nº	ESTUDIANTE: APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	TRIMESTRE I				TRIMESTRE II			
				Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
1		4TO	A	19	19		18	17	17	17	18
2		4TO	A								
3		4TO	A	18	19	19	19	18	18	16	17
4		4TO	A	18	19		18	14	15		
5		4TO	A	18		18	18	15	17		15
6		4TO	A	18	18	18	19	16	17	18	17
7		4TO	A	18		17	18	15	17	17	17
8		4TO	A	18	18	18	18	18	17	17	16
9		4TO	A	17	18		17	17	18	16	17
10		4TO	A	19	18	19	18	17	17	18	16
11		4TO	A	18	19	18	19	17	18	17	17
12		4TO	A	17			15		16		
13		4TO	A	18	19	18	19	17	18	17	17
14		4TO	B	19	20	20	20	15	17	15	16
15		4TO	B	18	18	18	18	17	18	16	17
16		4TO	B	18	18	18	18	17	18	16	17
17		4TO	B	19	20	20	19	17	18	17	17
18		4TO	B	17	15	15	16	16	16	15	16
19		4TO	B	18	16	19	19	17	16	17	17
20		4TO	B	18	17	16	17	18	17	17	18
21		4TO	B	19	20	20	20	17	18	18	19
22		4TO	B	20	20	20	20		20		
23		4TO	B	18	18	17	18	16	16	17	16
24		4TO	B	16	15	14	16				
25		4TO	B	17	17	18	18	15	17		16
26		4TO	B	17	17	15	17	17	17	17	16
27		4TO	C	16	17	17	16	16	17	16	17
28		4TO	C	14	13	14	14				
29		4TO	C	16	16	15	16				
30		4TO	C					15	15	15	15
31		4TO	C	17	16	18	16	19	18	19	19
32		4TO	C	16	16	16	16	16	17	16	16
33		4TO	C	14	14	15	13				
34		4TO	C	16	16	16	16	17	18	17	16
35		4TO	C	13	15	16	16	14	15	13	14
36		4TO	C	11	13	13	13				
37		4TO	C								
38		4TO	C	13	15	13	14				
39		4TO	C	16	16	15	16	18	17	17	16
40		4TO	D	17	18	18	19	17	16	18	18
41		4TO	D	19	18	18	19	16	16	17	17
42		4TO	D	18	15	17	15	16	13	16	17

DATA ESTADÍSTICA DE VARIABLE 2: RENDIMIENTO ACADÉMICO											
Nº	ESTUDIANTE: APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	TRIMESTRE I				TRIMESTRE II			
				Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
43		4TO	D	15	15			15	16		14
44		4TO	D	17			15				
45		4TO	D								
46		4TO	D	17			17	16	16	16	17
47		4TO	D	18	19	19	19	15	16		16
48		4TO	D	18	18	19	19	14	16	16	18
49		4TO	D	18	19	18	19		16		
50		4TO	D	19	18	19	19				
51		4TO	D		17	17		14	15		
52		4TO	D	18	19	18	19	17	17	18	19
53		4TO	E	18	19	18	19	18	19	18	20
54		4TO	E	19	20	19	19	20	19	20	19
55		4TO	E				15				
56		4TO	E	19	19	20	19	20	19	20	20
57		4TO	E	18	18	19	19	17	16	17	16
58		4TO	E	15	14	15	18	14	16	17	16
59		4TO	E	16			15	15		16	15
60		4TO	E	15			16	15	16	15	14
61		4TO	E	18	18	19	19	14	16		
62		4TO	E	16	17				14	16	16
63		4TO	E	18	16	17	18	14	16	17	15
64		4TO	E	18	15	17	18	15	17	16	16
65		4TO	E	17	17	16	17	17	16	17	16
66		4TO	F	18	19	18	19	15	16		
67		4TO	F	17	18		18	16	18	16	16
68		4TO	F	18	19	18	19	16	17	17	18
69		4TO	F	17	18	18	15	17	17	17	15
70		4TO	F	18	19	19	19	18	18	17	18
71		4TO	F	15	15	17	17				
72		4TO	F	18	19	18	18	17	18	19	16
73		4TO	F				17				
74		4TO	F	17	17	17		15	17		15
75		4TO	F			16	17				
76		4TO	F	19	18	19	19	18	18		18
77		4TO	F	15	17	18	15	16	18	18	15
78		4TO	F								
79		4TO	G	15	16	17	16	16	16	16	16
80		4TO	G	12	15	12	14	15	15	15	15
81		4TO	G								
82		4TO	G	15	16	15	17	16	16	16	16
83		4TO	G	18	18	17	17	17	17	17	17
84		4TO	G	14	16	14	15	16	15	16	16

DATA ESTADÍSTICA DE VARIABLE 2: RENDIMIENTO ACADÉMICO											
Nº	ESTUDIANTE: APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	TRIMESTRE I				TRIMESTRE II			
				Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
85		4TO	G	18	18	18	18	18	19	18	19
86		4TO	G	18	18	17	17	18	18	18	18
87		4TO	G	12	16	15	15	16	16	15	16
88		4TO	G	15	14	15	16	14	13	13	14
89		4TO	G	15	16	13	15	15	16	14	13
90		4TO	G	13	14	13	14	15	16	16	16
91		4TO	G	17	18	15	15	16	17	17	16
92		4TO	H								
93		4TO	H	16	16	18	16				
94		4TO	H	19	17	20	19	19	19	19	19
95		4TO	H	14	15	18	17	11	17		17
96		4TO	H	17	19	20	20	19	19	20	20
97		4TO	H	14	16	18	18	11	15	11	17
98		4TO	H	19	19	20	18	11	18	11	17
99		4TO	H	13	14	14	16	15	15	11	16
100		4TO	H	12	15	20	15				
101		4TO	H	13	15	14	14				
102		4TO	H	18	19	16	18	17	18	18	17
103		4TO	H	14	19	14	15	11	17	11	
104		5TO	A								
105		5TO	A	17	20	18	17	20	20	20	20
106		5TO	A	17	11	13	16	12	11	11	15
107		5TO	A	12			14				
108		5TO	A	15	12	12	15	13	12	11	14
109		5TO	A	14	20	18	14	20	20	20	20
110		5TO	A								
111		5TO	A	15	12	16	18	11	12	11	16
112		5TO	A					11	11	11	13
113		5TO	A	13	11	14	12	11	11	11	11
114		5TO	A	16	19	15	16	19	19	19	19
115		5TO	A	13	11	12	12	12	11	11	12
116		5TO	A								
117		5TO	A	14			11				
118		5TO	B	14		15	17				
119		5TO	B	16		17	14	11	15	11	17
120		5TO	B	15		18	14	11	11	11	17
121		5TO	B	17		15	14	16	15	16	17
122		5TO	B	17		19	14	18	17	18	18
123		5TO	B	12		15	14	11	15	16	15
124		5TO	B	17		15	13	17	17	11	15
125		5TO	B								
126		5TO	B	12		12	13	11	15	16	16

DATA ESTADÍSTICA DE VARIABLE 2: RENDIMIENTO ACADÉMICO											
Nº	ESTUDIANTE: APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	TRIMESTRE I				TRIMESTRE II			
				Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
127		5TO	B	14		12	14			11	11
128		5TO	B	14		12	14				
129		5TO	B	18		20	14		18	18	18
130		5TO	B	12		12	13				
131		5TO	C	11	12	11	11		11	12	11
132		5TO	C	11	11	11	11		11	11	11
133		5TO	C								
134		5TO	C	12	13	12	11		14	13	11
135		5TO	C	11		11	11				
136		5TO	C	12	12	17	11		12	12	11
137		5TO	C						12	11	11
138		5TO	C								
139		5TO	C	13	12	13	12		14	12	13
140		5TO	C	11		11	11				
141		5TO	C								
142		5TO	C						11	11	11
143		5TO	C								
144		5TO	C	11	11	11	11		11	11	11
145		5TO	D	11	12	11	11		11	12	11
146		5TO	D	13		11	11				
147		5TO	D	11	11	11	11		11	11	11
148		5TO	D	15		15	15				
149		5TO	D								
150		5TO	D	12	11	11	11		11	11	11
151		5TO	D	11		11	11				
152		5TO	D	16		16	17				
153		5TO	D	12			13				
154		5TO	D						11	11	11
155		5TO	D						11	11	11
156		5TO	D	13	14	14	12		13	12	13
157		5TO	D								
158		5TO	D	12					11	11	11
159		5TO	E								
160		5TO	E	17	17	16	16		17	18	17
161		5TO	E	11		11	11				
162		5TO	E	11	11	11	11		11	12	11
163		5TO	E	11	11	11	11		11	11	11
164		5TO	E	16	13	15	15		12	13	12
165		5TO	E								
166		5TO	E	11	11	11	11		11	11	11
167		5TO	E						11	11	11
168		5TO	E						11	11	11

DATA ESTADÍSTICA DE VARIABLE 2: RENDIMIENTO ACADÉMICO												
Nº	ESTUDIANTE: APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	SECCIÓN	TRIMESTRE I				TRIMESTRE II				
				Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 1: Resuelve problemas de cantidad	Dimensión 2: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	Dimensión 3: Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	
169		5TO	E									
170		5TO	E	12	14	11	12		13	14	15	13
171		5TO	E						11	11	11	11
172		5TO	E	20	19	18	18		18	19	17	18
173		5TO	F	17		16	19		16	17	18	18
174		5TO	F	19		19	17		17	17	17	17
175		5TO	F	18		20	18		17	17	17	17
176		5TO	F	18		20	18		17	16	17	17
177		5TO	F	18		19	18		17	16	17	17
178		5TO	F	17		20	17		17	17	17	16
179		5TO	F	14		13	14		11	10	10	11
180		5TO	F	18		14	15		17	16	18	15
181		5TO	F	17		20	16		13	17	18	17
182		5TO	F	15		16	18		17	16	17	17
183		5TO	F	18		20	15		12	11	16	15
184		5TO	F	17		20	16		16	16	17	17
185		5TO	F	14		16	15		13	15	16	15
186		5TO	G	15		16	17		18	18	17	18
187		5TO	G	15		18	15		16	15	16	16
188		5TO	G	14		15	14		16	15	16	16
189		5TO	G	14		16	17		11	11	11	15
190		5TO	G	15		18	17		16	17	11	17
191		5TO	G	14		13	14		11	15	15	15
192		5TO	G	14		14	14		11	10	11	15
193		5TO	G	12		14	14		11	15	15	15
194		5TO	G	14		18	15		11	15	15	15
195		5TO	G	14		14	15		11	11	11	15
196		5TO	G									
197		5TO	H	14		13	13		16	16	16	16
198		5TO	H	13		13	11		14	14	14	14
199		5TO	H				11					
200		5TO	H	15		14	12		15	14		13
201		5TO	H	11			12					
202		5TO	H	11			11		14	14	14	14
203		5TO	H	15		13	12		14	14	13	14
204		5TO	H				11					
205		5TO	H	12		11	12					
206		5TO	H	12		13	12		14	14	13	14
207		5TO	H	12		12	11		14	14	14	14
208		5TO	H	12		12	11					

Anexo 10. Confiabilidad del instrumento

Síntesis de los casos para el cálculo de la fiabilidad del cuestionario

		N	%
Casos	Válidos	208	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	208	100,0

Nota. ^a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento. SPSS versión 25.

Estadísticos de fiabilidad del cuestionario

Alfa de Cronbach	N de elementos
,909	21

Nota. SPSS versión 25.