

USO DE SOFTWARE EDUCATIVO MULTIMEDIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA DEL CALLAO

USE OF MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE IN LEARNING MATHEMATICS IN A PUBLIC EDUCATIONAL INSTITUTION IN CALLAO

USE OF MULTIMEDIA EDUCATIONAL SOFTWARE IN THE LEARNING OF MATHEMATICS IN A PUBLIC EDUCATIONAL INSTITUTION OF CALLAO

Recibido: 06 de enero del 2021

Aprobado: 04 de marzo del 2021

Autor: Pedro **ECHE QUEREVALÚ**¹

Jimmy **DÍAZ MANRIQUE**²

José Luis **SOLIS TOSCANO**³

Resumen.

La presente investigación tiene como objetivo general determinar la influencia del uso de software educativo multimedia en el aprendizaje de la matemática en una Institución Educativa Pública del Callao. El diseño de la investigación es cuasiexperimental y de tipo aplicada.

¹ Universidad César Vallejo, Perú. <https://orcid.org/0000-0003-4547-3998>

² Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-5240-1522>

³ Universidad César Vallejo, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-5489-1705>

La investigación es de enfoque cuantitativo. La población de estudio comprende a los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa del distrito del Callao, para la recolección de datos de la variable uso del software educativo multimedia se aplicó la técnica de la encuesta y se utilizó de instrumento un cuestionario, de escala de Likert, para la validación de este instrumento se aplicó el método de validación juicio de expertos, por especialistas en el tema de educación y Tecnologías de la Información y Comunicación, se promedió los resultados y se obtuvo un puntaje de 89, por lo que los expertos indican en consenso que el instrumento es válido y aplicable, se determinó la confiabilidad del instrumento mediante la aplicación de una prueba piloto y los datos se analizaron a través del método de consistencia interna y se obtuvo a través del Coeficiente alfa de Cronbach un valor de 0.87; para la variable Aprendizaje de la Matemática se utilizó el instrumento evaluación de Matemática, se determinó la confiabilidad a través del coeficiente de confiabilidad KR20, el coeficiente de fiabilidad es 0.94, con lo que lo cual concluimos una confiabilidad alta, utilizamos el estadígrafo T de Student.

Como resultado obtuvimos que la hipótesis general, presenta un valor en la prueba t de 0.0001 que es menor a 0,05 ($0.0001 \leq 0.05$) corresponde al valor de significatividad, lo cual nos indica que la hipótesis nula es rechazada y la hipótesis de investigación general: "El uso del software educativo multimedia influye en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de una institución educativa pública del Callao, es aceptada.

Palabras clave: Números enteros, recurso educativo digital, Software educativo, TIC, aprendizaje de la matemática

Abstract.

The present investigation has as general objective to determine the influence of the use of multimedia educational software in the learning of mathematics in a Public Educational Institution in Callao. The research design is quasi-experimental and applied in nature.

The research is quantitative in focus. The study population comprises first grade high school students from the Callao District Educational Institution, for data collection of the variable use of multimedia educational software, the survey technique was applied and a questionnaire was used as an instrument. Likert scale, for the validation of this instrument

the validation method of expert judgment was applied, by specialists in the field of education and Information and Communication Technologies, the results were averaged and a score of 89 was obtained, therefore that the experts indicate in consensus that the instrument is valid and applicable, the reliability of the instrument was determined by applying a pilot test and the data were analyzed through the internal consistency method and a Cronbach's alpha coefficient was obtained through value of 0.87; For the Mathematics Learning variable, the Mathematics assessment instrument was used, the reliability was determined through the KR20 reliability coefficient, the reliability coefficient is 0.94, with which we conclude that the instrument studied has high reliability. For the data processing, the student's T statistic was applied.

The results obtained after processing and analyzing the data indicate that the general hypothesis presents a value in the t test of 0.0001 which is less than 0.05 ($0.0001 \leq 0.05$) corresponds to the significance value, which indicates that the null hypothesis is rejected and the general research hypothesis is accepted that states that "The use of multimedia educational software influences the learning of Mathematics in students of a public educational institution in Callao.

Keywords: Whole numbers, digital educational resource, Educational software, ICT, math learning

Introducción.

Los procesos cognitivos como el pensamiento crítico, resolución de problemas, el trabajo colaborativo son algunas de las capacidades y habilidades del siglo XXI en la sociedad del conocimiento que todo estudiante debe desarrollar para lograr el éxito en su vida personal, familiar y profesional. En los últimos años las evaluaciones realizadas a los estudiantes de nuestro país, en el área de Matemática han presentado un nivel bajo en el logro de los aprendizajes.

Actualmente el Ministerio de Educación está dando énfasis en mejorar el aprendizaje de la Matemática y los procesos de enseñanza-aprendizaje, esto está directamente relacionado a la didáctica, los materiales y recursos educativos que utilizan los docentes en sus sesiones de aprendizaje.

En esta investigación se analizó el logro de aprendizajes y la mejora del rendimiento escolar mediante el desarrollo de las capacidades cognitivas como razonamiento y demostración matemática, comunicación matemática y la resolución de problemas a través del uso de un recurso digital denominado “El Mundo Interactivo de Z”, que es un software educativo relacionado al contenido temático de los números enteros, y los tópicos que abarca entre los que se presenta los conceptos, procedimientos, propiedades, operaciones y operaciones combinadas, desde un enfoque socio-constructivista con la finalidad de demostrar que el software educativo contribuye al logro y mejora de aprendizajes significativos de los estudiantes y que van más allá de la memorización y aplicación de las reglas, procedimientos y definiciones.

Los docentes del área de Matemática del nivel secundario manifiestan a menudo, que los estudiantes del nivel primario llegan con graves deficiencias al resolver operaciones matemáticas básicas que realizan con números enteros, lo que se evidencia en frecuentes errores en la resolución de ejercicios, planteamiento de problemas y comunicación matemática. Esta situación se da en el rechazo de los estudiantes hacia la matemática, por lo cual introduciremos y reforzaremos operaciones de números enteros con actividades interactivas, lúdicas y trabajo en equipo.

Objetivo General.

Determinar la influencia del uso del software “El Mundo interactivo de Z” en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del primer grado de la Institución Educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez del Distrito del Callao. Año 2015.

Objetivos específicos.

1. Determinar la influencia del uso del software “El Mundo interactivo de Z” en el proceso de razonamiento y demostración de la matemática en los estudiantes del primer grado de la Institución Educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez del Distrito del Callao. Año 2015.
2. Determinar la influencia del uso del software “El Mundo interactivo de Z” en el proceso de comunicación matemática en los estudiantes del primer grado de la Institución Educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez del Distrito del Callao. Año 2015.
3. Determinar la influencia del uso del software “El Mundo interactivo de Z” en el proceso de resolución de problemas de la Matemática en los estudiantes del primer grado de la Institución Educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez del Distrito del Callao. Año 2015.

Uso de Software Educativo.

Con relación al uso de software educativo podemos decir basados en las referencias:

Squires & McDougall (1997) *“manifiesta que las posibilidades de que el uso del software permite que los estudiantes se responsabilicen más de su aprendizaje y la complejidad de las funciones de los profesores que se derivan de ello, facilitan el hecho de que los docentes piensen en la gran diversidad de interacciones posibles en clase y en los climas que surjan en el aula cuando planeen experiencias de aprendizajes para sus alumnos basadas en la utilización de software”.*

Así mismo Gros, B. (2000), *“manifiestan que los videojuegos son un material muy motivador para la mayoría de los alumnos lo que ayuda a crear situaciones de aprendizaje altamente significativas. Además de los aspectos motivacionales, en numerosas*

experiencias, hemos podido constatar que los juegos de ordenador aportan múltiples posibilidades educativas que van desde la motivación hasta el desarrollo de procedimientos tales como la adquisición de habilidades, la resolución de problemas, la toma de decisiones, entre otras. Es este un caso claro en que se ilustra la importancia del contexto y la situación pedagógica en la selección y uso del software educativo”.

Abud Figueroa (2010) *“La calidad del software está en función a estándares y al establecimiento de indicadores y criterios mínimos al sistema para considerarse de calidad. En la actualidad contamos con el ISO 9126 que es una norma internacional que evalúa la calidad del software; esta establece que cualquier componente de la calidad del software puede ser descrito en términos de una o más de seis características básicas, las cuales son, funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad, cada una de las cuales se detalla a través de un conjunto de sub-características que permiten profundizar en la evaluación de la calidad de productos de software, Son seis las características que determina el estándar ISO 9126 para evaluar la calidad de un software, y estas categorías están conformadas por subcategorías e indicadores, con un conjunto de atributos internos que pueden ser medidos. Estas características son: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad y portabilidad”.*

El software educativo (SE) según,

Vidal, Gómez & Ruiz (2010) *“se definen de forma genérica como aplicaciones o programas computacionales que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje. Algunos autores lo conceptualizan como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar, o el que está destinado a la enseñanza y el autoaprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas; términos que seguramente se replanteará en la medida que se introduzcan nuevos desarrollos tecnológicos para el trabajo en red en Internet. Las características más generalizadas en los SE son, el medio utilizado como soporte es el computador y su finalidad es: orientada a la enseñanza-aprendizaje en todas sus formas, de fácil uso e intuitivos y aplica reglas generales de uso y de fácil comprensión para su navegabilidad o desplazamiento y recursividad o posibilidad de regreso a temáticas de interés desde cualquier punto en el ambiente virtual, son interactivos por que permite un intercambio efectivo de información con el estudiante”.*

Según Marquès, P. (1996), *“software educativo son Programas educativos, programas didácticos como sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje”*.

Chiarani, M. C., y otros (2005) *“citando a Luis Ceja Mena, un Software educativo es creado con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico; es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tanto en su modalidad tradicional presencial, como en la flexible y a distancia”. El mundo interactivo de Z es un software educativo, basado en un diseño pedagógico del contenido temático de los Números Enteros, que busca desarrollar y/o fortalecer aprendizajes relacionados a conceptos, procedimientos, propiedades, operaciones y operaciones combinadas, a través de ejercicios, situaciones problemáticas, casos y problemas, desde un enfoque socio-constructivista e interactivo, con la finalidad de demostrar que el software educativo contribuye al logro y mejora de aprendizajes significativos de los estudiantes y que va más allá de la memorización y aplicación de las reglas y definiciones. Consiste en un conjunto de páginas web con contenido multimedia, y está implementado con la herramienta Google Sites, que es una app gratuita en línea de la empresa estadounidense Google, contiene información en formatos de vídeo, imágenes, presentaciones, hojas de cálculo, archivos adjuntos, pdf y de texto, enlaces con contenido web y otros”*.

El mundo interactivo de Z

▼ Bienvenid@s
Contenido
1. Inicio
2. Proceso
3. Recursos
▼ 4. Tareas
2.1 Recurso educativo 1
2.2 Recurso educativo 2
2.3 Recurso educativo 3
5. Evaluación
6. Conclusiones
Del profesor
Mapa del sitio

Bienvenid@s

Insitución Educativa:
Emma Dettmann de Gutiérrez

Nivel Educativo:
Educación Secundaria.

Área de conocimiento: Matemática

Menor Mayor Menor Mayor

... -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 ...

Números Negativos Números Positivos

Se ubican en la recta numérica, los positivos después del cero y los negativos antes del cero

Figura 1. Página principal del software educativo “El mundo interactivo de Z”.

Fuente: propia.

Aprendizaje de la Matemática

Godino, Batanero, & Vicenç (2003). *“En la medida que el aprendizaje de las matemáticas se entienda como la apropiación por parte de los alumnos de un saber constituido y acabado, es evidente que su capacidad para asimilar y aprehender la estructura interna de dicho saber condicionará la posibilidad misma de llevar a cabo el aprendizaje. Por el contrario, si el aprendizaje de las matemáticas se contempla, como es el caso en este Diseño Curricular Base, como un proceso de construcción y de abstracción de relaciones, progresivamente más complejas, elaboradas en y a partir de la actividad del alumno, entonces las características psicoevolutivas de los alumnos, sin dejar de jugar un papel esencial, difícilmente podrán ser consideradas como el punto de referencia único para la selección, organización y secuenciación de los contenidos del aprendizaje. En efecto, buena parte de los conceptos y procedimientos matemáticos que, por su grado de formalización, abstracción y complejidad, escapan a las posibilidades de comprensión de los alumnos hasta bien entrada la adolescencia, parecen sin embargo de forma intuitiva y*

práctica en las actividades escolares y extraescolares de los alumnos de la Educación Primaria convirtiéndose, de este modo, en objeto de atención preferente de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en esta etapa educativa”.

Godino y col. (2003) *“De lo dicho hasta aquí se infiere que, en la Educación Primaria, el proceso de construcción del conocimiento matemático debe utilizar como punto de partida la propia experiencia práctica de los alumnos. Las relaciones entre las propiedades de los objetos y de las situaciones que los alumnos establecen de forma intuitiva en el transcurso de sus actividades pueden convertirse en objeto de reflexión dando paso, de este modo, a las primeras experiencias específicamente matemáticas. En un primer momento, estas experiencias matemáticas serán de una naturaleza esencialmente intuitiva y estarán vinculadas a la manipulación de objetos concretos y a la actuación en situaciones particulares”.*

Godino y col. (2003) *“La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas ha de atender equilibradamente a: a) al establecimiento de destrezas cognitivas de carácter general, susceptibles de ser utilizadas en una amplia gama de casos particulares, que potencian las capacidades cognitivas de los alumnos; b) a su aplicación funcional, posibilitando que los alumnos valoren y apliquen sus conocimientos matemáticos fuera del ámbito escolar, en situaciones de la vida cotidiana; c) a su valor instrumental, creciente a medida que el alumno progresa hacia tramos superiores de la educación, y en la medida en que las matemáticas proporcionan formalización al conocimiento humano riguroso y, en particular, al conocimiento científico”.*

Godino y col. (2003) *“Son muchos los posibles recursos didácticos que podemos usar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, por ejemplos, los propios libros de texto, cuadernos de ejercicio, pizarra, lápiz, papel e instrumentos de dibujo o la calculadora que usamos habitualmente en clase son recursos didácticos, puesto que ayudan al alumno en su aprendizaje y al profesor en la enseñanza, cuando se enseña a los niños a contar, se puede usar como recurso los propios dedos de las manos, piedrecillas, regletas Cuisenaire, material multibase, etc, en juegos habituales, tales como la oca, parchís, ruleta, dominó, dados, cartas, pueden ayudar a los niños a comprender la idea de azar y probabilidad y recursos didácticos más sofisticados incluyen los documentales grabados en vídeo sobre*

aspectos concretos de las matemáticas, los programas didácticos de ordenador y recientemente los recursos en Internet”.

Gregorio (2002). *“Realiza un planteamiento constructivista de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, en el que menciona algunas de las condiciones que deben cumplirse para conseguir el fin deseado: se debe entender el aprendizaje de las matemáticas como un proceso de construcción individual, que se consigue a través de las interacciones individuales y grupales realizadas en el aula, respetar que cada alumno tiene un ritmo propio y una manera propia de construir los diferentes tipos de contenidos matemáticos (conceptos, procedimientos y actitudes), así como formas propias de aprender, ya que el aprendizaje está condicionado por lo que se sabe y por la calidad del proceso seguido, son imprescindibles la comprensión y la actividad mental del alumno en el proceso matemático. Asimismo, las actitudes hacia las matemáticas por parte del profesor y del alumno son elementos básicos para el aprendizaje (valorar la importancia práctica de las matemáticas, contar con una actitud de reflexión, de discusión y de valoración de las opiniones y de los saberes de los demás), por lo que se debe considerar al aprendizaje colaborativo como el centro de la actividad matemática y del contexto del aprendizaje”.*

MINEDU. Según la R.M. N° 649 – 2016. *“El aprendizaje de la matemática contribuye a formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar y analizar información para entender e interpretar el mundo que lo rodea, desenvolverse en él, tomar decisiones pertinentes, y resolver problemas en distintas situaciones usando, de manera flexible, estrategias y conocimientos matemáticos. La formación matemática consiste en la capacidad para identificar, comprender e implicarse en las matemáticas y emitir juicios con fundamento acerca del papel que juegan las matemáticas como elemento necesario para la vida privada, laboral y social, actual y futura de un individuo como ciudadano constructivo, comprometido y capaz de razonar. PISA (2000)”.*

MINEDU DCN (2009). *“Según el Diseño Curricular Nacional de educación Básica Regular, las competencias propuestas en el área de matemática, se organizan en función de número, relaciones y operaciones. Está referido al conocimiento de los números, el sistema de numeración y el sentido numérico, lo que implica la habilidad para descomponer*

números naturales, utilizar ciertas formas de representación y comprender los significados de las operaciones, algoritmos y estimaciones. También implica establecer relaciones entre los números y las operaciones para resolver problemas, identificar y encontrar regularidades, geometría y medición. Se espera que los estudiantes examinen y analicen las formas, características y relaciones de figuras de dos y tres dimensiones; interpreten las relaciones espaciales mediante sistemas de coordenadas y otros sistemas de representación y aplicación de transformaciones y la simetría en situaciones matemáticas; comprendan los atributos mensurables de los objetos, así como las unidades, sistemas y procesos de medida, y la aplicación de técnicas, instrumentos y fórmulas apropiadas para obtener medidas estadísticas”.

MINEDU DCN (2009) “Los estudiantes deben comprender elementos de estadística para el recojo y organización de datos, y para la representación e interpretación de tablas y gráficas estadísticas. La estadística posibilita el establecimiento de conexiones importantes entre ideas y procedimientos de lo referido a los otros dos organizadores del área, asimismo, los estudiantes deben ser capaces de tomar decisiones pertinentes frente a fenómenos aleatorios, lo cual se articula con Educación Secundaria al introducirse elementos básicos sobre probabilidad. Los contenidos pueden ser declarativos, procedimentales o actitudinales. Los contenidos declarativos tienen que ver con el saber qué; siendo, a su vez, de dos tipos: factuales y conceptuales. Los contenidos factuales se refieren a datos que requieren un aprendizaje literal (fórmulas químicas, nombre de capitales de países, etc.). Los contenidos conceptuales son más complejos, se construyen a partir del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones”.

Las capacidades del área de Matemática

MINEDU DCN (2009). “Según el Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular. Las capacidades del área de Matemática correspondiente al primer grado de secundaria son tres: Razonamiento y Demostración que tiene como propósito el aprender a razonar matemáticamente al representar sus conclusiones lógicas o cuando evalúa las relaciones de los elementos; una segunda capacidad es Comunicación Matemática y su propósito es aprender a comunicarse mediante las matemáticas, en el mundo actual donde la información fluye, para ello discrimina, infiere y evalúa la representación gráfica y

simbólica y representa los resultados; la tercera capacidad es Resolución de problemas donde el estudiante va a formular problemas a partir de un mundo real, organiza datos y elabora estrategias varias para resolver problemas. Es pues la razón de ser de las matemáticas”.

Aprendizaje

Feldman (2005) *“Constitución política del Perú. Artículo 14: La educación promueve el conocimiento, el aprendizaje y la práctica de las humanidades, la ciencia, la técnica, las artes, la educación física y el deporte. Prepara para la vida y el trabajo y fomenta la solidaridad. Es deber del Estado promover el desarrollo científico y tecnológico del país.*

Podemos definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia”.

Matemática

MINEDU DCN (2009). *“Según el Diseño Curricular Nacional de educación Básica Regular La matemática forma parte del pensamiento humano y se va estructurando desde los primeros años de vida en forma gradual y sistemática, a través de las interacciones cotidianas. Los niños observan y exploran su entorno inmediato y los objetos que lo configuran, estableciendo relaciones entre ellos cuando realizan actividades concretas de diferentes maneras: utilizando materiales, participando en juegos didácticos y en actividades productivas familiares, elaborando esquemas, gráficos, dibujos, entre otros.*

En el caso del área de Matemática, las capacidades explicitadas para cada grado involucran los procesos transversales de Razonamiento y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas, siendo este último el proceso a partir del cual se formulan las competencias del área en los tres niveles”.

MINEDU DCN (2009) *“El proceso de razonamiento y demostración implica desarrollar ideas, explorar fenómenos, justificar resultados, formular y analizar conjeturas matemáticas, expresar conclusiones e interrelaciones entre variables de los componentes del área y en diferentes contextos. El proceso de Comunicación matemática implica organizar y consolidar el pensamiento matemático para interpretar, representar (diagramas, gráficas y expresiones simbólicas) y expresar con coherencia y claridad las relaciones entre*

conceptos y variables matemáticas; comunicar argumentos y conocimientos adquiridos; reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y aplicar la matemática a situaciones problemáticas reales.

El proceso de resolución de problemas implica que el estudiante manipule los objetos matemáticos, active su propia capacidad mental, ejercite su creatividad, reflexione y mejore su proceso de pensamiento al aplicar y adaptar diversas estrategias matemáticas en diferentes contextos. La capacidad para plantear y resolver problemas, dado el carácter integrador de este proceso, posibilita la interacción con las demás áreas curriculares coadyuvando al desarrollo de otras capacidades; asimismo, posibilita la conexión de las ideas matemáticas con intereses y experiencias del estudiante. La Matemática desarrolla en el estudiante competencias que le permitan plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad”.

La evaluación de los aprendizajes

MINEDU. MBDD, (2012). “De acuerdo a la competencia 2 del MBDD, en el desempeño 9. Diseña la evaluación de manera sistemática, permanente, formativa y diferencial en concordancia con los aprendizajes esperados. El docente “Identifica diversos enfoques y metodologías de evaluación considerando las particularidades y diferencias de sus estudiantes. Utiliza este conocimiento para formular procesos de evaluación pertinentes orientados a evaluar tanto procesos como resultados de la enseñanza y el aprendizaje. Considera el uso de diversas estrategias que permiten informar con consistencia sobre el proceso pedagógico y el aprendizaje del grupo, para fines de mejorar la enseñanza. Propone criterios, indicadores e instrumentos para evaluar las competencias, capacidades, conocimientos y actitudes establecidas en el marco curricular nacional. Prevé la utilización de diversas estrategias metacognitivas o de retroalimentación, en concordancia con el enfoque formativo de la evaluación.”.

Asi mismo,

Escalona & Palomar (2010) “afirman: Si la adquisición o mejora de una competencia ha sido incluida entre los resultados de aprendizaje de una asignatura, debe ser evaluada para demostrar que se han alcanzado”.

Enfoque pedagógico Constructivismo

Santoveña, S. (2004). "El constructivismo se ha considerado una nueva cultura educativa que engloba un conjunto integrado de principios que sirven de guía al proceso educativo. En este contexto, el proceso de aprendizaje se convierte en un proceso activo y no en una mera recepción-memorización pasiva de datos: el aprender implica un proceso de reconstrucción de la información, donde la información nueva es integrada y relacionada con la que alguno ya posee. El docente adquiere un papel facilitador del aprendizaje y desarrollo académico y personal. El docente apoya el proceso constructivo del conocimiento; sin embargo, es el alumno el responsable último de su proceso de aprendizaje y se considera que los resultados del aprendizaje, en última instancia, dependen de él, de su actividad mental constructiva. Las actividades teóricas y prácticas propuestas deben fomentar la práctica reflexiva y el aprender haciendo; es decir, el aprender a aprender. Un medio que facilita este aprendizaje es el trabajo y colaboración entre el grupo de estudiantes, que permite explorar diferentes perspectivas, ideas y experiencias".

En síntesis, la enseñanza debe ser entendida como un esfuerzo organizativo y cognitivo –no como transformación de información o manipulación de ideas– donde el alumno no se limite a reproducir literalmente del original, sino que comprenda y reflexione sobre el material de estudio.

Enfoque pedagógico Conectivismo

Siemens & Fonseca (2004). "Afirmar que el conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes – que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento. El conectivismo es orientado por la comprensión de que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. Continuamente se está adquiriendo nueva información. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital. También es crítica la habilidad

de reconocer cuándo una nueva información altera un entorno basado en las decisiones tomadas anteriormente”.

Siemens y Fonseca (2004) “ Los principios del conectivismo son el aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones, el aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializadas, puede residir en dispositivos no humanos. La capacidad de saber más es más crítica que aquello que se sabe en un momento dado, la alimentación y mantenimiento de las conexiones es necesaria para facilitar el aprendizaje continuo, la habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos es una habilidad clave. La actualización (conocimiento preciso y actual) es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje, así como, la toma de decisiones es, en sí misma, un proceso de aprendizaje. El acto de escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe, es visto a través del lente de una realidad cambiante. Una decisión correcta hoy, puede estar equivocada mañana debido a alteraciones en el entorno informativo que afecta la decisión”.

El conectivismo también contempla los retos que muchas corporaciones enfrentan en actividades de gestión del conocimiento. El conocimiento que reside en una base de datos debe estar conectado con las personas precisas en el contexto adecuado para que pueda ser clasificado como aprendizaje. El conductismo, el cognitivismo y el constructivismo no tratan de referirse a los retos del conocimiento y la transferencia organizacional.

Elaboración de recursos y materiales educativos

MINEDU (2012).” Fascículo general de Ciencia. La interacción de nuestros estudiantes con diversos tipos de recursos y materiales educativos beneficia sus estilos de aprendizaje. Como se puede apreciar, los materiales educativos propician el desarrollo de capacidades y la formación de actitudes, así como la adquisición de nuevos aprendizajes para la comprensión del mundo natural y tecnológico. Un material didáctico debe resultar motivador para los estudiantes”.

Pompeya López (2010) “Muchas veces se presentan algunos materiales que tienen el fin de generar la motivación para la presentación de un tema. Por ejemplo, la

presentación de una secuencia de imágenes para que los alumnos las relacionen con algún tema específico”.

Así mismo según,

Barriuso (2007), *“una ventaja adicional que ofrece la aplicación de recursos tecnológicos en el aula, es que permite realizar diferenciación en la enseñanza, ya que con gran facilidad se pueden plantear ejercicios y prácticas de diferente nivel de complejidad según lo que el estudiante requiere. Se facilita así el aprendizaje individualizado así como también el tratamiento de la diversidad del alumnado”.*

Las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

Silva (2013). *“Afirma que la integración de las TIC en la educación, ha permitido contar con una serie de recursos que tienen la opción de convertirse en una potente herramienta con interesantes funcionalidades para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Normalmente el alumno se encuentra predispuesto al uso de estos recursos en el aula, lo cual se convierte en un factor motivador y favorece la inclusión de metodologías activas y participativas”.*

Espina (2006) *“El alumno tiene, adicionalmente, la posibilidad de sentirse partícipe de su propio aprendizaje, ya que podrá trabajar los contenidos matemáticos a través de la experimentación. Mediante el uso de estas herramientas, el profesor tiene la posibilidad de presentar distintos procedimientos y contenidos de forma atractiva y dinámica, así como fomentar la reflexión y el análisis. El uso correcto de estas herramientas debe permitir reducir esfuerzos y tiempos dedicados a tareas que normalmente pueden ser tediosas, haciéndolas más interesantes y con mayor contenido pedagógico”.*

El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas y con un enfoque constructivista debe considerar, según,

Castillo (2008), *“que son herramientas de apoyo al aprendizaje y permiten la ejecución de actividades que fomenten el desarrollo de destrezas cognitivas superiores en el alumno, y medios de construcción que facilitan la integración de lo conocido y lo nuevo, permitiendo la expansión de las potencialidades del procesamiento cognitivo y la memoria”.*

y facilitan la construcción de aprendizajes significativos, así mismo hacen visible el aprendizaje, manteniendo invisible a la tecnología, a la vez que potencian el trabajo en proyectos (ABP), el aprendizaje colaborativo, la realización de mapas conceptuales y el desarrollo de las llamadas inteligencias múltiples. Actualmente se habla mucho del trabajo pedagógico para desarrollar competencias. La adquisición de la competencia digital por parte del alumno que le permite buscar, obtener, procesar y comunicar información, para transformarla en conocimiento, se ve fomentada con la inclusión de programas especializados en el aula de clase”.

De acuerdo a Fortuny y Cobo (2005), “las demás competencias básicas con las que debe contar un alumno de enseñanza secundaria o uno universitario en la materia de matemáticas, son las estrategias de resolución de problemas, las de comunicación mediante el lenguaje matemático, las de argumentación y el desarrollo de las capacidades de razonamiento y abstracción”.

Fortuny y Cobo (2005),” afirman para que el profesor pueda atender con mayor eficacia en entornos con diversidad de alumnos, se requiere simultaneidad de la tutorización artificial y la humana en entornos asistidos por un ordenador. Mediante el uso de un software adecuado, el profesor tiene la opción de adaptar los problemas y los mensajes a las características cognitivas propias de cada uno de sus alumnos”.

Método

El tipo de investigación del presente trabajo de investigación es de tipo aplicada, el método utilizado es el hipotético deductivo, el enfoque es el cuantitativo, la investigación es experimental con diseño cuasiexperimental con grupo control y grupo experimental.

Con relación a la población y muestra, se puede afirmar que la población de la investigación comprende a los estudiantes del primer grado de secundaria de la Institución Educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez de la Provincia Constitucional del Callao; y para determinar la muestra se utilizó el muestreo no probabilístico intencionado, por lo que la muestra está conformada por dos secciones elegidas intencionalmente ya que los grupos están conformados desde el inicio del año escolar, por 31 estudiantes del primer grado A que corresponden al grupo experimental y 31 estudiantes del primer grado B del

grupo control del nivel secundario de la Institución Educativa N° 5049 Dettmann de Gutiérrez.

La técnica que se utilizó fue la encuesta y los instrumentos fueron el cuestionario autoadministrado para recopilar información referida al uso del software educativo y la evaluación tipo test o examen para recopilar los resultados del aprendizaje de la matemática. Para determinar la validez de los instrumentos se aplicó el juicio de expertos, los instrumentos de evaluación fueron evaluados por 3 expertos en educación y TIC arrojando un valor de 0.89 que significa una validez alta para el cuestionario de uso de software educativo y 0.85 que significa una validez alta para el examen de matemática y con relación a la confiabilidad para el instrumento uso de software educativo se utilizó el Alfa de Cronbach se obtuvo 0.85 lo cual indica que tiene una confiabilidad alta y para el instrumento examen de matemática se utilizó KR20 y se obtuvo 0.94 lo cual indica que tiene una confiabilidad alta.

Para la organización de la información se utilizó el software Microsoft Excel 2013 y para el tratamiento estadístico de los datos se utilizó el software SPSS v. 24

Con relación al uso del software educativo “El Mundo Interactivo de Z”, se diseñó y desarrolló con las herramientas de “Google Apps para educación”, el cuerpo principal y subpáginas se creó con Google Sites puesto que permite crear páginas web públicas, y los recursos educativos digitales que complementan el software educativo con documentos, presentaciones, hojas de cálculo, repositorio de archivos y carpetas de Google Drive, con respecto al contenido temático números enteros se trabajó con la programación curricular vigente, para los estudiantes del primer grado de secundaria.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la investigación

Tabla 1

Uso del software “El Mundo interactivo de Z” en el proceso de razonamiento y demostración de la matemática.

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	GC	GE
Media	1.2581	2.4194
Varianza	0.7312	0.9183
Observaciones	31.0000	31.0000
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	59.0000	
Estadístico t	-5.0344	
P(T<=t) una cola	0.0000	
Valor crítico de t (una cola)	1.6711	
P(T<=t) dos colas	0.0000	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0010	

De acuerdo a la tabla 1 la hipótesis específica H1 indica que El uso del software “El Mundo interactivo de Z” influye en el proceso de razonamiento y demostración de la matemática en los estudiantes del primer grado de la institución educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez del Distrito del Callao, fue comprobada con el valor de la prueba estadística t de 0.0000 que es menor a 0,05 ($0.0000 \leq 0.05$) que corresponde al valor de significatividad, lo que hace posible aceptar la hipótesis específica 1 y rechazar la hipótesis nula.

Tabla 2

Uso del software “El Mundo interactivo de Z” en el proceso de comunicación matemática

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	GC	GE
Media	1.7742	2.3226
Varianza	0.8473	0.8258
Observaciones	31.0000	31.0000
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	60.0000	
Estadístico t	-2.3605	
P(T<=t) una cola	0.0108	
Valor crítico de t (una cola)	1.6706	
P(T<=t) dos colas	0.0215	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0003	

De acuerdo a la tabla 2 la hipótesis específica H2 indica que El uso del software “El Mundo interactivo de Z” influye en el proceso de comunicación matemática en los estudiantes de primer grado de la institución educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez del Distrito del Callao, ya fue comprobada con el valor de la prueba t de 0.0215 que es menor a 0,05 ($0.0215 \leq 0.05$) que corresponde al valor de significatividad y por lo cual se determina la validez de la hipótesis específica 2, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 2.

Tabla 3

Uso del software “El Mundo interactivo de Z” en el proceso de resolución de problemas de la Matemática

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	GC	GE
Media	5.3226	7.3548
Varianza	14.8258	4.7032
Observaciones	31.0000	31.0000
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	47.0000	
Estadístico t	-2.5605	
P(T<=t) una cola	0.0069	
Valor crítico de t (una cola)	1.6779	
P(T<=t) dos colas	0.0137	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0117	

De acuerdo a la tabla 3 la hipótesis específica H3 indica que El uso del software “El Mundo interactivo de Z” influye en el proceso de resolución de problemas de la Matemática en los estudiantes de primer grado de la institución educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez del Distrito del Callao, esto fue comprobado al hallarse que nuestra prueba estadística t presenta un valor de 0.0137 que es menor a 0,05 ($0.0137 \leq 0.05$) que corresponde al valor de significatividad y se determina la validez de la hipótesis específica 3, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis específica 3.

Tabla 4

Uso del software El Mundo interactivo de Z influye en el aprendizaje de la Matemática

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales		
	GCt	GEt
Media	8.3548	12.0968
Varianza	18.2366	5.9570
Observaciones	31.0000	31.0000
Diferencia hipotética de las medias	0.0000	
Grados de libertad	48.0000	
Estadístico t	-4.2357	
P(T<=t) una cola	0.0001	
Valor crítico de t (una cola)	1.6772	
P(T<=t) dos colas	0.0001	
Valor crítico de t (dos colas)	2.0106	

De acuerdo a la tabla 4 la hipótesis general “El uso del software El Mundo interactivo de Z influye en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del primer grado de la Institución Educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez. Distrito Callao”, fue comprobada al hallarse que nuestra prueba estadística t presenta un valor de 0.0001 que es menor a 0,05 ($0.0001 \leq 0.05$) que corresponde al valor de significatividad y se determina la validez de la hipótesis general, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis general de la investigación.

Discusión de resultados

El Uso del Software “El Mundo Interactivo de Z” influye en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes del primer grado de la Institución Educativa N° 5049 Emma Dettmann de Gutiérrez del Distrito del Callao, al encontrarse una diferencia significativa en el aprendizaje de la Matemática y los números enteros (Z) entre los grupos experimental y control luego de manipular la variable independiente Uso del “Software El Mundo Interactivo de Z”, este resultado concuerda con la investigación de Quintana, Cámac, Sotelo & Yupanqui (2010) en el estudio “El uso de internet y el rendimiento académico en los alumnos de Educación Secundaria del Colegio de Aplicación de La Cantuta”, concluyendo que en los alumnos de aplicación la utilización de INTERNET en sus estudios incrementa sus aprendizajes, expresadas en sus notas bimestrales, tanto en Matemática como en Comunicación.

Así mismo, concuerda con los resultados de Castillo, C. (2014) en su estudio “Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos”, concluyendo que se percibió el agrado de los estudiantes por el cambio en el ambiente de aprendizaje, la posibilidad de un trabajo colaborativo, la mediación de los objetos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los cambios en diversos registros de representación y el avance en el trabajo con los números enteros.

Podemos decir que los resultados de Cano, C. (2015). con el estudio “Diseño e implementación de un sitio web interactivo como estrategia didáctica para la enseñanza de las operaciones con números enteros en los estudiantes de ciclo III de la institución educativa Instituto Manizales”, concuerdan con los resultados obtenidos con el presente estudio puesto que finalizado el proceso se observa una mejor capacidad de operar números enteros y una mayor comprensión de la recta numérica y las cantidades negativas. Puede decirse como conclusión que la estrategia del software educativo en formato web favoreció la motivación, el trabajo autónomo y colaborativo, el avance en las competencias informáticas, el desarrollo del pensamiento numérico al igual que su agrado por las matemáticas al interactuar con ellas de una forma divertida mediada por las TIC.

Conclusión:

Con el diseño, desarrollo y la implementación del sitio web “El Mundo Interactivo de Z” como recurso y estrategia didáctica de enseñanza del contenido temático de los números enteros, se observa por parte de los estudiantes una gran motivación, trabajo autónomo y colaborativo, desarrollo del pensamiento crítico y numérico así como el desarrollo de las competencias TIC. Así mismo el uso de las herramientas de Google Apps para educación se orienta a una nueva forma de realizar recursos educativos y la enseñanza de la matemática y las demás áreas del currículo, así como evaluar mediante cuestionarios y juegos interactivos que le permitan al estudiante la adquisición del conocimiento de forma autónoma, colaborativa, interactiva y lúdica. Para concluir con el uso del software “El Mundo Interactivo de Z” y la comparación de los test de entrada y salida así como los resultados de la encuesta, se demostró que los estudiantes mejoraron el aprendizaje de las operaciones con números enteros, usando herramientas TIC, éstas han logrado motivar e impactar positivamente en los estudiantes del primer grado de secundaria de la IE Emma Dettmann.

Referencias

Barriuso, M.P. (2007). Matemáticas interactivas. Sigma: revista de matemáticas. ISSN 1131-7787(31),85-92. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2532742>

Cano, C. (2015). Diseño e implementación de un sitio web interactivo como estrategia didáctica para la enseñanza de las operaciones con números enteros en los estudiantes de ciclo III de la institución educativa Instituto Manizales. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.

Castillo, A., Marina, R., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. Maracaibo, Venezuela: Omnia.

Castillo, C. (2014). "Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos". Tesis de postgrado. Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 11(2), 171-194.

Chiarani, M. C., Pianucci, I. G., Lucero, M. M., & Terranova, M. (2005). Evaluación de Software Educativo a través de Internet. In *I Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina*.

Feldman, R.S. (2005) "Psicología: con aplicaciones en países de habla hispana". (Sexta Edición) México, MC-Grill Hill

Fortuny, J.M. y Cobo, P. (2005). La tutorización humana y artificial en la resolución de problemas de matemáticas. RED: Revista de Educación a Distancia, 4 (2). Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=54709508>

Godino, J. D., Batanero, C., & Vicenç, F. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Universidad de Granada.

Gregorio, J.R. (2002). El constructivismo y las matemáticas. Sigma: revista de matemáticas. ISSN 1131-7787 (21), 113-129. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=803855>

Gros, B. (2000). Del software educativo a educar con software. Revista Quaderns Digital, 24, 440-482.

Marquès Graells, P. (1999). Criterios para la clasificación y evaluación de espacios web de interés educativo. Educar, (25), 095-111.

Marqués, P. (1996). El software educativo. J. Ferrés y P. Marqués, *Comunicación educativa y Nuevas Tecnologías*, 119-144.

Marqués, P. (2000). Impacto de las TIC en la enseñanza universitaria. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

MINEDU, (2016). Currículo Nacional de la Educación Básica. Lima Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016.pdf>

MINEDU. CIENCIA Y TECNOLOGÍA. (2012). Fascículo general. Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida. (1), 51-55.

MINEDU. Currículo Nacional de la Educación Básica.

MINEDU. R.M. Nº 649 – 2016 – MINEDU. Programa Curricular de Educación inicial, el Programa Curricular Primaria y el Programa Curricular de Educación Secundaria.

Ministerio de educación (2009). Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular. Lima, MED 2009, 2da edición. Aprobado con RM N° 0440-2008-ED.

Quintana, H, & Yupanqui, R, (2010). El uso de internet y el rendimiento académico en los alumnos de Educación Secundaria del Colegio de Aplicación de La Cantuta. Universidad Enrique Guzmán y Valle. Chosica – Lima

Silva Amores, M. Á. (2013). Uso de las Tecnologías de Comunicación e Información en la Enseñanza de las Matemáticas en un Ambiente Construccionalista. Universidad TECVIRTUAL. Ecuador.

Squires, D., & McDougall, A. (1997). Cómo elegir y utilizar software educativo: guía para el profesorado. Ediciones Morata.

Vidal Ledo, M., Gómez Martínez, F., & Ruiz Piedra, A. M. (2010). Software educativos. Educación Médica Superior, 24(1), 97-110.