

UCUENCA

Universidad de Cuenca

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática

**Estrategias lúdicas en la enseñanza de números enteros en el octavo año de
Educación General Básica**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de Magíster en
Educación mención Enseñanza de
la Matemática

Autor:

Lisseth Lorena Encalada Serrano

Director:

César Augusto Trelles Zambrano

ORCID:  [0000-0002-4096-8353](https://orcid.org/0000-0002-4096-8353)

Cuenca, Ecuador

2023-07-11

Resumen

En la presente investigación se aplicaron nueve juegos con las temáticas de operaciones con números enteros. La población es el octavo EGB de la Escuela San Juan de Jerusalén del año lectivo 2021-2022. Por conveniencia se elige un grupo experimental, al cual se aplican las estrategias lúdicas, y uno de control, que no. La validación de los instrumentos, el pre test y el post test se desarrolla mediante juicio de expertos, los expertos que colaboraron con dicha validación son profesionales docentes de la Universidad de Cuenca con título de cuarto nivel en Educación. Se inicia el estudio con el pre test y se finaliza con el post test. Además, se realiza el análisis estadístico y contraste de la hipótesis con ayuda del paquete estadístico JAMOVI. Se usó la Prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos y la Prueba de Levene para verificar el supuesto de homogeneidad de varianzas de los datos obtenidos. También se aplicó la Prueba t para muestras independientes al momento de hacer comparaciones entre el grupo de control y experimental, mientras que, para hacer comparaciones entre el mismo grupo, pero en diferentes momentos, es decir en el pre test y post test, se usó la prueba t para muestras pareadas. Finalmente, se realizó una diferencia de medias para ver qué grupo ha incrementado más su promedio, dando como resultado que el grupo experimental incrementó más el promedio, por lo que las estrategias lúdicas influenciaron positivamente en la enseñanza de las operaciones con números enteros.

Palabras clave: estrategias lúdicas, grupo experimental, rendimiento académico, promedio.



El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Cuenca ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por la propiedad intelectual y los derechos de autor.

Repositorio Institucional: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Abstract

The current study implemented nine games focused on operations with whole numbers for the eighth-grade students of San Juan de Jerusalén School in the 2021-2022 academic year. An experimental group was selected to receive playful strategies while a control group did not. The validation process for the instruments, including pre-tests and post-tests, was conducted through expert judgment provided by teaching professionals who hold a fourth-level degree in Education from the University of Cuenca. The study began with the pretest and concluded with the posttest, and statistical analysis and hypothesis testing were conducted using the JAMOVI statistical package. The Shapiro-Wilk Test was utilized to determine the normality of the data, and the Levene Test was applied to verify the assumption of homogeneity of variances of the data obtained. The t-test for independent samples was utilized to make comparisons between the control and experimental group, while the t-test for paired samples was used to make comparisons between the same group but at different times (pre-test and post-test). Results indicated that the experimental group showed a significant increase in average, suggesting that playful strategies had a positive impact on the teaching of operations with integers.

Keywords: playful strategies, experimental group, academic performance, average



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

Institutional Repository: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

Índice de contenido

Introducción.....	10
Objetivos.....	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos.....	11
Hipótesis.....	12
Ha:	12
H0:	12
Metodología.....	12
1. Capítulo 1. Revisión de la literatura	14
1.1. Constructivismo y aprendizaje significativo	16
1.2. Estrategias lúdicas	20
1.3. Rendimiento académico.....	22
1.4. Números enteros.....	23
Operaciones con enteros	23
1.5. Dificultades en el aprendizaje de los números enteros.....	25
2. Capítulo 2. Metodología	28
2.1. Población y muestra.....	28
2.2. Elaboración y validación de los instrumentos.....	28
2.3. Materiales y métodos	29
Técnica	29
Pre y post test.....	29
2.4. Propuesta de estrategias lúdicas.....	30
Juego 1: Completar la recta numérica.	30
Juego 2: Dominó del opuesto.	30
Juego 3: Persecución en el laberinto.....	31
Juego 4: Ordenar los enteros.....	32

Juego 5: Abre la caja.....	33
Juego 6: Mira quién suma más rápido.....	33
Juego 7: El rey/reina de las sustracciones.	34
Juego 8: Bingo de la multiplicación de enteros.	35
Juego 9: Juego de la Oca.	36
2.5. Tabulación y análisis de los datos obtenidos.	37
3. Capítulo 3. Resultados y discusión.....	39
3.1. Resultados.....	39
3.2. Discusión.....	46
4. Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones.....	47
4.1. Conclusiones.....	47
4.2. Recomendaciones.....	48
4.3. Limitaciones del estudio.....	48
4.4. Perspectivas de futuro.....	49
Referencias.....	50

Índice de figuras

Figura 1. Captura de pantalla del juego interactivo completar la recta numérica.	30
Figura 2. Evidencia del juego dominó del opuesto.	31
Figura 3. Juego interactivo Persecución en el laberinto.	32
Figura 4. Juego interactivo Ordenar los enteros.	32
Figura 5. Desarrollo del juego Abre la caja.	33
Figura 6. Regla del juego mira quién sumas más rápido.....	33
Figura 7. Ejemplo de adición usando material concreto con fichas verdes y rojas.....	34
Figura 8. Desarrollo del juego Mira quien suma más rápido con los estudiantes.	34
Figura 9. Ejemplo del juego El rey de las sustracciones.	35
Figura 10. Cartillas del juego Bingo de multiplicaciones.....	36
Figura 11. Desarrollo del juego Bingo de multiplicaciones.	36
Figura 12. Desarrollo del juego de la Oca.	37
Figura 13. Medias del grupo de control y grupo experimental en el pre test.	42
Figura 14. Medias del grupo de control en el pre test y post test.	44
Figura 15. Medias del grupo experimental en el pre test y post test.	45

Índice de tablas

Tabla 1. Propiedades de las operaciones en Z.	24
Tabla 2. Datos del pre test en el grupo de control y experimental.	39
Tabla 3. Datos del post test en el grupo de control y experimental.	39
Tabla 4. Análisis descriptivo de las calificaciones del grupo de control y experimental tanto en el pre test como en el post test.	40
Tabla 5. Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk) del pre test para el GE y GC.	41
Tabla 6. Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas del pre test para el GE y GC.	41
Tabla 7. Prueba T para Muestras Independientes del pre test para el GE y GC.	42
Tabla 8. Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk) del pre test y del post test en el grupo de control.	43
Tabla 9. Prueba T para Muestras Apareadas para el grupo de control en el pre test y post test.	43
Tabla 10. Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk) del pre test y del post test del grupo experimental.	44
Tabla 11. Prueba T para Muestras Apareadas del grupo experimental en el pre test y post test.	45

Dedicatoria

Gracias a Dios por la vida, por darme la fortaleza para seguir adelante en cada instante día tras día.

A mis padres Dolores y José, les doy las gracias por el gran sacrificio realizado para brindarme una buena educación, por el apoyo durante mi etapa de estudiante, de profesional y en las decisiones importantes de mi vida.

A mis hijos y esposo, Fiorella, Gael y Armando por la comprensión, apoyo incondicional y etapas superadas que seguramente serán muchas más en el futuro.

A mis hermanas Andrea (+) y Joselyn por los consejos e impulso para seguir desarrollando mi tesis, una especial dedicatoria para mi amada hermana Andrea (+), aunque no se encuentre entre nosotros su recuerdo me ha dado fuerza para seguir adelante en la culminación de mi maestría, yo sé que te hubieras sentido muy orgullosa.

Agradecimientos

A los docentes de la Maestría en Educación mención Enseñanza de la Matemática que durante todo el proceso me formaron en valores y conocimientos necesarios para culminar los diferentes módulos.

A mi director PhD. César Trelles por brindarme su valioso tiempo y ser una guía en el desarrollo del trabajo de investigación, además de mostrar siempre optimismo y motivación.

Introducción

Las dificultades dentro del aula y poco interés de parte de los estudiantes en las clases provoca que exista bajo rendimiento en la asignatura matemáticas, algunas de las causas según Sepúlveda et al. (2021) son la falta de motivación, bajos niveles cognitivos de los alumnos, procesos inadecuados de enseñanza-aprendizaje, etc., por lo que se necesita que se tomen medidas específicas como la aplicación de metodologías innovadoras que fomenten el aprendizaje y estimulen el querer aprender de los estudiantes, por tal motivo se propone la presente intervención con estrategias lúdicas en la enseñanza de los números enteros.

Garay (2020) menciona que los estudiantes consideran difícil el aprendizaje de los números enteros y que muchos no alcanzan ni adquieren los conocimientos requeridos. Por este motivo es necesario buscar nuevas formas de enseñar a los estudiantes y lograr un aprendizaje significativo.

En el año lectivo 2020-2021 los estudiantes de octavo año de la institución educativa San Juan de Jerusalén tienen un promedio menor a siete en la evaluación sumativa del parcial uno, este parcial se relacionó a la temática de los números enteros; el promedio indica que no alcanzan los aprendizajes requeridos. A pesar de que todos los días se mencionan expresiones que indican el uso de números enteros positivos y negativos en la vida cotidiana, por ejemplo, cuando se quiere decir que algún sistema está a temperatura por debajo de cero grados Celsius o por encima del cero, o tantos metros por debajo del nivel del mar, etc.

También, se debe considerar que durante el año lectivo 2020-2021 la enseñanza y las clases se dieron con la modalidad virtual. Lo cual obliga a buscar nuevas estrategias para mejorar la enseñanza ya sea para la modalidad virtual o presencial. Se pretende usar estrategias lúdicas para enseñar operaciones con números enteros en el octavo año de EGB de la escuela San Juan de Jerusalén.

Pinilla (2016) en su trabajo de investigación *Estudio del impacto de una propuesta de intervención para la enseñanza de la adición y sustracción de los números enteros desde un enfoque socio-epistemológico* diseñó una propuesta de intervención, basada en una prueba diagnóstica con el objeto de conocer los saberes previos de los estudiantes. En la investigación hubo un cambio de actitud positivo de los estudiantes en el trabajo cooperativo y colaborativo. Además, se los observó más participativos e interesados en las actividades planteadas. Los estudiantes superaron las dificultades y se apropiaron del contenido matemático. Finalmente, las estrategias usadas mediante uso de material concreto con apoyo de la mediación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) ayuda a la construcción social del

conocimiento matemático de la adición y sustracción de números enteros, lo que logró un aprendizaje significativo.

En “*Estrategias lúdicas en el aprendizaje de operaciones de números enteros en estudiantes de octavo año de educación general básica paralelo “A” de la unidad educativa “Riobamba” en el periodo septiembre 2019 – febrero 2020*” del autor Garay (2020) se realizó una encuesta a los estudiantes. La encuesta dio como resultado que el docente no siempre aplica estrategias lúdicas, el 66% de estudiantes manifiestan que el docente nunca ha utilizado juegos en clase. El autor aplicó una prueba de base estructurada y concluyó que el nivel de aprendizaje no es el mejor, el 40% de estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, el 29% alcanzan los aprendizajes requeridos, el 25% no alcanzan los aprendizajes requeridos, solamente el 6% domina los aprendizajes requeridos. Además, en la investigación se indica que existe gran fundamentación teórica que sustenta que el aprendizaje mediante estrategias lúdicas ayuda a desarrollar las destrezas de los estudiantes.

Se analizó la *Propuesta didáctica para la enseñanza de números enteros bajo la teoría ACODESA en estudiantes del grado sexto del colegio de la presentación de Bucaramanga* (Ortiz y Cuevas, 2020). Esta metodología tiene varias fases: el trabajo individual, el trabajo grupal, el debate en el aula y la autorreflexión. Los autores diseñan la estrategia didáctica para el aprendizaje de suma y resta de números enteros mediante la implementación una serie de juegos. La investigación toma una muestra de quince estudiantes de sexto grado con el objetivo de analizar la contribución de la secuencia didáctica diseñada para posteriormente lograr buenos resultados en el rendimiento académico de los estudiantes. La investigación concluye que los juegos vinculados a las fases de la teoría ACODESA potencian el aprendizaje de sumas y restas de números enteros desarrollados a través de los conocimientos previos y momentos de interacción social.

Objetivos

Objetivo general

Analizar cómo el uso de estrategias lúdicas incide en el aprendizaje de los estudiantes de octavo año de *EGB* de la escuela San Juan de Jerusalén, al tratar el tema de números enteros.

Objetivos específicos

1. Identificar las principales dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes en el tema de números enteros.

2. Elaborar una propuesta metodológica centrada en estrategias lúdicas que contribuya a mejorar los aprendizajes de los estudiantes de octavo año de EGB de la institución educativa San Juan de Jerusalén.

3. Evaluar el impacto de la propuesta metodológica en los aprendizajes de los estudiantes de octavo año de EGB de la institución educativa San Juan de Jerusalén.

Hipótesis

Ha: “Introducir estrategias lúdicas en la enseñanza de números enteros en el octavo año de EGB de la escuela San Juan de Jerusalén incrementa el rendimiento académico de los estudiantes”.

H0: “Introducir estrategias lúdicas en la enseñanza de números enteros en el octavo año de EGB de la escuela San Juan de Jerusalén no incrementa el rendimiento académico de los estudiantes”.

Metodología

En la investigación se realiza un análisis de la variable dependiente “rendimiento académico” (cuantitativa) al introducir la variable independiente “estrategias lúdicas” (cualitativa) en la enseñanza de números enteros, posteriormente se hace una comparación con el rendimiento académico de la evaluación sumativa de la unidad didáctica de Números enteros del grupo de control.

La investigación es de tipo analítica, transversal y cuasiexperimental, Rojas (2015) menciona que en la investigación analítica se realiza una correlación de variables y en la investigación transversal se registra los datos ocurridos en un momento dado. Mientras que en la investigación cuasiexperimental Ramos (2021) describe como un tipo de investigación experimental con dos subniveles: una intervención dirigida a un grupo experimental y un grupo de control sin intervención. En la presente investigación los grupos están ya establecidos y no se los conforma de manera aleatoria.

Garay (2020) menciona que los estudiantes consideran difícil el aprendizaje de los números enteros y que muchos no alcanzan ni adquieren los conocimientos requeridos. Por este motivo es necesario buscar nuevas formas de enseñar a los estudiantes y lograr un aprendizaje significativo. Para ello se plantean los siguientes aspectos dirigidos a los alumnos de la escuela San Juan de Jerusalén:

Con la interrogante ¿Qué tipo de estrategias lúdicas deberían aplicarse en la enseñanza de números enteros en el octavo año de la institución San Juan de Jerusalén? se busca

establecer el tipo de estrategias lúdicas para realizar la investigación propuesta. También, se plantea la siguiente pregunta ¿Cómo integrar las estrategias lúdicas en la enseñanza de operaciones con números enteros? se desea averiguar de qué manera se pueden integrar las estrategias lúdicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya sean en clases presenciales o virtuales.

Finalmente, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿De qué manera influye la integración de estrategias lúdicas en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de EGB de la escuela San Juan de Jerusalén? Con ello se pretende analizar si introducir estrategias lúdicas en la enseñanza de números enteros en el octavo año de EGB de la escuela San Juan de Jerusalén incrementa el rendimiento académico de los estudiantes.

1. Capítulo 1. Revisión de la literatura

Los docentes deben impulsar la investigación, reflexión e indagación en los estudiantes. Pero los docentes también deben investigar los métodos y estrategias que faciliten el aprendizaje de los estudiantes sin imponerlos, en otras palabras, enseñar a aprender, según Viera (2003), el autor también comenta que el aprendizaje significativo según Piaget, consiste en provocar estímulos en los estudiantes para que modifiquen el conocimiento y construyan ellos mismos, a diferencia del aprendizaje repetitivo que genera la acumulación de conocimientos. El alumno debe ser un elemento activo y motor de su propio aprendizaje.

Valdés (2011) en su trabajo de investigación, *Lúdica y matemáticas a través de TICs para la práctica de operaciones con números enteros*, diagnostica falencias en los estudiantes por lo que implementó ambientes lúdicos con ayuda de las TICs para la enseñanza de operaciones básicas con números enteros, el autor aplicó y desarrolló pedagogía constructivista, para ello se realizó un pre y post test, mediante los cuales se evidenció un mejor desempeño en el rendimiento académico y el promedio de los estudiantes mejoró.

Ñañez (2019) en su trabajo *El juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la potenciación y radicación con números enteros*, menciona que mediante la aplicación de la propuesta lúdica en las aulas, los alumnos se sintieron como si fuera un juego que desarrollan en su tiempo de descanso, por lo que les permitió aprender con diversión, por lo que los objetivos se cumplieron de manera satisfactoria con la constancia del pre y post test, en los cuales se evidencia el éxito de la aplicación de las estrategias lúdicas.

Herreño (2020) desarrolló un informe científico sobre el tema *Apropiación de los números racionales por medio de estrategias lúdicas en el Colegio integrado Getsemaní de Bucaramanga*, el cual evidencia resultados positivos en una intervención con juegos de mesa en la enseñanza de los números racionales en medio de la emergencia sanitaria, es decir se llevaron a cabo en la virtualidad, pero estos juegos se diseñaron para también aplicarse de forma presencial, la corriente pedagógica seguida fue el constructivismo, la autora menciona en su informe científico que el estudiante toma los conocimientos impartidos, conoce de dónde vienen, relaciona con la vida cotidiana y consigue aprender relacionando con su contexto, la investigación es muy similar al presente estudio, con la diferencia de que este estudio está centrado en los números enteros.

Arias (2020), en su trabajo de investigación, *La lúdica en las matemáticas para la mejor comprensión de los números enteros*, diseñó e implementó estrategias lúdicas para ver como influyen en la comprensión de los números enteros, para realizar el trabajo se realizó un pre

test, posterior a esto se aplicaron tres estrategias lúdicas y finalmente se aplicó un post test con el cual se pudo verificar que los estudiantes aprendieron de forma significativa. El autor añade que la lúdica es una herramienta valiosa para mayor comprensión y hace que el aprendizaje se genere de forma más amena, divertida y despierte el interés por las matemáticas. Además, la intervención con las estrategias lúdicas propuestas evidenció una mejor comprensión con resultados favorables en el análisis estadístico del post test.

Fajardo et al. (2022) en su estudio, *Estrategia didáctica basada en actividades lúdicas para el aprendizaje de los números enteros con estudiantes de grado séptimo*, desarrollaron estrategias didácticas que se basaron en la lúdica apoyadas con herramientas TICs, las estrategias se centraron en el constructivismo y aprendizaje significativo. Ellos observaron en su investigación que los estudiantes se sintieron más motivados para aprender dentro de las aulas de clase y adquirir los conocimientos de matemáticas, en especial la temática de números enteros, en la cual se centró la investigación. Los resultados demuestran efecto positivo en la adquisición de conocimientos y habilidades matemáticas, además que los estudiantes muestran una buena actitud en el proceso de enseñanza aprendizaje. También, los investigadores concluyen que existía dificultades debido a metodologías previas aplicadas por los docentes inclusive desde niveles iniciales conjuntamente a la mala actitud de los estudiantes por la asignatura, pero al aplicar las estrategias lúdicas se ha generado un buen clima de aprendizaje.

En la presente investigación se han recopilado y elaborado estrategias lúdicas para realizar una intervención educativa y verificar su utilidad en la enseñanza de los números enteros. Las estrategias lúdicas son actividades que incluyen juegos educativos, dinámicas de grupo, empleo de dramas, juegos de mesa, etc., que usan docentes para reforzar los aprendizajes, conocimientos y competencias de los alumnos dentro o fuera del aula según Pabón (2014).

Posterior a la aplicación de la intervención educativa se analiza el rendimiento académico, lo cual es el resultado del aprendizaje motivado por la actividad didáctica del profesor y se produce en el alumno, también se concibe como el producto que dan los estudiantes en los centros de enseñanza y que por lo general se expresa a través de las calificaciones escolares según expresa Lamas (2015).

Se usó el software científico gratuito que ayuda a los investigadores con la parte estadística. Jamovi proporciona un conjunto completo de análisis como: Pruebas t, ANOVAs, correlación y regresión, pruebas no paramétricas, tablas de contingencia, confiabilidad y análisis factorial, entre otras (*El proyecto jamovi*, 2021).

1.1. Constructivismo y aprendizaje significativo

Para Gómez et al. (2019) los modelos pedagógicos se consideran esenciales para el desarrollo educativo, pues en ellos se plantean habilidades que debe poseer una persona en la sociedad, además, indican la relación del estudiante y docente dentro del aula de clase y otros enfoques para la formación integral del individuo; mientras Pinto et al. (2019) definen a un modelo pedagógico como la manera de orientar los procesos formativos de una institución educativa para la formación integral del ser humano, es decir, un modelo pedagógico es la base en la cual se fundamentan las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

Internacionalmente el modelo pedagógico de la mayoría de instituciones educativas subyace en el constructivismo, pero, todavía el tradicionalismo tiene un rol importante en la educación; en la actualidad, la educación se encuentra en crisis debido a varios factores, dentro de los cuales se encuentran: docentes que no están capacitados en pedagogía, infraestructura deficiente, insuficientes recursos materiales para la docencia, gran cantidad de estudiantes en aulas muy pequeñas, métodos didácticos no adecuados, entre otros (Vera, 2020). El modelo pedagógico que se basa el presente trabajo de titulación es el constructivismo y el aprendizaje significativo.

Olmedo y Ferrerons (2017) consideran al modelo constructivista como el más influyente en la didáctica de las ciencias. Aparicio y Ostos (2018) mencionan que el constructivismo apoya el pensamiento crítico y prioriza el aprendizaje sobre la enseñanza, aquí los estudiantes se empoderan de su propio proceso cuando se les otorga la nueva información que percibe del entorno próximo. Es decir, el alumno filtra, procesa o reactiva la información a partir de los conocimientos previos para construir y reconstruir conocimiento, atribuirle significados, integrar a su ser y enraizarle en los conocimientos previos.

Según Bolaño (2020), los docentes tienen la obligación de adecuar sus prácticas educativas que se ajusten a las realidades con experiencias de aprendizaje contextualizadas. Además, el autor agrega que los docentes deben diseñar ambientes que ayuden a aprender a sus alumnos proporcionando herramientas para que construyan su propio aprendizaje; es decir, las clases deben planificarse según el modelo pedagógico constructivista. Desde el constructivismo el aprendizaje se ve como el desarrollo de habilidades, implicando asimilación y acomodación de la información en el sujeto. Asimismo, el artículo menciona que los modelos pedagógicos fundamentados en el constructivismo se basan en que el sujeto adquiere los saberes nuevos a partir de un conocimiento antiguo, es decir, de saberes previos que facilitan un aprendizaje significativo.

Vera (2020) señala que la matemática es la base de cada aspecto del universo, pero es la asignatura que más dificultad genera al momento de la enseñanza debido a que los estudiantes les cuesta bastante asimilar los mecanismos de apropiación del conocimiento; por esta razón se crea un rechazo de los estudiantes por el grado de abstracción que se necesita en ellos en niveles superiores. Bolaño (2020) asevera que para los docentes existen muchas dificultades en la asignatura de matemáticas desde el punto de vista del currículo educativo, entre ellas, la principal es cómo hacer para que los alumnos afiancen las destrezas propuestas y logren un aprendizaje significativo; por esta razón han surgido varias corrientes pedagógicas, entre ellas el constructivismo, aquí se destaca la enseñanza basada en experiencias contextualizadas y conocimientos previos que ayudan a que el estudiante relacione con el nuevo conocimiento y se produzca el aprendizaje significativo.

Román et al. (2021) afirman que la tarea de los educadores es rediseñar espacios de aprendizaje adecuados que ayuden a los estudiantes a aprender, para Piaget el mundo que rodea a las personas no es visto de igual manera y tampoco tiene igual significado para todos, por lo contrario, una misma situación puede tener diferentes significados para cada individuo. Por tal motivo, educar no significa solamente exponer contenidos del docente hacia el discente, más bien consiste en brindar las herramientas adecuadas a los alumnos para que construyan su propio aprendizaje.

El modelo constructivista concibe al conocimiento como una construcción de los discentes, en los cuales existe una gran variedad de realidades individuales (Gómez et al., 2019). Para Román et al. (2021) en el modelo constructivista el aprender es una construcción personal de quien aprende, y plantean que los conocimientos no se adquieren, más bien los discentes lo construyen al interior de sí mismos; como principales representantes del constructivismo se tiene a Piaget, Vigotsky y Ausubel.

Según Aparicio y Ostos (2018), Piaget describe un nuevo tipo de humanismo científico en el cual el estudiante se consolida con un espíritu crítico y constructivo, Olmedo y Ferrerons (2017) añaden que la teoría constructivista de Piaget se fundamenta en que el conocimiento se genera a partir del proceso de construcción en el que el estudiante participa de manera activa, Piaget le da importancia al proceso interno de razonamiento y menos importancia a la manipulación externa y se determina por el grado de desarrollo interno. Se reconoce la influencia de los sentidos y de la razón siendo el aprendizaje una construcción interna, individual y sobre todo activa. Los autores también mencionan que el desarrollo cognitivo involucra una adquisición sucesiva de estructuras mentales organizadas y complejas sin mucha intervención del docente.

Bolaño (2020) explica la teoría de Piaget, el ser humano es capaz de comprender y aprender del mundo que le rodea, e influyen varios aspectos como la inteligencia, ambiente inclusive los genes al momento de aprender. La teoría de Piaget se fundamenta en los procesos de asimilación y acomodación; en el primer proceso se interioriza la información del entorno para que se decodifique en el cerebro y comprenda la realidad; mientras que la segunda, es decir la acomodación se refiere a modificar y perfeccionar las ideas previas con la nueva información.

Pinto et al. (2019) definen el aprendizaje desde el punto de vista constructivista como un proceso de desarrollo de habilidades cognitivas y afectivas, que se van alcanzando en ciertos niveles de maduración, nuevamente aparecen los términos asimilación y acomodación, estos procesos deben ser logrados por el individuo con respecto a la información que recibe del medio que lo rodea. La información debe ser significativa para que se genere un cambio de conducta y se dé una mejor adaptación al medio. El docente es el que propicia y promueve la acción del aprendizaje, planifica sobre las diferentes temáticas de matemática, con la intención de promover el interés de los estudiantes.

Gómez et al. (2019) desde el punto de vista constructivista describen que el rol docente es programar, organizar y secuenciar las temáticas y contenidos de tal manera que el estudiante consiga un aprendizaje significativo, siempre evitando que sea memorístico y/o repetitivo. El papel docente es ser facilitador y mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, los docentes deben buscar las formas en que el alumno aprende mediante una práctica docente constructivista. Los docentes de matemáticas centran la enseñanza de las teorías y procesos matemáticos y se olvidan de enseñar mecanismos para producir la enseñanza en sí. Al momento de generar el saber en la asignatura matemáticas debe ser contextualizado para propiciar un pensamiento crítico. El docente de matemáticas debe dar las herramientas al alumno para que llegue a aprender.

Román et al. (2021) mencionan que los docentes necesitan estar actualizándose constantemente en prácticas pedagógicas de tal manera que les proporcione a los alumnos un rol más activo. También, es necesario que exista coherencia entre las planificaciones y la realidad en el aula, debido a que muchas veces se contraponen lo que dice el docente y lo que hace dentro del aula. De esta manera, los estudiantes tendrán un rol activo, por lo cual aprenderán a crear, pensar, deducir, contrastar e investigar por ellos mismos diferentes problemas contextualizados que han sido diseñados por el docente, por ende, los estudiantes construirán por ellos mismos su propio aprendizaje.

Vera (2020) define el aprendizaje como un proceso de reconstrucción personal de los nuevos saberes y contenidos partiendo de aprendizajes previos, además el aprendizaje se materializa mediante el aprendizaje significativo que es lo contrario a aprendizaje mecánico. De este concepto los docentes deben responder a las preguntas: ¿Cómo enseñar? y ¿Qué ayuda pedagógica desde el punto de vista constructivista realizar?, para ello se tienen los criterios Qué, Cuándo y Cómo enseñar, para conseguir que los discentes lleguen a la autorregulación para aprender a aprender. El aprender a aprender implica que el sujeto desarrolle habilidades y estrategias que facilite el aprendizaje de forma autónoma.

Según Piaget el aprendizaje no se produce por la acumulación de conceptos sin sentido, por lo contrario, se produce por mecanismos internos de asimilación y acomodación. En la asimilación existen relaciones entre conocimientos previos y nuevos. Mientras que en la acomodación se reestructura el propio conocimiento. El sujeto es el encargado del proceso de construcción activa, en la cual su actividad física y mental determina las reacciones ante la estimulación ambiental, además depende mucho del nivel de desarrollo del sujeto. Las relaciones sociales fortalecen el aprendizaje con la condición de que se produzca situaciones en la que el estudiante reestructure sus conocimientos Olmedo y Ferrerons (2017).

Ausubel (1983) menciona que el aprendizaje depende de los conceptos, proposiciones e ideas previas que el alumno posee sobre un tema de estudio, siendo significativo cuando la información nueva se conecta con los conceptos preexistentes en la estructura cognitiva de los estudiantes, es decir que los conceptos, proposiciones e ideas son asimilados de forma significativa cuando los conceptos, proposiciones e ideas previos están claros en la estructura cognitiva del alumno, debido a que son el punto de partida para integrar el nuevo conocimiento. El autor además menciona que los nuevos conocimientos no deben integrarse de forma arbitraria.

También Viera (2003) establece el concepto de aprendizaje significativo según Piaget, el cual consiste en provocar estímulos en los estudiantes para que modifiquen el conocimiento y construyan ellos mismos, a diferencia del aprendizaje repetitivo que genera la acumulación de conocimientos. El alumno debe ser un elemento activo y motor de su propio aprendizaje. Los docentes deben impulsar la investigación, reflexión e indagación en los estudiantes. Pero los docentes también deben investigar los métodos y estrategias que faciliten el aprendizaje de los estudiantes sin imponerlos, en otras palabras, enseñar a aprender.

1.2. Estrategias lúdicas

Según Zapata (2018) las estrategias de enseñanza son el conjunto de decisiones que un docente toma para que la enseñanza se lleve a cabo, tiene la finalidad de promover el aprendizaje. Existen tres momentos de análisis de las estrategias de enseñanza planificación, implementación y evaluación de los aprendizajes. Para Bolívar et al. (2005) las estrategias lúdicas contribuyen a la formación integral del conocimiento y hacen que cada clase sea un espacio de oportunidad de aprendizaje en cualquier nivel educativo. La lúdica permite y motiva a los estudiantes a lograr un aprendizaje significativo; en el cual ellos establecen relaciones no arbitrarias entre los nuevos conocimientos y los que ya poseen.

Según Guerrero (2014) las estrategias lúdicas son instrumentos que potencian las actividades para que se dé un correcto aprendizaje y solución de problemas. Al ser planificadas por el docente propician la participación dinámica de los estudiantes. Se introduce elementos como imágenes, música, colores, etc., lo que permite propiciar interés y motivación de los alumnos. Las estrategias lúdicas ayudan a pensar y a aprender a aprender. El juego como estrategia ayuda al desarrollo integral de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. Por lo tanto, las estrategias lúdicas resultan ser de gran motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para el desarrollo de la presente investigación se tomó este concepto como referencia.

Farias y Rojas (2010) describen estrategias lúdicas enfocadas a la enseñanza de las matemáticas que se describen a continuación. Las estrategias de agrupamiento las cuales ayudan a desarrollar habilidades de operaciones matemáticas. Las estrategias de construcción que consiste en la unión de elementos que van tomando sentido para los estudiantes. Las estrategias cooperativas mediante grupos que promueven la cooperación y contribuye al pensamiento lógico-matemático. Finalmente, la orientación autónoma y la orientación guiada por el docente.

Durante mucho tiempo la enseñanza de las matemáticas ha sido mediante el aprendizaje memorístico, en la actualidad la educación ha evolucionado de tal manera que debe centrarse en el estudiante, que actúe, razone y piense por sí mismo. Los maestros deben adaptarse a las nuevas condiciones de la educación de hoy en día y a las nuevas generaciones, pues los alumnos aprenden de forma diferente, disfrutan de las nuevas problemáticas que surgen en el entorno cotidiano y una manera de plantear las problemáticas es usando las estrategias lúdicas como recurso para generar un aprendizaje significativo. Jiménez (2018) comenta que las estrategias lúdicas en el aula para los alumnos deben combinar juegos colectivos e individuales, también se deben acompañar de actividades, fichas, reglas de los juegos

aplicados, además de ejercicios de aplicación con el fin de lograr una correcta aplicación y desarrollo de las estrategias, de esta manera los alumnos aprenden a ser autónomos y a resolver problemas por ellos mismos.

Para Zapata (2018) la enseñanza de la matemática debe adaptarse a las nuevas formas de aprender de los niños y adolescentes, una forma de hacerlo es con el uso de estrategias lúdicas, siendo una experiencia motivadora para que ellos mismos construyan su aprendizaje; para ello debe usarse juegos matemáticos para que los alumnos puedan adquirir conocimientos de forma divertida y atractiva, es decir aprender sin saber que están aprendiendo. En matemáticas es importante el uso de juegos para el proceso de aprender de los estudiantes, debido a que será importante al momento de adquirir los conocimientos de forma divertida y atractiva. El autor también agrega que en cualquier conocimiento sea o no de matemáticas, el uso minucioso y planificado de juegos contribuye a desarrollar el pensamiento lógico en los estudiantes. Por tal motivo, es necesario que el estudiante sea consciente de la gran importancia y utilidad que tiene la asignatura matemática aprovechando la lúdica para conseguir un aprendizaje significativo.

Cruz et al. (2020) demostraron en su estudio que las estrategias lúdicas permiten construir en el estudiante pensamiento matemático debido a que indagan, manipulan y experimentan durante los juegos, además la reflexión en los alumnos se potenció logrando que ellos construyan sus ideas matemáticas. Por todo lo detallado, las estrategias lúdicas no solo benefician al estudiante también al docente, los juegos se convierten en un instrumento didáctico para que los estudiantes construyan el conocimiento de manera activa, además de propiciar en el estudiante imaginación y creatividad para alcanzar un aprendizaje significativo.

De acuerdo con Cuello et al. (2020) la educación requiere urgentemente implementar estrategias atrayentes que estimulen motivación e interés a los estudiantes por las matemáticas. Los autores también añaden que el juego no solo es para niños pequeños, también es una actividad para adolescentes y adultos, siendo una forma de inteligencia que las personas tienen para relacionarse con el entorno. Cruz et al. (2020) agregan que la lúdica fomenta la creatividad y propicia el aprendizaje con el desarrollo de actividades de forma voluntaria y espontánea, por lo tanto, las estrategias de aprendizaje basadas en la lúdica facilitan el aprender en los alumnos.

A lo largo de la historia de la educación se ha demostrado que la lúdica como estrategia didáctica ha sido eficaz para generar aprendizaje significativo, Cuello et al. (2020), también mencionan que la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se convierte en una experiencia agradable para los estudiantes si el docente utiliza actividades lúdicas. Es decir,

los juegos en la enseñanza de las matemáticas permiten a los estudiantes aprender de manera divertida y adquirir conocimientos y competencias. Gutiérrez et al. (2018) señalan los beneficios del uso de los juegos en la enseñanza de las matemáticas, entre ellos se encuentra que el juego contribuye al desarrollo integral del individuo, la lúdica es fundamental para desarrollar la parte emocional y social, favorece la resolución de problemas y toma de decisiones, además incrementa el interés por las matemáticas y finalmente la motivación por aprender se ve favorecida por lo que el aprendizaje se vuelve significativo.

1.3. Rendimiento académico

Para Gutiérrez (2021) el rendimiento académico es una medida en la que se estima lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de formación y según Lamas (2015) el rendimiento académico es el resultado del aprendizaje motivado por la actividad didáctica del profesor y se produce en el alumno, también se concibe como el producto que dan los estudiantes en los centros de enseñanza y que por lo general se expresa a través de las calificaciones escolares, este es el concepto que se ha tomado para el presente estudio.

Urquiaga y Gorriti (2012) definen rendimiento académico como el grado de adquisición de conocimientos que un estudiante alcanza con respecto a los aprendizajes esperados, pudiendo evidenciar un manejo solvente y satisfactorio en todas las tareas que se proponen o requerir acompañamiento docente debido a que presenta dificultades para el desarrollo de estas.

Navarro (2003) menciona que el rendimiento escolar es el nivel de conocimientos en un área específica y se determina a partir de los procesos de evaluación, pero añade que la simple medición del rendimiento no mejora la calidad educativa. También el autor pretende conceptualizar el rendimiento académico en función de la evaluación, por lo que menciona que la variable más usada por los docentes son las calificaciones, este es el motivo que existan investigaciones en los cuales se pretende determinar índices de validez y fiabilidad de esta variable.

Estrada (2018) en su investigación hace un análisis del rendimiento académico, en la cual menciona que el rendimiento académico de un estudiante es fundamental para el ascenso de un nivel a otro; el investigador concuerda que el rendimiento académico es el producto del aprendizaje debido a la interacción entre el docente y estudiante, además da la definición de este parámetro, y este es una medida de estimar los conocimientos que un individuo ha adquirido en su formación en un periodo determinado, en el cual se realizan evaluaciones de forma cualitativa y cuantitativa para conocer si se llegaron a los objetivos planteados o no.

Para Torres y Rodríguez (2006) el rendimiento escolar es el grado de conocimientos que los estudiantes demuestran en una materia comparado con la normativa, se toma en cuenta el rango de edad y nivel educativo, por tanto es diferente a la capacidad intelectual o a competencias. Los autores hacen una comparación del rendimiento académico y el contexto familiar, para ello toman en cuenta las calificaciones (promedios) para analizar el rendimiento académico de manera cuantitativa y cualitativa para indicar si los estudiantes tienen un alto o bajo rendimiento.

Espinoza (2006) define al rendimiento académico como la capacidad de respuesta que tienen los estudiantes a estímulos, objetivos y propósitos establecidos en el campo educativo. Además, indaga sobre la influencia del maltrato tanto de los parientes como de docentes sobre este aspecto y concluye que los estudiantes que se ven afectados por circunstancias de maltrato también se ven afectados en el rendimiento académico, con bajas calificaciones y menor probabilidad de graduarse, la autora también mide el rendimiento académico con las calificaciones de los estudiantes.

1.4. Números enteros

Según Guirao (2013) el origen de los enteros surge de intentar resolver problemas en que los naturales no dan la solución. Las operaciones que se pueden realizar con los números enteros son una extensión de los números naturales. Las formas habituales de introducir los números negativos es distinguir entre los números naturales \mathbb{N} y los números enteros \mathbb{Z} . A los enteros se les define como al conjunto de positivos, el cero y los negativos. Bruno (1997) define a los números enteros de la siguiente manera:

$$\mathbb{Z} = \{ \dots, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, \dots \}$$

Según Guirao (2013) el origen de los enteros surge de intentar resolver problemas en que los naturales no dan la solución. Las operaciones que se pueden realizar con los números enteros son una extensión de los números naturales. Las formas habituales de introducir los números negativos es distinguir entre los números naturales \mathbb{N} y los números enteros \mathbb{Z} . A los enteros se les define como al conjunto de positivos, el cero y los negativos.

Operaciones con enteros

Según Guirao (2013) las operaciones de los enteros \mathbb{Z} son una extensión de los naturales \mathbb{N} , a continuación, se presentan todos los casos:

Para la suma si los dos son enteros positivos \mathbb{Z}^+ la suma se hace como en los naturales \mathbb{N} .
Ejemplo:

$$2 + 3 = 5$$

Si los dos números son enteros negativos \mathbb{Z}^- se suman como en los naturales y se coloca el signo negativo. Ejemplo:

$$(-2) + (-3) = -(2 + 3) = -5$$

Si un número es entero positivo \mathbb{Z}^+ y el otro entero negativo \mathbb{Z}^- se restan y se pone el signo del mayor. Ejemplos:

$$(2) + (-3) = -(3 - 2) = -1$$

$$(8) + (-5) = +(8 - 5) = 3$$

Para el producto es importante conocer la regla de los signos que se detalla a continuación:

$$\begin{aligned} (+) \cdot (+) &= (+) \\ (-) \cdot (-) &= (+) \\ (+) \cdot (-) &= (-) \\ (-) \cdot (+) &= (-) \end{aligned}$$

Se aplica la regla de los signos para el resultado y posterior se multiplican los valores numéricos. Ejemplos:

$$(-2) \cdot (-4) = (-) \cdot (-)(2 \cdot 4) = 8$$

$$2 \cdot (-4) = (+) \cdot (-)(2 \cdot 4) = -8$$

A continuación, se expone la **Tabla 1** en la que constan las propiedades de las operaciones con enteros \mathbb{Z} suma y producto:

Tabla 1. *Propiedades de las operaciones en \mathbb{Z} .*

• Suma	• Propiedad	• Producto
• $(a + b) + c = a + (b + c)$	• Asociativa	• $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
• $a + b = b + a$	• Conmutativa	• $a \cdot b = b \cdot a$
• $a + 0 = 0 + a = a$	• Elemento neutro	• $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$
• $a + (-a) = 0$	• Elemento simétrico	• —

-
- **Distributiva del producto respecto de la suma**
-

- $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$

Fuente:(Guirao, 2013)

Para realizar la resta de enteros \mathbb{Z} el primero se deja tal cual y luego se suma el opuesto del segundo número. Ejemplos:

$$3 - (-2) = 3 + (-)(-2) = 3 + (+2) = 3 + 2 = 5$$

$$(-5) - (-2) = (-5) + (-)(-2) = (-5) + (+2) = -(5 - 2) = -3$$

Para la división de enteros es importante conocer la regla de los signos similar al producto que se detalla a continuación:

$$(+) : (+) = (+)$$

$$(-) : (-) = (+)$$

$$(+) : (-) = (-)$$

$$(-) : (+) = (-)$$

Se aplica la regla de los signos para el resultado y posterior se dividen los valores numéricos. Ejemplos:

$$(-15) \cdot (-3) = (-):(-)(15 \cdot 3) = 5$$

$$24 \cdot (-8) = (+):(-)(24 \cdot 8) = -3$$

1.5. Dificultades en el aprendizaje de los números enteros

Cadenas (2007) en su investigación sobre dificultades en el aprendizaje de estudiantes universitarios en el tema de los números enteros concluye que los estudiantes no lograron comprender y resolver operaciones básicas como suma y multiplicación. Muchas veces los estudiantes no asimilan el significado de los números enteros en su práctica diaria y se vuelve un problema para ellos en la escuela. Esta situación se arrastra a los siguientes años lectivos incluso a la universidad como menciona el autor.

Las dificultades más comunes se relacionan al uso de la regla de los signos, es decir, en las operaciones que involucran a los enteros negativos; otra dificultad es el conceptualizar la suma como aumento, cuando se les hace una pregunta: ¿qué número sumado 6 da 1 como resultado?, otro problema que presentan es el diferenciar cuál número es mayor o menor entre enteros negativos (López y López, 2017). Es muy común que los estudiantes tengan

dificultades en la resolución de problemas y comprensión de conceptos de números enteros, a pesar de que estos tienen una utilidad frecuente.

También, Castillo (2014), afirma que los números enteros es una temática que genera dificultad en su proceso de aprendizaje cuando el docente intenta enseñar con procedimientos didácticos no acertados, en los cuales se promueve la memorización y realización de ejercicios de forma mecánica, especialmente cuando se hace cambios de signo a las cantidades o al momento de convertir una suma a resta sin contextualizar a la realidad de los estudiantes.

Andrade (2022) en su investigación menciona ocho errores que crean dificultad en el aprendizaje de los enteros en los estudiantes:

Primero, asumir al número como expresión de cantidad, al tratar con negativos, porque nadie se expresa en la vida cotidiana como “tengo -30 dólares”, más bien se expresan como “debo 30 dólares”, de tal manera que a los estudiantes se les hace compleja la idea de usar números negativos debido a que piensan que son innecesarios en el contexto cotidiano real.

Otro error que crea dificultades en los estudiantes es asumir la suma como aumento, es decir que se unen cantidades y resulta una cantidad mayor. Esta situación también lo detallan López y López (2017), de manera que al momento de preguntar a los alumnos que número al sumar 8 da como respuesta 5, los estudiantes van a considerar que la operación no se puede realizar, debido a que no conciben la adición de números negativos.

Además, otra dificultad se presenta al seguir considerando la sustracción como disminución, haciendo que se relacione con la acción de quitar o disminuir una cantidad y muchas veces en los enteros no ocurre que el número disminuya, más bien aumenta como en el caso de $5 - (-10) = 15$, lo cual desconcierta a los estudiantes y hace que no lo asimilen. Por tal motivo, si el estudiante busca un número entero que, restado de 5, resulte 15, la respuesta será que es imposible hacer esa operación.

También, se menciona que otro gran error es considerar la multiplicación como si tratase de números naturales, es decir, como el número de veces que se repite un número, lo que trae que no se entienda la ley de los signos, haciendo un proceso memorístico. Asimismo, otro error es tratar a la división como números naturales, los estudiantes en la escuela saben que la división es repartir en partes iguales, no conciben una respuesta en negativa.

Castillo (2014), López y López (2017) y Andrade (2022) concuerdan que los estudiantes presentan dificultad en operaciones con enteros de igual o signos contrarios al aplicar

procedimientos algorítmicos y memorísticos para determinar la respuesta al realizar la operación entre dos enteros. Más aún se presenta con más dificultad para los estudiantes operar con los enteros negativos, debido a que en la básica media se opera nada más con los números naturales y se ordenan los números de menor a mayor o viceversa, y se tiene el cero como el menor de todos, por lo que los alumnos deducen que la comparación y ordenación de los negativos es como en los naturales, que entre más se alejan del origen mayor es el número, lo que es incorrecto.

Los estudiantes también suelen ignorar el signo negativo en las operaciones con enteros y tratan las operaciones como si fueran enteros positivos, especialmente al comparar los enteros negativos. Por último, genera gran dificultad en los estudiantes, identificar una incógnita como negativo, los estudiantes asumen que la incógnita es siempre positiva, pues la letra en las ecuaciones es un número desconocido.

Cruz (2021), en su investigación menciona que las dificultades en las operaciones con enteros se relacionan a condiciones intrínsecas de los alumnos, asociados a problemas de salud y también a metodologías no adecuadas de enseñanza-aprendizaje. Dentro de las condiciones intrínsecas se mencionan trastornos como la Dislexia, Discalculia, Disgrafía, Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, entre otros, que afectan la habilidad para adquirir las competencias matemáticas sin distinción de las condiciones socioeconómicas ni grupos raciales.

En la institución educativa se tiene varias condiciones de discapacidad, pero dentro de la población de estudio se tiene la condición del Trastorno del Espectro Autista, que corresponde a una NEE asociada a la discapacidad correspondiente a una discapacidad psicosocial, el trastorno evidencia dificultad en el desarrollo de las relaciones interpersonales, los niños que presentan TEA poseen una falta de reciprocidad, hacen rutinas muy rígidas, suelen caminar en puntillas, aleteo de los brazos, también les suele molestar situaciones que para muchos de nosotros es normal como el ruido (Corral, 2019).

2. Capítulo 2. Metodología

2.1. Población y muestra

La Escuela de Educación Básica “San Juan de Jerusalén” es una institución de educación regular de sostenimiento fiscal que acoge a estudiantes con y sin discapacidad desde inicial hasta décimo de básica, y se complementa con la atención en terapias: física, ocupacional y lenguaje. Laboran 30 profesionales docentes y terapeutas. Al momento de la intervención educativa se encontraban matriculados 330 estudiantes aproximadamente. Se ubica en la Av. Ricardo Durán 4-24 (Vía A Baños). El nivel socioeconómico de la mayoría de los estudiantes es medio y bajo.

La población de la presente investigación son los estudiantes del octavo año de EGB de la Unidad Educativa San Juan de Jerusalén del periodo lectivo 2021-2022, conformada por 27 estudiantes de los cuales dos diagnosticados con TEA (Trastorno del Espectro Autista). Como muestra se considera a toda la población debido a que se trabajó con todo el grupo de estudiantes. Se escogió como grupo de control al grupo conformado por 14 estudiantes (octavo A) y el grupo experimental conformado por 13 estudiantes (octavo B), por facilidad de acceso de la autora. La investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que se hace un análisis del rendimiento académico al momento de hacer una intervención educativa.

2.2. Elaboración y validación de los instrumentos

Según Soriano (2014) el instrumento (cuestionario de evaluación) debe tener en cuenta los objetivos, teoría y constructo que persigue la investigación. Las herramientas para recolectar los datos tienen que estar enfocados al proyecto. Al tener en cuenta los aspectos mencionados anteriormente se realiza la redacción de los ítems para la posterior validación mediante juicio de expertos.

Escobar y Cuervo (2008) mencionan que el número de expertos para validar los instrumentos dependerá del nivel de experiencia y conocimiento que tengan; la cantidad puede variar de entre dos y veinte expertos, pero también los autores manifiestan que diez brindan una estimación confiable de la validez del contenido de los instrumentos a validar, si de esos diez, el 80% de los expertos están de acuerdo con los ítems propuestos, pueden ser parte de los instrumentos.

Los expertos que validaron los cuestionarios fueron profesionales con especialización académica con el tema desarrollado en la presente investigación, valoraron los ítems de manera virtual, debido a que se estaba desarrollando la educación e interacciones de manera virtual por la pandemia por COVID-19.

Para la evaluación por juicio de expertos se tomó el criterio formulación, en los cuales el experto daba a conocer si cada pregunta es adecuada, no adecuada o está de mejorar. También, evaluaron la pertinencia, en los cuales cada experto manifestó si cada pregunta era pertinente, no pertinente, o si hay dudas. En cada pregunta se añadió comentarios, para que el experto coloque observaciones, y al final de toda la evaluación también se añadió consideraciones finales.

En el pre test se validaron 10 preguntas como se puede apreciar en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** o en el enlace <https://forms.gle/c54EUHq9r1r5qLwHA>, para ello se dio el juicio de 6 expertos, para lo cual se envió correos con un saludo a 10 evaluadores adjuntando una carta (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) con instrucciones, explicando el contexto y con el respectivo formulario de Google forms a ser llenado; debido a que se tenía que aplicar el instrumento se vio pertinente realizar la validación solamente con los 6 expertos.

Mientras que para la validación del post test se realizó el análisis de 10 preguntas, en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** o en el enlace se puede visualizar las preguntas <https://forms.gle/RqAi1Tnuh5KZq3Uw9>. Se envió correos con un saludo a 10 evaluadores adjuntando una carta (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) con instrucciones, explicando el contexto y el formulario de Google forms, posteriormente se realizó la validación solamente con 8 expertos.

2.3. Materiales y métodos

Técnica

Para la investigación se utilizó la técnica de intervención. Hernández (2006) describe una intervención como acción sobre un objeto determinado que posteriormente deberá ser evaluada. En la intervención se aplicaron estrategias lúdicas al grupo experimental porque se desea conocer cómo afectan en el aprendizaje de números enteros, mientras que al grupo de control no (las estrategias lúdicas se encuentran en la planificación del **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Pre y post test

El pre test (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) disponible en el enlace <https://forms.gle/3thi8RWKr9ERxvA3A> y post test (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) disponible en el enlace <https://forms.gle/viB6cd3gdzmTSZWC6> se adaptaron a las sugerencias de los expertos y se tomaron mediante Google forms en las fechas 11 de octubre de 2021 y 25 de enero de 2022 respectivamente. Posteriormente se valoró el

rendimiento de manera igualitaria a los dos grupos, con el pre-test “antes de la intervención”, y con el post-test “ después de la intervención”, finalmente se comparó el rendimiento para analizar las semejanzas y diferencias encontradas como lo sugiere Ramos (2021).

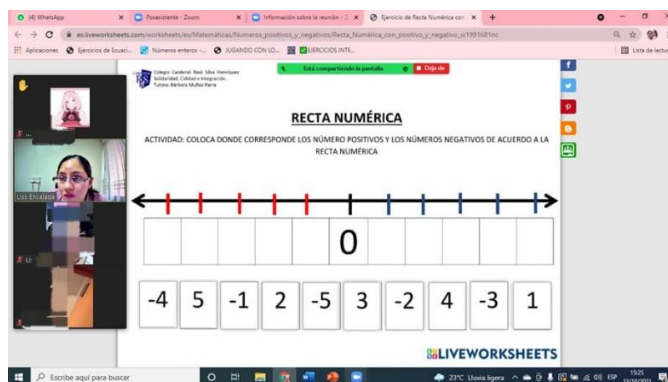
2.4. Propuesta de estrategias lúdicas

Para la aplicación de las estrategias lúdicas con el grupo experimental se realizó una propuesta didáctica en la cual se incluyeron varios juegos relacionados a la temática de números enteros, se debe mencionar que todos los juegos se aplicaron de forma virtual debido a que todo el primer quimestre del periodo lectivo 2021-2022 se trabajó bajo esta modalidad por la pandemia de COVID-19, coincidió que las destrezas relacionadas a las temáticas del tema de investigación se desarrollaron durante este periodo, posteriormente en el segundo quimestre se trabajó bajo la modalidad presencial. Se usó la plataforma Zoom para las clases virtuales y la aplicación WhatsApp Web para mantener comunicación constante e intercambio de inquietudes y dudas. Se detallan los juegos aplicados a continuación:

Juego 1: Completar la recta numérica.

El juego interactivo consiste en ir colocando de manera correcta los números enteros dados en la recta numérica, se encuentra en la plataforma gratuita liveworksheets en el enlace <https://es.liveworksheets.com/nz1332395jp>. En un inicio se dio las indicaciones del juego a todos los estudiantes, posteriormente se envió el enlace mediante WhatsApp. Los estudiantes que terminaron antes del minuto y que desarrollaron de manera correcta, ganaron. La foto de evidencia se envió mediante WhatsApp, el juego se desarrolló el 13 de octubre de 2021.

Figura 1. Captura de pantalla del juego interactivo completar la recta numérica.



Juego 2: Dominó del opuesto.

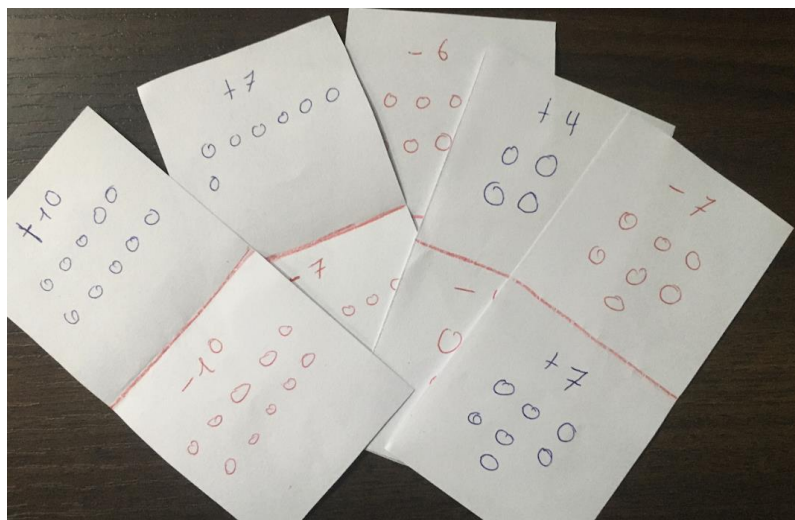
Para desarrollar el juego se pide con anticipación que los estudiantes tengan ciertos materiales: cartulinas, tijeras, regla y esferos de colores o pinturas. Cada estudiante realiza

10 rectángulos de 5 cm de base por 10 cm de altura con las cartulinas y marcan con esfero o pintura la mitad de cada rectángulo, como si fuera un dominó.

Al iniciar el juego cada estudiante debe tener los 10 dominós en blanco, se dicta diversos números enteros y los estudiantes escriben en la parte superior el número dado por la docente y en la parte de abajo del dominó su respectivo opuesto. Los positivos se representan con puntos verdes y los negativos con puntos rojos.

Al finalizar el juego los estudiantes enviaron las evidencias mediante WhatsApp, los que tenía todo correcto fueron los ganadores, pero si no diferenciaron con el contraste de colores fueron descalificados. El juego se desarrolló el 21 de octubre de 2021.

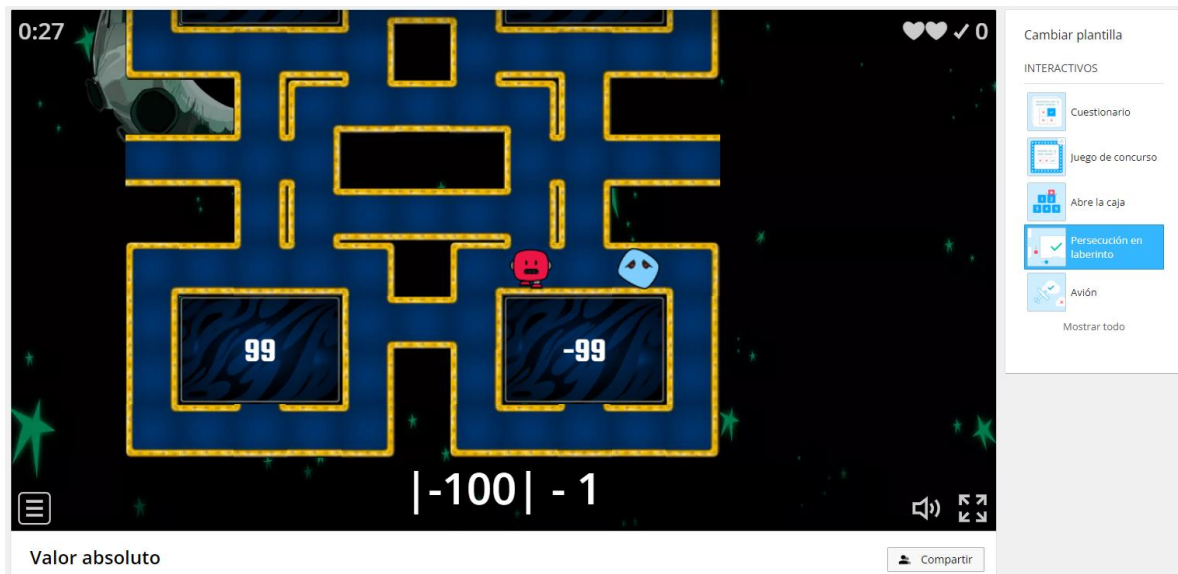
Figura 2. Evidencia del juego dominó del opuesto.



Juego 3: Persecución en el laberinto.

Este es un juego interactivo que consiste en atrapar la respuesta correcta en el laberinto, al inicio se propone un ejercicio con valor absoluto, el estudiante debe buscar en el laberinto la respuesta correcta, en el caso de responder bien gana y sigue jugando, mientras que si contesta mal pierde y deja de jugar. El juego se encuentra en la plataforma gratuita de Wordwall en el enlace <https://wordwall.net/es/resource/13741252>. Todos los estudiantes participaron del juego, al final enviaron por WhatsApp la evidencia, los cinco mejores puntajes ganaron en esta ocasión. El juego se desarrolló el 21 de octubre de 2021 en conjuntamente el juego 2.

Figura 3. Juego interactivo Persecución en el laberinto.



Juego 4: Ordenar los enteros.

El juego interactivo consiste en ordenar de menor a mayor los números enteros que se encuentran en el cajón. Se dio indicaciones generales antes de dar inicio, todos los estudiantes tuvieron acceso al enlace mediante WhasApp y los cinco estudiantes con mayor puntaje fueron los ganadores. El juego se encuentra en la plataforma gratuita Wordwall en el enlace <https://wordwall.net/es/resource/17970789>. El juego se desarrolló el 4 de noviembre de 2021.

Figura 4. Juego interactivo Ordenar los enteros.



Juego 5: Abre la caja.

Abre la caja es un juego interactivo en el cual cada estudiante escoge una caja y al abrirla se muestra una pregunta de Verdadero o Falso, el estudiante que contesta bien gana y el que contesta mal pierde. El juego se realizó con la docente compartiendo la pantalla de Zoom y como moderadora, se desarrolló conjuntamente con el juego 4, el 4 de noviembre de 2021, se encuentra en la plataforma gratuita Wordwall en el enlace <https://wordwall.net/es/resource/17980935>.

Figura 5. Desarrollo del juego Abre la caja.



Juego 6: Mira quién suma más rápido.

Se les pide a los estudiantes con anterioridad cartulinas rojas y verdes, tijeras y una regla. Cada estudiante recorta 15 cuadrados verdes y 15 rojos del mismo tamaño (5cm x 5cm). Los cuadrados verdes tienen un valor +1 y los rojos -1, cuando se juntan un rojo y verde es igual a cero y se anulan.

Figura 6. Regla del juego mira quién sumas más rápido.

$$+1 + (-1) = 0$$

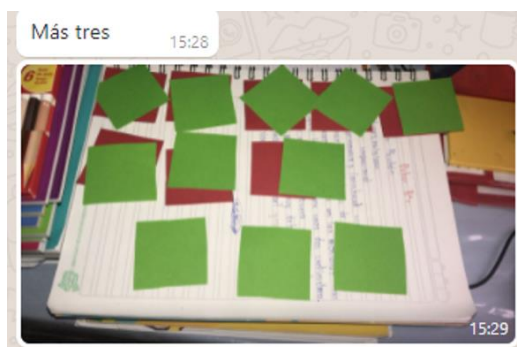
Los números positivos en la adición se representan con tantos cuadrados verdes como se indique y los negativos con tantos cuadrados rojos como se indique, para encontrar la respuesta correcta se tiene que ir anulando un cuadrado rojo con un verde.

Figura 7. Ejemplo de adición usando material concreto con fichas verdes y rojas.

$$(+3) + (-2) = 1$$

Se formaron parejas para que compitan, se desarrolló varias rondas de parejas, primero se les fue dando una adición de enteros a cada pareja formada al azar, los estudiantes realizaron la adición propuesta con las cartulinas, el primer estudiante que enviaba la evidencia al WhatsApp, además, si estaba bien era el ganador, caso contrario se daba la oportunidad al otro compañero, y el ganador pasaba a la segunda fase. Nuevamente en la segunda fase se formaron parejas de los ganadores de la primera fase y compitieron hasta que haya un solo ganador. El juego se desarrolló el 7 de diciembre de 2021 con el uso de la plataforma Zoom para la sesión.

Figura 8. Desarrollo del juego Mira quien suma más rápido con los estudiantes.



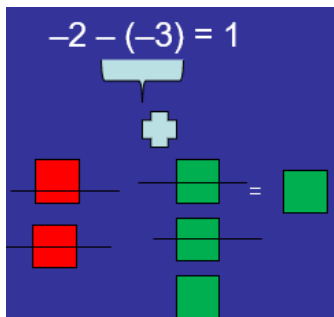
Juego 7: El rey/reina de las sustracciones.

Se les pide a los estudiantes con anterioridad cartulinas rojas y verdes, tijeras y una regla. Cada estudiante recorta 15 cuadrados verdes y 15 rojos del mismo tamaño (5cm x 5cm). Pueden ser las mismas del juego 6. Los cuadrados verdes tienen un valor +1 y los rojos -1, cuando se juntan un rojo y verde será igual a cero y se anulan, como se indica en la **Figura 6**.

El juego es muy similar al juego 6, se usa las fichas, en el minuendo se coloca el número de fichas indicadas y del color verde en caso de ser positivo, y rojo en caso de ser negativo. Mientras que el sustraendo colocar el número opuesto de fichas al indicado, si el entero es positivo se coloca el número de fichas, pero en rojo, en caso de ser el sustraendo negativo colocar el número de fichas, pero en verde. Posteriormente, se cancela el mismo número de

fichas rojas con verdes, el número de fichas que sobran es la respuesta a la sustracción, como se indica en el ejemplo de la **Figura 9**.

Figura 9. Ejemplo del juego El rey de las sustracciones.



Se formaron parejas para que compitan, se desarrolló varias rondas de parejas, similar al juego 6, primero se les fue dando una sustracción de enteros a cada pareja formada al azar, los estudiantes realizaron la sustracción propuesta con las cartulinas, el primer estudiante que enviaba la evidencia al WhatsApp, debía gritar soy “el rey/reina de las restas“, además, si estaba bien era el ganador, caso contrario se daba la oportunidad al otro compañero, y el ganador pasaba a la segunda fase. Nuevamente en la segunda fase se formaron parejas de los ganadores en la primera fase y compitieron hasta que haya un solo ganador. El juego se desarrolló el 14 de diciembre de 2021 con el uso de la plataforma Zoom para la sesión.

Juego 8: Bingo de la multiplicación de enteros.

Se pide a los estudiantes con anticipación cartulinas de colores, tijeras, regla, granos, esferos de colores, pinturas, marcadores, moneda o compas; los materiales se usan para elaborar las cartillas, para lo cual los estudiantes deben colocar en una cartulina con esferos de colores el título Bingo.

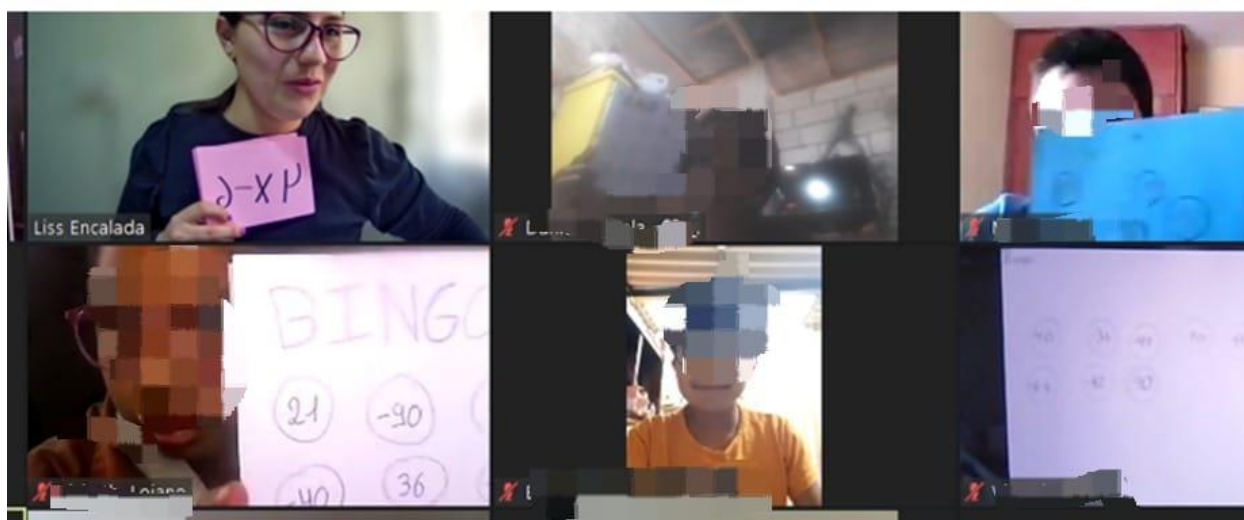
Posteriormente, se realizan 9 círculos pequeños y se escogen 9 números de los siguientes, que sean entre positivos y negativos: 21, -21, 28, -28, 35, -35, 42, -42, 49, -49, 70, -70, 24, -24, 32, -32, 40, -40, 64, -64, 72, -72, 27, -27, 36, -36, 45, -45, 80, -80, -90, 90, 81, -81. Para empezar el juego cada estudiante debe tener su cartilla de bingo, y 9 granos para marcar.

La docente va sacando al azar multiplicaciones de enteros y cada estudiante obtiene el resultado y verifica si el número está dentro de la cartilla. El estudiante que llena la cartilla primero es el ganador y grita BINGO. El juego se desarrolló mediante la plataforma Zoom, el 7 de enero de 2022.

Figura 10. Cartillas del juego Bingo de multiplicaciones.



Figura 11. Desarrollo del juego Bingo de multiplicaciones.

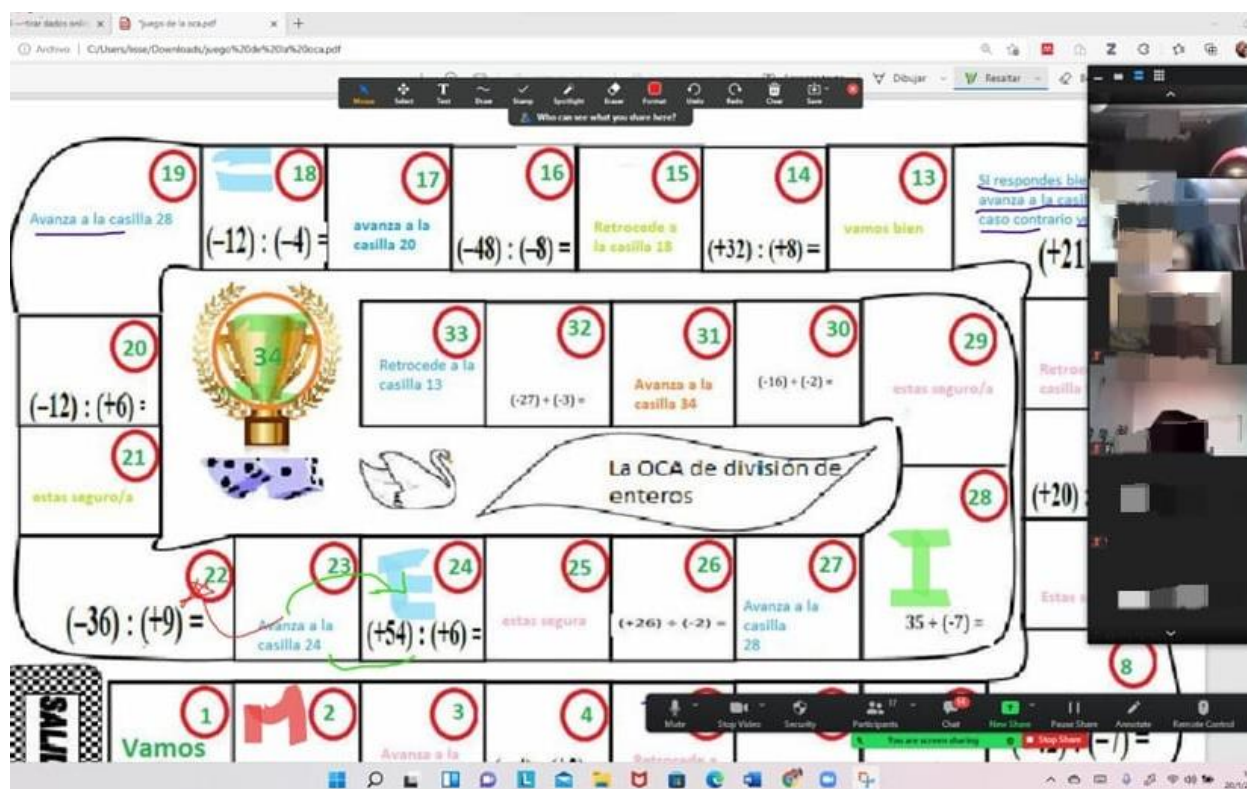


Juego 9: Juego de la Oca.

Se diseñó un tablero con 34 casilleros con diferentes ejercicios y consignas que deben ir pasando los equipos. También se usó un dado virtual disponible en el enlace <https://dado.online/>. Se formaron 3 equipos, cada equipo se puso un nombre divertido. Para empezar el juego la docente dió a conocer el tablero del juego de la oca a los estudiantes y las reglas:

El juego empieza cuando un miembro de cada equipo indica cuantas veces se pulsa el dado para ver la puntuación, y se va marcando el número de casillero según indique el número del dado y para poder avanzar el estudiante debe realizar la división de enteros respectiva de forma correcta, caso contrario retrocede un espacio. Se turnaron entre los miembros del equipo. El equipo que llega primero es el ganador. El juego se desarrolló el 20 de enero de 2022 de manera virtual con ayuda de la plataforma Zoom.

Figura 12. Desarrollo del juego de la Oca.



2.5. Tabulación y análisis de los datos obtenidos.

Se utilizó el paquete estadístico JAMOV, este fue muy útil por la rapidez en realizar el análisis descriptivo de los datos tanto del grupo experimental como del grupo de control y del contraste de hipótesis.

Con ayuda del software JAMOV, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos obtenidos. Flores y Flores (2021) mencionan que esta prueba se usa para contrastar la normalidad de los datos cuando la muestra es menor a 50, la hipótesis nula es que la muestra posee una distribución normal. Si el valor-p es menor que 0.05, la hipótesis nula debe ser rechazada, mientras que si el valor-p es mayor que 0.05 la hipótesis nula no debe ser rechazada.

También con ayuda del software JAMOV se realizó la Prueba de Levene, de esta manera se verificó el supuesto de homogeneidad de varianzas, Correa et al. (2006) mencionan que la prueba considera que la varianza es constante entre las muestras comparadas. Si el valor-p es menor que 0.05, la hipótesis nula debe ser rechazada, mientras que si el valor-p es mayor que 0.05 la hipótesis nula no debe ser rechazada. La prueba es recomendable cuando la población tiene una distribución normal.

Se usó la Prueba t para muestras independientes al momento de hacer comparaciones entre el grupo de control y grupo experimental, mientras que, para hacer comparaciones entre el mismo grupo, pero en diferentes momentos, es decir en el pre test y post test, se usó la prueba t para muestras pareadas (Rivas et al., 2013).

Si los datos que se analizan cumplen supuestos de normalidad y de homogeneidad de varianzas, se puede aplicar la prueba t de Student para muestras independientes, debido a que se comparan las medias de dos grupos de estudio. En este caso, la hipótesis nula se refiere a la igualdad de medias, mientras que la hipótesis alternativa, se refiere a que las medias no son iguales; en la prueba t de Student, el estadístico se usa para probar la igualdad de medias y se calcula con las medias y desviación estándar de los grupos de estudio. En el caso que se quieran comparar las medias de una variable en el mismo individuo en diferentes momentos, con la condición de que los datos se distribuyan normalmente, el estadístico de contraste que se debería usar es la t de Student para datos pareados (Moral, 2012).

Moral (2012) también añade que otra opción a la prueba t de Student ya sea para muestras independientes o pareadas es realizar el cálculo de los intervalos de confianza (preferentemente 95% de confiabilidad) para la diferencia de medias de los dos grupos involucrados, este rango expresa los valores entre los que se puede encontrar el valor real de la diferencia de medias de los dos grupos, si el cero pertenece al intervalo indica que las medias son iguales, caso contrario la variable comparada es distinta en los dos grupos.

3. Capítulo 3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

En la **Tabla 2** y **Tabla 3** se muestran las calificaciones obtenidas en el pre test y post test tanto del grupo de control y del grupo experimental de los estudiantes de octavo año de EGB del año lectivo 2021-2022 de la Escuela San Juan de Jerusalén.

Tabla 2. Datos del pre test en el grupo de control y experimental.

Lista	Calificación sobre 10	Grupo	Lista	Calificación sobre 10	Grupo
1	8.57	Control	1	5.71	Experimental
2	3.57	Control	2	5.71	Experimental
3	5.00	Control	3	5.00	Experimental
4	8.57	Control	4	2.86	Experimental
5	6.43	Control	5	5.00	Experimental
6	6.43	Control	6	3.57	Experimental
7	7.14	Control	7	5.71	Experimental
8	5.00	Control	8	6.43	Experimental
9	7.86	Control	9	5.00	Experimental
10	6.43	Control	10	6.43	Experimental
11	6.43	Control	11	6.43	Experimental
12	6.43	Control	12	4.29	Experimental
13	3.57	Control	13	4.29	Experimental
14	5.00	Control			

Tabla 3. Datos del post test en el grupo de control y experimental.

Lista	Calificación sobre 10	Grupo	Lista	Calificación sobre 10	Grupo
1	8.64	Control	1	9.55	Experimental
2	5.00	Control	2	8.18	Experimental
3	6.36	Control	3	10.00	Experimental
4	9.55	Control	4	6.82	Experimental
5	9.55	Control	5	9.09	Experimental
6	7.73	Control	6	5.00	Experimental
7	7.27	Control	7	8.18	Experimental

8	8.64	Control	8	8.64	Experimental
9	10.00	Control	9	7.27	Experimental
10	9.09	Control	10	9.09	Experimental
11	8.18	Control	11	10.00	Experimental
12	8.64	Control	12	5.91	Experimental
13	6.36	Control	13	8.64	Experimental
14	8.18	Control			

En la **Tabla 4** se puede apreciar un análisis descriptivo de las calificaciones del grupo de control y experimental tanto en el pre test como en el post test. En el grupo de control constan 14 datos y en el experimental 13 datos.

En el grupo de control en cuanto al pre test la media es de 6.17, la mediana de 6.43 y desviación estándar de 1.60, lo que indica que los datos se desvían ± 1.60 con respecto a la media, la nota mínima fue de 3.57 y la máxima de 8.57. En el grupo experimental en cuanto al pre test la media es de 5.11, la mediana 5 con una desviación de ± 1.12 con respecto a la media, la nota mínima fue de 2.68 y la máxima de 6.43.

En el grupo de control con respecto al post test la media corresponde a 8.09 y la mediana es de 8.41, los datos se desvían ± 1.42 con respecto a la media, la calificación mínima fue de 5 y la máxima de 10. En el grupo de experimental con respecto al post test la media corresponde a 8.18 y la mediana es de 8.64, los datos se desvían ± 1.54 con respecto a la media, la calificación mínima fue de 5 y la máxima de 10.

En la **Tabla 4** se evidencia que en el pre test el grupo de control tuvo una media de 6.17 pero en el post test ascendió a 8.09, mientras que el grupo experimental en el pre test obtuvo una media de 5.11 y ascendió a 8.18. Notándose un mayor incremento en el grupo experimental.

Tabla 4. Análisis descriptivo de las calificaciones del grupo de control y experimental tanto en el pre test como en el post test.

	GC-PRE TEST	GE-PRE TEST	GC-POST TEST	GE-POST TEST
N	14	13	14	13
Media	6.17	5.11	8.09	8.18

	GC-PRE TEST	GE-PRE TEST	GC-POST TEST	GE-POST TEST
Mediana	6.43	5.00	8.41	8.64
Desviación estándar	1.60	1.12	1.42	1.54
Mínimo	3.57	2.86	5.00	5.00
Máximo	8.57	6.43	10.0	10.0

Se verificó supuesto de normalidad a los datos del pre test tanto al grupo experimental como de control con la prueba de Shapiro-Wilk resultando el valor del estadístico W de 0.964 y el valor- p de 0.443 ($p > 0.05$ para normalidad de los datos), lo cual indica que los datos tienen una distribución normal (**Tabla 5**). Además, se realizó la prueba de Levene para homogeneidad de varianzas a los datos del pre test, dando un valor del estadístico de F correspondiente a 1.33 y el valor- p de 0.259 ($p > 0.05$ para supuesto de varianzas iguales), con lo cual se corrobora la homocedasticidad de los datos (**Tabla 6**) como lo sugiere Moral (2012).

Tabla 5. Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk) del pre test para el GE y GC.

	W	p
Media de calificaciones	0.964	0.443

Nota. Un valor- p bajo sugiere una violación del supuesto de normalidad

Tabla 6. Prueba de Levene para homogeneidad de varianzas del pre test para el GE y GC.

	F	gl	gl2	p
Media de calificaciones	1.33	1	25	0.259

Nota. Un valor- p bajo sugiere una violación del supuesto de varianzas iguales

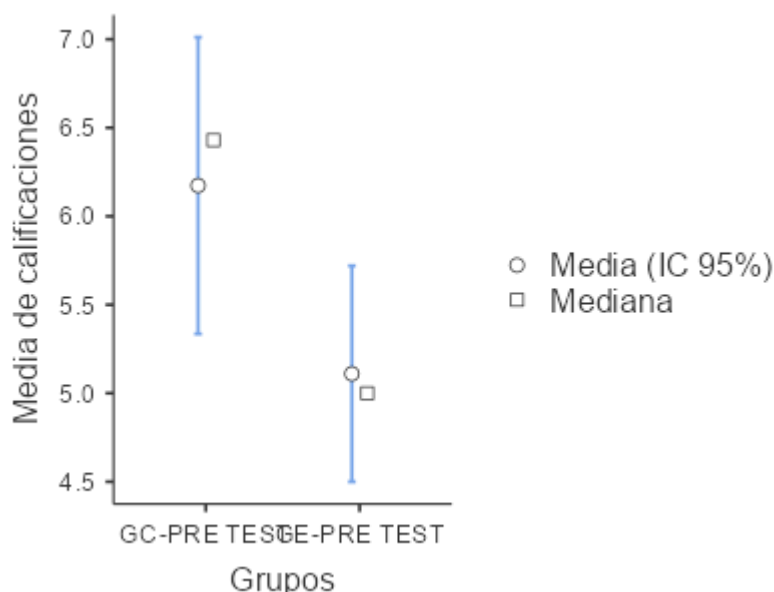
Conociendo que los datos son normales y homocedásticos se sometió a una Prueba T para muestras independientes, **Tabla 7**, a las calificaciones del pre test para verificar que los grupos tanto experimental como de control parten de las mismas condiciones, para lo cual se toma como H0 que los promedios son estadísticamente iguales (si $p > 0.05$ no se rechaza la hipótesis nula), por tanto al ser el valor-p igual a 0.058, a pesar de estar en el límite sugiere que los promedios son estadísticamente iguales, y los dos grupos están partiendo de condiciones muy similares en cuanto a conocimientos.

Tabla 7. Prueba T para Muestras Independientes del pre test para el GE y GC.

		Estadístico	gl	p
Media de calificaciones	T de Student	1.98	25.0	0.058

También, en la **Figura 13** se puede visualizar que la media con un intervalo de confianza de 95% del grupo de control y del grupo experimental en el pre test se llegan a solapar, indicando que las medias son iguales, corroborando de manera gráfica que los grupos parten de condiciones iguales.

Figura 13. Medias del grupo de control y grupo experimental en el pre test.



En el análisis tanto del pre test y del post test del grupo de control, se analiza el antes y después del mismo grupo y se hace la comprobación de supuesto de normalidad mediante

la prueba de Shapiro-Wilk como se puede visualizar en la **Tabla 8** en cual el estadístico W es igual a 0.961 y el valor-p de 0.739, lo que indica que los datos son normales.

Tabla 8. Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk) del pre test y del post test en el grupo de control.

			W	p
GC-POST TEST	-	GC-PRE TEST	0.961	0.739

Nota. Un valor-p bajo sugiere una violación del supuesto de normalidad

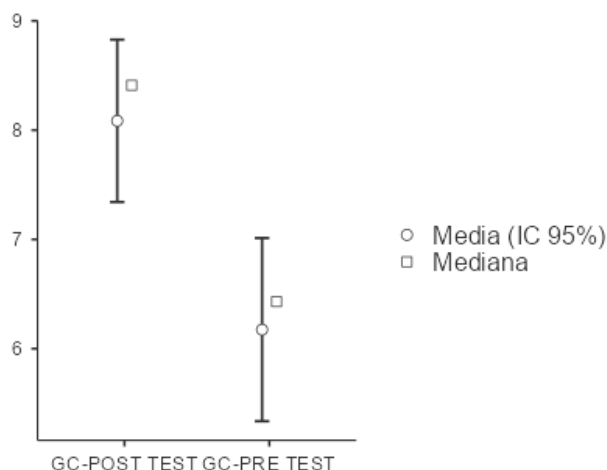
Debido a que se compara el mismo grupo de control, pero en diferentes momentos, en el pre test y post test, se opta por una prueba T para muestras pareadas, **Tabla 9**, en la cual la H0 dice que los promedios son iguales, al ser el valor-p < .001 se rechaza esta hipótesis, por lo tanto las medias son diferentes estadísticamente. En cuanto a la diferencia de medias es 1.91 ± 0.64 , que podría ir de 1.27 a 2.55 puntuaciones. Lo cual no atrapa el cero con lo que indica que los grupos no tienen medias iguales.

Tabla 9. Prueba T para Muestras Apareadas para el grupo de control en el pre test y post test.

						Intervalo de Confianza al 95%			
			estadístico	gl	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Inferior	Superior
GC-POST TEST	GC-PRE TEST	T de Student	6.47	13.0	<.001	1.91	0.296	1.27	2.55

En **Figura 14** puede observar que las medias ($\mu_{GC\ POST\ TEST} = 8.09$ y $\mu_{GC\ PRE\ TEST} = 6.17$) con un intervalo de confianza del 95% no se solapan, por lo tanto, si existe una diferencia significativa en el grupo de control entre el pre test y post test, tomando en cuenta que no existió intervención educativa en este grupo.

Figura 14. Medias del grupo de control en el pre test y post test.



En el análisis tanto del pre test y del post test del grupo experimental, **Tabla 10**, se analiza el antes y después del mismo grupo y se hace la comprobación de supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk como se puede visualizar en la tabla en cual el estadístico W es igual a 0.943 y el valor-p de 0.494, lo que indica que los datos son normales.

Tabla 10. Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk) del pre test y del post test del grupo experimental.

		W	p
GE-POST TEST	- GE-PRE TEST	0.943	0.494

Nota. Un valor-p bajo sugiere una violación del supuesto de normalidad

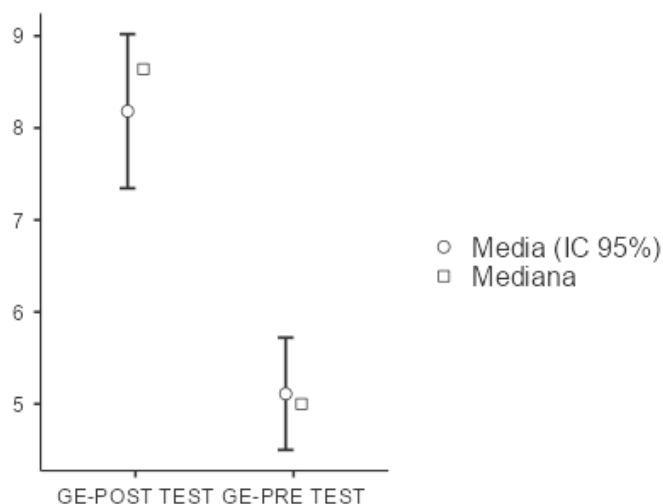
Debido a que se compara el mismo grupo experimental, pero en diferentes momentos, en el pre test y post test, se opta por una prueba T para muestras pareadas nuevamente, **Tabla 11**, en la cual la H0 dice que los promedios son iguales, al ser el valor-p < .001 se rechaza esta hipótesis, por lo tanto las medias son diferentes estadísticamente. Con una diferencia de medias de 3.07 ± 0.68 , que podría ir de 2.39 a 3.75 puntuaciones, lo cual no atrapa el cero con lo que indica que los grupos no tienen medias iguales.

Tabla 11. Prueba T para Muestras Apareadas del grupo experimental en el pre test y post test.

		T de Student	estadístico	gl	p	Diferencia de medias	EE de la diferencia	Intervalo de Confianza al 95%	
GE-POST TEST	GE-PRE TEST							Inferior	Superior
			9.88	12.0	<.001	3.07	0.311	2.39	3.75

En la **Figura 15** se puede observar que las medias ($\mu_{GE\ POST\ TEST} = 8.18$ y $\mu_{GE\ PRE\ TEST} = 5.11$) con un intervalo de confianza del 95% no se solapan y existe mayor distancia entre las medias de los dos grupos, por lo tanto, existe una diferencia significativa entre el pre test y post test en el grupo experimental, tomando en cuenta que en este grupo si existió intervención educativa.

Figura 15. Medias del grupo experimental en el pre test y post test.



Hay que tomar en cuenta que en el grupo de control la diferencia de medias es de 1.91 entre el pre y post test, y que en el grupo experimental la diferencia de medias es de 3.07 entre el pre y post test, existiendo una variación de 1.16 entre el uno y el otro grupo, es decir una mayor diferencia en el grupo experimental. Se debe rescatar que a pesar de que en un inicio se partió de condiciones similares la media del grupo experimental con respecto a la media del grupo de control, fue menor, por lo que se acepta la Ha "Introducir estrategias lúdicas en

la enseñanza de números enteros al octavo año de EGB de la escuela San Juan de Jerusalén incrementa el rendimiento académico de los estudiantes”.

3.2. Discusión

Valdés (2011), Ñañez (2019), Herreño (2020), Arias (2020) y Fajardo et al. (2022) coinciden que bajo una pedagogía constructivista la aplicación de estrategias lúdicas en la enseñanza de números enteros y temáticas de la asignatura matemáticas en general, los estudiantes aprenden con diversión ya que se genera un clima agradable para aprender, por lo tanto, existe una mejor comprensión para alcanzar un aprendizaje significativo. Los autores concuerdan que al comparar el pre test y post test en las intervenciones educativas los resultados son favorables y se evidencia un mejor desempeño de los alumnos, por ende las estrategias lúdicas son una estrategia didáctica apropiada para generar un mejor aprendizaje de las matemáticas. En la presente investigación se dieron resultados similares a los de las fuentes citadas, en el análisis estadístico se evidenció que la integración de estrategias lúdicas incrementó el rendimiento académico.

Castillo (2014), López y López (2017) y Andrade (2022) en sus investigaciones identificaron que las principales dificultades de aprendizaje que presentan los estudiantes en el tema de los números enteros son en cuanto a las operaciones con enteros relacionados con enteros negativos, además del orden de los enteros negativos, debido a que los alumnos no ven la utilidad del entero negativo en el contexto cotidiano. También se percibió gran dificultad en el desarrollo de las operaciones con enteros negativos en la aplicación de la presente investigación.

Valdés (2011) y Fajardo et al. (2022) trabajaron con estrategias lúdicas con apoyo de las TICs, es decir con juegos online solamente, pero se aplicó de manera presencial antes de la pandemia; mientras que Ñañez (2019) y Arias (2020) trabajaron con estrategias lúdicas con material concreto de manera presencial. Finalmente, Herreño (2020) hace una investigación muy similar a la presente, en condiciones de la virtualidad, pero únicamente con juegos online. En las investigaciones en las cuales se han realizado intervenciones con estrategias lúdicas se evidencian resultados favorables ya sea con juegos online o juegos con material concreto. En la presente investigación se recopiló nueve juegos (4 online y 5 con necesidad de material concreto), de los cuales todos se acoplaron para trabajar bajo modalidad virtual debido a la pandemia por COVID-19, a pesar de la situación detallada se evidenció resultados positivos de las estrategias lúdicas como detallan los autores, por ende, el hecho de que el estudiante sienta que está jugando al momento de aprender hace que se genere un aprendizaje significativo.

4. Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones

Al momento de aplicar el pre test en el grupo de control y experimental se evidenció falencias de los estudiantes sobre los números enteros especialmente cuando se trata de operaciones con enteros negativos y orden en los enteros negativos, posterior a la aplicación de las estrategias lúdicas al grupo experimental se evidenció una mejoría de 3.07 puntos, mientras que el grupo de control solo tuvo un incremento de 1.91 puntos, coincidiendo con Valdés (2011), Ñañez (2019), Herreño (2020), Arias (2020) y Fajardo et al. (2022), los autores en sus investigaciones evidenciaron la efectividad de la aplicación de estrategias lúdicas para la mejor comprensión de las matemáticas en la temática de los números enteros.

Valdés (2011) en su investigación encuentra que antes de la intervención el grupo experimental tuvo el promedio de 27.47 sobre 50 puntos, pero después de la intervención el grupo mejoró a 29.63, aunque no se superó el valor mínimo de 30 para aprobar, se notó un incremento. Ñañez (2019), Herreño (2020), Arias (2020) y Fajardo et al. (2022) realizan un análisis porcentual y notan un incremento significativo en el porcentaje de las preguntas respondidas de forma correcta después de realizar la intervención con estrategias lúdicas en los grupos experimentales.

A continuación, se responden las preguntas de investigación:

¿De qué manera influye la integración de estrategias lúdicas en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año de EGB de la escuela San Juan de Jerusalén?

La aplicación de la propuesta evidencia que las estrategias lúdicas para la enseñanza de la temática de los números enteros, fue positiva, pues mejoró el rendimiento académico de los estudiantes que se vieron involucrados en la intervención educativa. El uso de las estrategias lúdicas propuestas a pesar de ser planificadas de manera virtual, debido a la pandemia por COVID-19, ayudó estimular las relaciones de amistad de los estudiantes debido a que ingresaron a octavo año y muchos de ellos no se conocían presencialmente, pues no habían pisado las aulas de clase, pero la aplicación de los juegos logró formar lazos de amistad entre ellos, aunque sea de manera virtual.

¿Qué tipo de estrategias lúdicas deberían aplicarse en la enseñanza de números enteros en el octavo año de la institución San Juan de Jerusalén?

En la propuesta de estrategias lúdicas se incluyeron nueve juegos de los cuales cuatro fueron desarrollados con ayuda de plataformas online, sirvieron mucho porque las clases se estaban

realizando virtualmente en ese momento por la pandemia de COVID-19. Mientras que cinco juegos fueron desarrollados y creados para realizarse con material concreto, en un inicio fue difícil desarrollar estos juegos porque los estudiantes no entendían bien las instrucciones de manera virtual, por lo que se demoraron más tiempo en desarrollar, una vez vencida esta barrera, se pudieron realizar con normalidad y se percibió mucho más agrado de los estudiantes por este tipo de juegos.

¿Cómo integrar las estrategias lúdicas en la enseñanza de operaciones con números enteros?

Las estrategias lúdicas se fueron desarrollando según la Planificación Microcurricular (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) en la etapa de construcción del conocimiento en el grupo experimental, mientras que al grupo de control solamente se aplicó la Planificación Microcurricular sin la estrategia lúdica. Se evidenció buenos resultados en el grupo experimental al integrar las estrategias lúdicas de esta forma en la Planificación.

4.2. Recomendaciones

- La implementación de las estrategias lúdicas en la institución debería realizarse no sólo en el ámbito de las matemáticas sino a nivel general para el resto de las asignaturas, y no quedarse en la aplicación para el desarrollo del trabajo de titulación, sino más bien darse de manera continua, más aún que se volvió a las aulas y se puede trabajar de mejor manera con los estudiantes de forma presencial.
- A pesar de ya haberse aplicado de forma virtual se recomienda que estos mismos juegos se apliquen de manera presencial en próximas investigaciones para verificar si los resultados son similares o mejores.
- Si se llega a implementar nuevamente alguno de los juegos realizar una investigación sobre que juego es de mayor y de menor agrado para los estudiantes debido a que esta parte sería el complemento al estudio, lo cual no se hizo en la presente investigación.
- También se podría implementar la metodología propuesta en la presente investigación en otras temáticas de estudio de las matemáticas.

4.3. Limitaciones del estudio

- Al momento de realizar el diseño de la presente investigación se desconocía la fecha de regreso a las aulas, en aquel entonces se impartía clases virtuales por la pandemia

debido al COVID-19, por tal motivo la planificación Microcurricular se realizó con estrategias lúdicas online y con material concreto.

- La explicación del desarrollo de las clases como de los juegos se hizo complejo y tomaba demasiado tiempo porque muchos estudiantes no tenían acceso a una buena conexión de internet.
- Se tuvo que adaptar los juegos tanto online como los de material concreto para trabajarse de forma virtual, con ayuda de la plataforma Zoom y WhatsApp.
- En la presente investigación la población es pequeña por tanto no se pueden hacer generalizaciones de los resultados.

4.4. Perspectivas de futuro

- La investigación puede desarrollarse en el entorno presencial por completo para ver si los resultados cambian de alguna manera.
- Se puede realizar la investigación con grupos grandes y formados al azar para poder realizar generalizaciones.

Referencias

- Andrade, K. (2022). *Números Enteros a través de la Gamificación en estudiantes de 1º de ESO* [Universidad Internacional de La Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/13247>
- Aparicio, O., y Ostos, O. (2018). Vista de El constructivismo y el construccionismo. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 11(2), 115–120. <https://doi.org/https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2018.0002.05>
- Arias, J. C. (2020). *La lúdica en las matemáticas para la mejor comprensión de los números enteros* [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77682>
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1–10. https://www.academia.edu/download/36648472/Aprendizaje_significativo.pdf
- Bolaño, O. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Educare*, 24(3), 488–502. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Bolívar, M. L., Castrillón, M., Tobón, G., Vargas, M., y Velásquez, I. (2005). *Estrategias y juegos pedagógicos para encuentros* (L. Plata, Ed.; 1a ed., Vol. 1). Paulinas. <https://cutt.ly/5jMfMo4>
- Bruno, A. (1997). *La enseñanza de los números negativos aportaciones de una investigación*. 5–18. <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/29/Articulo01.pdf>
- Cadenas, R. (2007). Carencias, dificultades y errores en los conocimientos matemáticos en alumnos del primer semestre de la escuela de educación de la Universidad de los Andes. *Orbis: revista de Ciencias Humanas*, 2(6), 68–84. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2560305yinfo=resumenyidioma=ENG>
- Castillo, C. (2014). *Aprendizaje de adición y sustracción de números enteros a través de objetos físicos* [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/53070>
- Corral, K. (2019). Educación inclusiva: Concepciones del profesorado ante el alumnado con necesidades educativas especiales asociadas a discapacidad. *Revista de Educación Inclusiva*, 12(2), 171–186. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/439>
- Correa, J., Iral, R., y Rojas, L. (2006). Estudio de potencia de pruebas de homogeneidad de varianza. *Revista Colombiana de Estadística*, 29(1), 57–76. <https://www.redalyc.org/pdf/899/89929104.pdf>

- Cruz, D. (2021). Categorización de dificultades asociadas al aprendizaje de los números enteros. *Revista Oratores*, 9(14), 91–110. <https://doi.org/10.37594/ORATORES.N14.537>
- Cruz, L., Duque, L., y Vallejo, O. (2020). *Propuesta de estrategia didáctica, lúdico-matemática* [Universidad Católica de Pereira]. <https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/6852/1/DDEPDH66.pdf>
- Cuello, A., Mestra, M., y Robles, J. (2020). Estrategias lúdicas para el desarrollo de la competencia de Resolución de Problemas Matemáticos en Entornos Escolares. *Revista de Investigación educativa y pedagógica*, 5(9), 110–131. <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/assensus/article/view/2011/2839>
- El proyecto jamovi*. (2021). <https://www.jamovi.org/about.html>
- Escobar, J., y Cuervo, Á. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27–36. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25645w/Juicio_de_expertos_u4.pdf
- Espinoza, E. (2006). Impacto del maltrato en el rendimiento académico. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 9(2), 221–238. http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/638/Art_9_64.pdf?sequence=1
- Estrada, Á. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Boletín Virtual*, 7(7), 218–228. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536/509>
- Fajardo, L., González, J., y Ledezma, G. (2022). *Estrategia didáctica basada en actividades lúdicas para el aprendizaje de los números enteros con estudiantes de grado séptimo* [Fundación Universitaria Los Libertadores]. <http://hdl.handle.net/11371/4628>
- Farias, D., y Rojas, F. (2010). Estrategias lúdicas para la enseñanza de la matemática en estudiantes que inician estudios superiores. *Revista Paradigma*, XXXI, 53–64. <https://core.ac.uk/download/pdf/322888002.pdf>
- Flores, C., y Flores, K. (2021). Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk Y Kolmogórov-Smirnov. *Periodicidad: Semestral*, 23(2), 2021. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/341/3412237018/3412237018.pdf>
- Garay, G. (2020). *Estrategias lúdicas en el aprendizaje de operaciones de números enteros en estudiantes de octavo año de educación general básica paralelo “A” de la unidad educativa*

“Riobamba” en el periodo septiembre 2019 – febrero 2020 [Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/6707>

Gómez, J., Monroy, L., y Bonilla, C. (2019). Characterization of pedagogical models and their relevance in a critical accounting education. *Entramado*, 15(1), 164–189. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5428>

Guerrero, R. (2014). Estrategias lúdicas: herramienta de innovación en el desarrollo de las habilidades numéricas. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, ISSN-e 1856-9331, Año 9, N°. 18, 2014, págs. 30-43, 9(18), 30–43. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6844395>

Guirao, A. (2013). *Los números enteros*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/30555>

Gutiérrez, A. (2021). La edad de las operaciones formales de Jean Piaget y el rendimiento académico en matemáticas. *Ciencia Latina*, 5(4). <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/728/1011>

Gutiérrez, J., Gutiérrez, C., y Gutiérrez, J. (2018). El juego como estrategia lúdica para la educación inclusiva del buen vivir. *Revista de Educación y Desarrollo*, 45, 37–46. https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/45/45_Delgado.pdf

Hernández, E. (2006). *Como escribir una tesis*. <https://cutt.ly/ekuCv6f>

Herreño, I. (2020). *Apropiación de los números racionales por medio de estrategias lúdicas en el colegio integrado Getsemaní de Bucaramanga* [Universidad Libre de Colombia]. <http://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/19032>

Jiménez, Y. (2018). *Transforming education for a changing world* (C. López y J. Manso, Eds.; 1a ed., Vol. 1). https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=yid=edZ8DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA170&dq=estrategias+l%C3%BAdicas+en+la+ense%C3%B1anza+yots=VW-PkVI5x-ysig=cT9w3Syzjdtig8Y0aOyeREpjXOsyredir_esc=y#v=onepage&qyf=false

Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313–386. <https://doi.org/10.20511/PYR2015.V3N1.74>

López, W., y López, W. del V. (2017). Las dificultades conceptuales en el proceso de aprendizaje de la Matemática en el segundo año de Educación Media. *La revista venezolana de educación*, 21(70). <https://www.redalyc.org/journal/356/35656000013/35656000013.pdf>

- Moral, I. (2012). Comparación de medias. *Revista Seden*, 165–184. <https://revistaseden.org/files/12-CAP%2012.pdf>
- Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel.pdf>
- Ñañez, N. (2019). *El juego como estrategia didáctica para el fortalecimiento de la potenciación y radicación con números enteros* [Universidad Católica De Manizales]. <https://repositorio.ucm.edu.co/handle/10839/2571>
- Olmedo, N., y Ferrerons, O. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación*. OmniaScience. <https://doi.org/10.3926/oms.367>
- Ortiz, L. J., y Cuevas, G. A. (2020). *Propuesta didáctica para enseñanza de números enteros bajo la teoría ACODESA en estudiantes del grado sexto del Colegio de La Presentación de Bucaramanga* [Universidad de Antioquia]. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/17663/1/CuevasGustavo_2020_Ense%C3%B1anzaNumerosEnteros.pdf
- Pabón, J. (2014). Las TICs y la lúdica como herramientas facilitadoras en el aprendizaje de la matemática. *Eco Matemático*, 5(1), 37–48. <https://doi.org/10.22463/17948231.62>
- Pinilla, J. (2016). *Estudio del impacto de una propuesta de intervención para la enseñanza de la adición y sustracción de los números enteros desde un enfoque socio epistemológico* [Universidad De Medellín]. https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/3496/T_MEM_30.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pinto, J., Castro, V., y Siachoque, O. (2019). *Constructivismo social en la pedagogía*. Educación y ciencia. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10042/8540
- Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1). <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/356/698>
- Rivas, R., Pérez, M., y Talavera, J. (2013). Del juicio clínico al modelo estadístico. Diferencia de medias. Prueba t de Student. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(3), 300–303. <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745489012.pdf>
- Rojas, M. (2015). Tipos de Investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 16(1), 1–14.

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet2015Volumen16Nº01->

<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010115.html>

- Román, J., Peñafiel, M., Alvear, L., Chávez, R., y Vinueza, M. (2021). Modelos pedagógicos aplicados en educación inicial. *Espacios*, 42(1), 97–106. <https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42n01p08>
- Sepúlveda, A., Hernández, E., y Morales, V. (2021). *El Aula Invertida como estrategia de aprendizaje para mejorar el proceso de comprensión de las Operaciones Básicas con Números Enteros en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Rural el Libertador del Municipio de Curillo Caquetá* [Corporación Universitaria del Caribe]. <https://repositorio.cecar.edu.co/handle/cecar/2596>
- Soriano, A. (2014). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Diálogos*, 14, 19–40. <https://doi.org/10.5377/dialogos.v0i14.2202>
- Torres, L., y Rodríguez, N. (2006). Enseñanza e investigación en psicología consejo nacional para la enseñanza. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 11(2), 255–270. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29211204>
- Urquiaga, M., y Gorriti, C. (2012). Estado nutricional y rendimiento académico del escolar. *Dialnet*, 3(1), 121–130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5127636>
- Valdés, J. (2011). Lúdica y matemáticas a través de TICs para la práctica de operaciones con números enteros. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación*, 1(2), 17–27. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6763034yinfo=resumenyidioma=SPA>
- Vera, O. (2020). El constructivismo como modelo pedagógico aún vigente en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos*, 61(2), 7–8. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v61n2/v61n2_a01.pdf
- Viera, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Redalyc*, 26, 37–43. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37302605>
- Zapata, C. (2018). *Estrategias lúdicas en el aprendizaje del área de matemáticas* [Universidad Nacional de Tumbes]. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNTU_26c2ee45b189d7d18b0eab6a76f98519/Details