

El aprendizaje basado en juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas, en estudiantes de preparatoria

Learning based on didactic games for the development of logical-mathematical relations, in high school students

Violeta Virginia Quintero Quiñónez¹ (violeta3107@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0001-6060-4477>)

Carmen Lourdes Álvarez Félix² (alvarezlourdes466@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0001-6191-9529>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (ortizwilber74@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

El desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en el subnivel preparatoria contribuye a que los estudiantes se desempeñen en un futuro desarrollando pensamientos imaginativos para resolver problemas, e interpretar el medio circundante. El proceso investigativo se realizó a partir de los fundamentos del enfoque mixto, con nivel explicativo y diseño preexperimental, con el objetivo de fundamentar un sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria en la unidad educativa del milenio José de San Martín, Los Ríos, Ecuador, en el periodo lectivo 2023-2024. El diagnóstico del nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes de la muestra, en la etapa inicial de la investigación, reveló dificultades relacionadas con las nociones temporales y espaciales básicas, las nociones de cantidad y medida, así como al establecer relaciones de orden, de adición y sustracción, con el uso de material concreto. El sistema de juegos didácticos diseñado constituye un conjunto ordenado de componentes de carácter lúdico con el propósito de desarrollar las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes de preparatoria. La valoración de la pertinencia del

¹ Unidad educativa del milenio José de San Martín, Los Ríos, Ecuador

² Unidad educativa del milenio José de San Martín, Los Ríos, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador.

sistema de juegos didácticos, permitió demostrar la pertinencia de la propuesta y su contribución significativa para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria, manifestadas en las destrezas alcanzadas por los estudiantes para realizar operaciones mentales cuyo resultado es la adquisición de nociones y conceptos a partir de las sensopercepciones, en el sistema de interrelaciones con el medio que los rodea.

Palabras clave: juegos didácticos, relaciones lógico-matemáticas, nivel de preparatoria

Abstract

The development of logical-mathematical relationships in the high school sublevel contributes to the students' future performance by developing imaginative thinking to solve problems and interpret the surrounding environment. The research process was carried out based on the foundations of the mixed approach, with an explanatory level and pre-experimental design, with the objective of founding a system of didactic games for the development of logical-mathematical relations in students of the high school educational sub-level in the Educational Unit off the Millennium José de San Martín, Los Ríos, Ecuador, in the 2023-2024 school year. The diagnosis of the level of development of logical-mathematical relations in students of the sample, in the initial stage of the research, revealed difficulties related to basic temporal and spatial notions, the notions of quantity and measurement, as well as in establishing order, addition and subtraction relations, with the use of concrete material. The system of didactic games designed constitutes an ordered set of components of a ludic nature with the purpose of developing logical-mathematical relations in high school students. The evaluation of the relevance of the system of didactic games made it possible to demonstrate the relevance of the proposal and its significant contribution to the development of logical-mathematical relations in students of the high school educational sub-level, manifested in the skills achieved by the students to perform mental operations whose result is the acquisition of notions and concepts from the sensoperceptions, in the system of interrelations with the environment that surrounds them.

Key words: didactic games, logical-mathematical relations, high school level.

Introducción

La educación en la actualidad asume como uno de los propósitos de la enseñanza de la matemática, su contribución para alcanzar la comprensión del pensamiento lógico-matemático y la formación y desarrollo de destrezas de importancia significativa para su posterior utilización en la multiplicidad de situaciones cotidianas que acontecen en el entorno sociocultural (Barba, 2022). La aplicación práctica de las destrezas desarrolladas y su relevancia para la educación ha determinado que se considere el pensamiento lógico-matemático como un pilar para la formación integral desde la primera infancia, integrada con su desarrollo intelectual, físico, psíquico y social (Bacusoy, 2022).

El desarrollo de habilidades cognitivas en la edad infantil, promueve la formación del niño en su primera etapa educativa y consecuentemente, sustenta las bases para la educación en el futuro en las situaciones de la vida cotidiana (Montesano & Quiroga, 2020). Esta particularidad implica el desarrollo de actividades en el proceso educativo dirigidas a promover y estimular logros de desarrollo, sustentados en los procesos psíquicos-cognitivos mediante los cuales los niños son capaces de explorar y comprender su entorno y a partir de esa comprensión, mantener una actuación consecuente para potenciar los diferentes componentes del pensamiento lógico matemático (Ruesga & Orozco, 2005; Vera-Mendoza & García-Murillo, 2023).

En el sistema educativo ecuatoriano, el pensamiento lógico matemático se refiere al descubrimiento del entorno natural y cultural de los niños (Andino, 2020). El macrodiseño curricular de la educación general básica en el subnivel preparatoria concerniente al área de matemática, concibe tres ejes interrelacionados de desarrollo: eje personal y social, el eje de descubrimiento natural y cultural, y el eje de expresión y comunicación (Barba et al., 2022).

En los componentes curriculares asociados con el eje de descubrimiento del medio natural y cultural, se toma en cuenta la formación y desarrollo de habilidades del pensamiento lógico que le permitan al niño alcanzar conocimientos por medio de su interacción con los elementos de su entorno, y de este modo conocer el mundo exterior que le rodea (Villón, 2019).

El desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en el subnivel preparatoria contribuye a que los estudiantes se desempeñen en un futuro desarrollando pensamientos imaginativos para resolver problemas, e interpretar el medio circundante. Las relaciones lógico-matemáticas se constituyen de este modo, en un proceso de operaciones mentales de análisis, síntesis, comparación, generalización, clasificación, abstracción, cuyo resultado es la adquisición de nociones y conceptos a partir de las sensopercepciones, en el sistema de interrelaciones con el medio (Escalona, 2009; Espinoza & Guamán, 2022).

De este modo, el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas, contribuye a la formación de destrezas en los estudiantes en correspondencia con el razonamiento lógico, mediante el cual desentrañan las particularidades del entorno circundante, generando experiencias y vivencias que les posibilitan el logro de aprendizajes significativos (Ainley, 2012; Borja, 2021). Por lo tanto, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se debe propiciar el desarrollo en los estudiantes de diferentes capacidades de pensamiento que le permitan construir y plantearse problemas dentro del contexto en que se encuentren buscando una solución lógica (Camarena et al., 2022; Cárdenas & Sánchez, 2022). Lo anterior implica realizar un esfuerzo mental, en interacción con procesos del pensamiento lógico como la atención, la memoria, organizar pensamientos, comparar, analizar, razonar, seguir pasos, seguir reglas y tomar decisiones que promuevan habilidades cognitivas (Fernández-Abella et al., 2019; Ortiz, 2009; Pazmiño, 2023).

En el contexto escolar, los juegos didácticos constituyen una significativa estrategia pedagógica para estimular el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad, elementos esenciales para el desarrollo de habilidades matemáticas y cognitivas en los estudiantes (Mostesdeoca & Marianela, 2023; Reyes-Gallo et al., 2018). La utilización de estas estrategias metodológicas permite interactuar en un entorno de enseñanza-aprendizaje atractivo y significativo, y de este modo incrementar la participación activa y el compromiso consciente de los estudiantes en el proceso educativo.

Desde los presupuestos teóricos y metodológicos asumidos, se sostiene que el enfoque de aprendizaje basado en juegos didácticos en relaciones lógico-matemáticas para estudiantes de

preparatoria ofrece una oportunidad valiosa para transformar la manera en que se enseña y se aprende matemáticas, generando un impacto positivo en el desarrollo académico y personal de los estudiantes.

En la institución escolar José de San Martín ubicada en la provincia de Los Ríos, en el cantón Ventanas, se implementan estrategias de aprendizaje por los docentes de nivel preparatoria para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en los estudiantes, no obstante, mediante el intercambio profesional con docentes y estudiantes, la observación al proceso de enseñanza-aprendizaje, se han podido identificar insuficiencias asociadas con el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas, las cuales se concretan en las siguientes manifestaciones.

- Insuficiencias al establecer patrones de figuras y relacionarlos con la adición y la sustracción.
- Dificultades para utilizar objetos del entorno para formar conjuntos de acuerdo a cantidades establecidas.
- Insuficiencias para establecer gráficamente la correspondencia entre elementos de los conjuntos.
- Limitaciones para comprender la noción de cantidad y las relaciones de orden en el trabajo con material concreto.

Sobre la base de los antecedentes teóricos y prácticos anteriormente enunciados, se identificó el problema de investigación: insuficiencias en el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en los estudiantes, limitan el cumplimiento de los objetivos integradores del subnivel educativo de preparatoria. Para contribuir a la solución del problema identificado, el objetivo del presente artículo científico consiste en fundamentar un sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria en la “Unidad Educativa del Milenio José de San Martín” Los Ríos, Ecuador, en el periodo lectivo 2023-2024.

Materiales y métodos

El proceso investigativo se despliega orientado a partir de los fundamentos del enfoque mixto de investigación (Hernández-Sampieri et al., 2018), que integra el empleo de elementos cualitativos

y cuantitativos. Desde el punto de vista cualitativo, se empleó información a partir de la aplicación de cuestionarios de encuesta a los docentes que profundizan en las manifestaciones principales evidentes en el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en los estudiantes de preparatoria en la institución educativa.

Desde las concepciones cuantitativas se aplicó una rúbrica con carácter diagnóstico a los estudiantes que conforman la muestra, posibilitando cuantificar los resultados e identificar los logros e insuficiencias. Se empleó además el criterio de expertos para valorar la pertinencia de la propuesta antes de su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La investigación se clasifica como un estudio de nivel preexperimental. Este enfoque metodológico permitió determinar los efectos de la implementación del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria. El empleo de un diseño preexperimental permitió obtener elementos de juicio comparativo, en el grupo donde se experimentó la implementación del sistema de juegos didácticos, sin la posibilidad de asignación aleatoria debido a consideraciones éticas y prácticas.

El diseño preexperimental facilitó la medición del efecto global del uso de los juegos didácticos en las relaciones lógico-matemáticas, al proporcionar un grupo de referencia que sigue métodos de enseñanza tradicional. Además, permitió la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos para evaluar de manera objetiva el rendimiento académico de los estudiantes en relación con la intervención.

Sobre la base del problema de investigación y del objetivo declarado, la hipótesis que predice el resultado de la actividad científica desarrollada, se formuló en los siguientes términos: un sistema de juegos didácticos que integren la actividad lúdica con la ejecución de nociones básicas y operaciones del pensamiento, relacionadas con el entorno para la solución de problemas simples, puede contribuir al desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria.

El planteamiento hipotético concibe como variable independiente un sistema de juegos didácticos, definido operacionalmente como elemento mediador y facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje, una herramienta metodológica que ayude a los docentes a la dirección del proceso a través de una metodología activa con la finalidad de desarrollar en los estudiantes sus aprendizajes desde las dimensiones emocional, cognitiva y conductual (Higueras-Rodríguez & Molina-Ruíz, 2020).

La variable dependiente se constituye en el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria. Esta variable se define operacionalmente como un conjunto de destrezas para realizar operaciones mentales de análisis, síntesis, comparación, generalización, clasificación, abstracción, cuyo resultado es la adquisición de nociones y conceptos a partir de las sensopercepciones, en el sistema de interrelaciones con el medio (Escalona, 2009; Espinoza & Guamán, 2022).

El desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria, como variable dependiente se operacionalizó en los siguientes indicadores asumidos de la propuesta de Andino (2020).

- Nociones temporales. Identificar las nociones temporales básicas que permitan ubicación en el tiempo y estructurar secuencias lógicas que faciliten el desarrollo del pensamiento lógico.
- Nociones espaciales. Manejar las nociones básicas espaciales para la adecuada ubicación de objetos y su interacción con los mismos.
- Nociones de cantidad. Establecer relaciones de orden, de adición y sustracción, con el uso de material concreto.
- Nociones de medida. Identificar las nociones básicas de medida en los objetos estableciendo comparaciones entre ellos.
- Nociones de forma. Clasificar objetos del entorno y agruparlos considerando su tamaño, longitud, capacidad, peso o temperatura, expresando verbalmente los criterios de agrupación
- Nociones de colores. Discernir patrones de color por medio de la capacidad perceptiva para la comprensión de su entorno.

El estudio se llevó a cabo mediante la integración de tres etapas asociadas con el diagnóstico de partida, el diseño del sistema de juegos didácticos y la valoración de su pertinencia, como se precisa a continuación.

1. Etapa de diagnóstico del nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria en la unidad educativa del milenio José de San Martín.
2. Etapa de diseño del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas.
3. Etapa de valoración de la pertinencia del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas.

La investigación tiene como contexto la unidad educativa del milenio José de San Martín, ubicada en la provincia de Los Ríos, en el cantón Ventanas de la parroquia Zapotal. Es un centro educativo ecuatoriano perteneciente a la Zona 5. Geográficamente es un centro educativo rural, su modalidad es presencial en jornada matutina y vespertina, con tipo de educación regular y con nivel educativo inicial, educación básica y bachillerato.

Para el desarrollo de la investigación se seleccionó una población de 52 estudiantes que cursan el subnivel educativo de preparatoria en el periodo lectivo 2023-2024. Mediante un muestreo intencional, no probabilístico, se seleccionó una muestra integrada por los 27 estudiantes que conforman el paralelo A. Se seleccionaron además como muestra complementaria tres docentes que desarrollan su actividad profesional con estos estudiantes.

Para recopilar la información necesaria que garantizara el cumplimiento del objetivo propuesto se aplicaron los siguientes instrumentos.

- Cuestionario a estudiantes, para diagnosticar el nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas.
- Entrevista grupal a docentes, para recopilar información caracterizadora y valorativa respecto al nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en los estudiantes de la muestra.

- Cuestionario a expertos, para valorar la pertinencia del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas.

En la valoración de la pertinencia del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas, se empleó el criterio de expertos. Se determinaron varios aspectos para identificar sus valoraciones respecto a la propuesta diseñada, mediante una escala Likert con cuatro criterios: Muy pertinente, Pertinente; Poco pertinente, No pertinente (Ortiz et al., 2023). Los aspectos objeto de valoración fueron los siguientes:

- Viabilidad de aplicación: para determinar las posibilidades reales de aplicación del sistema de juegos didácticos en la práctica pedagógica, considerando barreras y limitaciones.
- Enfoque lúdico-didáctico: para determinar si la propuesta cumple con las exigencias del enfoque lúdico en el proceso de enseñanza-aprendizaje escolarizado.
- Validez interna: para revelar argumentos probatorios de la efectividad de la propuesta en el contexto para el que fue concebida.
- Coherencia metodológica: para determinar, si desde el punto de vista teórico y metodológico, existía alguna contradicción que pudiera poner en riesgo el objetivo de la misma.
- Potencialidades de generalización: para conocer la capacidad de contribuir a la solución de problemáticas similares en otros contextos.

En el desarrollo de la investigación se cumplieron los principios éticos. La participación de los estudiantes en la pesquisa contó con el consentimiento informado de sus representantes legales a los cuales se les informaron los resultados sistemáticamente.

Resultados y discusión

A partir de la concepción metodológica asumida, el acápite de resultados y discusión del presente artículo científico se estructura en tres epígrafes: inicialmente se exponen los resultados del diagnóstico del nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria en la unidad educativa del milenio José de San Martín, a continuación se presenta el diseño del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-

Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

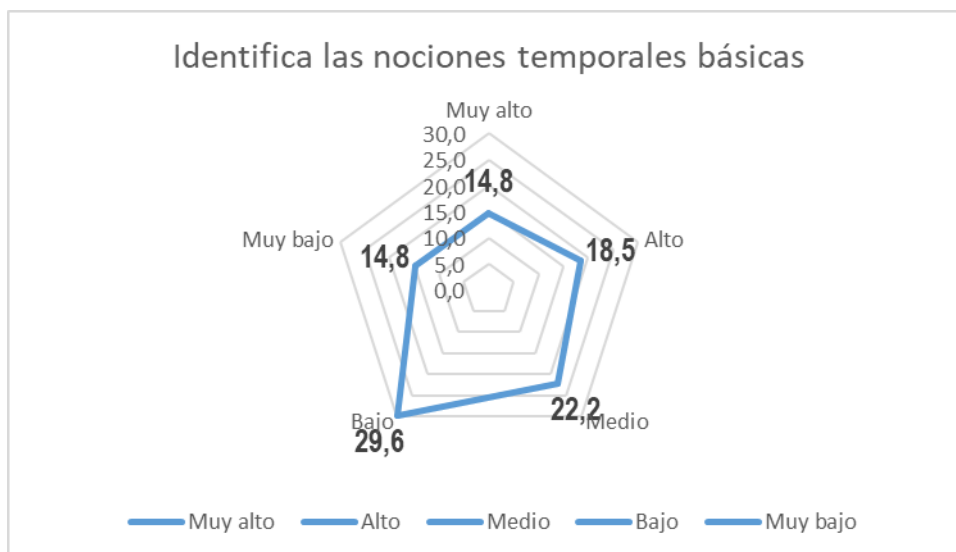
matemáticas; y, finalmente, se expone la valoración de la pertinencia del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas.

Etapa de diagnóstico del nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria en la unidad educativa del milenio José de San Martín

En la etapa de diagnóstico, mediante la aplicación de un cuestionario a estudiantes, se procedió a diagnosticar el nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas. En el subnivel de preparatoria, se orientan acciones para ejecutar nociones básicas y operaciones del pensamiento, de modo que los estudiantes interactúen el medio para la solución de problemas simples, lo cual constituye una base para el posterior entendimiento de los conceptos matemáticos.

El primer indicador explorado en el diagnóstico inicial correspondió a la destreza: Identifica las nociones temporales básicas. Los resultados de su medición se exponen en el gráfico contenido en la figura 1.

Figura 1. Diagnóstico inicial de la destreza: Identifica las nociones temporales básicas



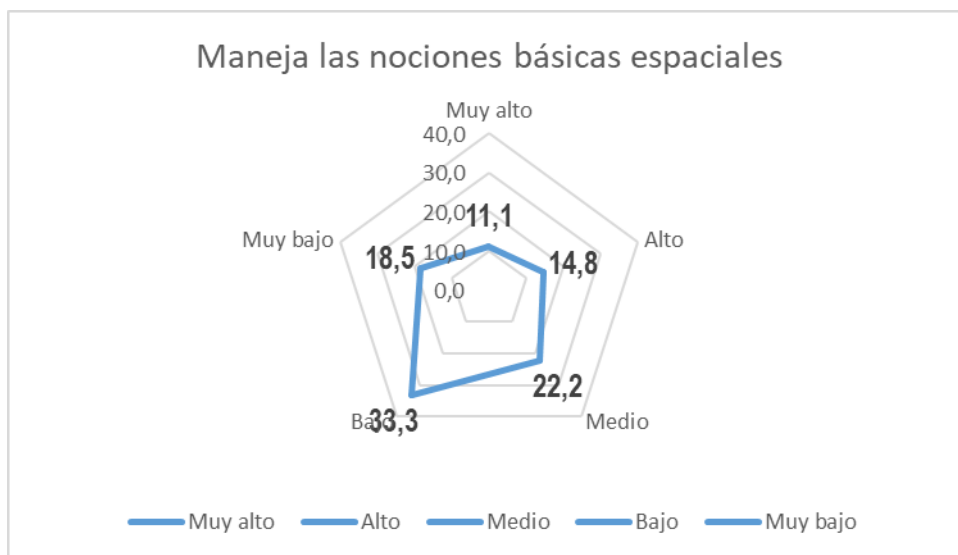
Fuente: elaboración propia

Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

El indicador asociado con la destreza: Identifica las nociones temporales básicas reveló la existencia de limitaciones en los estudiantes, asociadas con la percepción adecuada del orden sucesivo del tiempo y la además la percepción del movimiento respecto a ritmo y velocidad. En este indicador, el 14,8% de los estudiantes se ubicó en el nivel Muy alto en el cuestionario aplicado. El 18,5% alcanzó el nivel Alto y el 22,2% en el nivel Medio, revelando insuficiencias en la asimilación de nociones temporales, lo cual se ratifica en que el 29,6% de los estudiantes se ubica en un nivel Bajo y el 14,8% en el nivel Muy bajo.

En la figura 2, se exponen los resultados alcanzados por los estudiantes en el indicador: Maneja las nociones básicas espaciales.

Figura 2. Diagnóstico inicial de la destreza: Maneja las nociones básicas espaciales



Fuente: elaboración propia

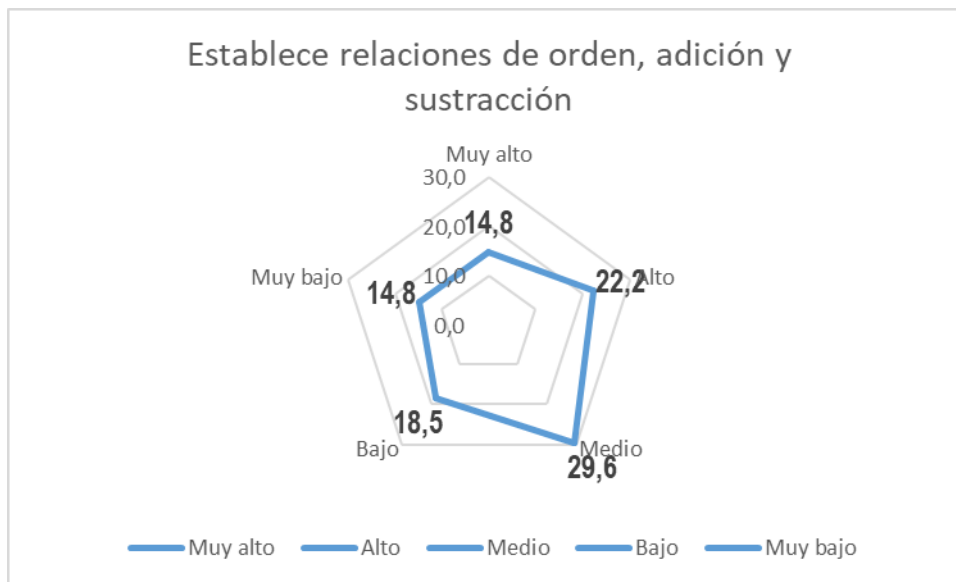
El diagnóstico inicial de la destreza: Maneja las nociones básicas espaciales, reveló que el 11,1% de los estudiantes de la muestra se ubican en el nivel Muy alto, el 14,8% en el nivel Alto, y el 22,2% en el nivel medio, lo que demuestra un aceptable nivel de logro asociado con esta destreza, relacionada con la direccionalidad, y la distinción de las relaciones derecha e izquierda, el movimiento adelante y atrás o arriba y abajo, y otros conceptos relacionados con la ubicación

Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

espacial. Independientemente de lo anterior, el 33,3% de los estudiantes se ubicó en el nivel Bajo y el 18,5% en el nivel Muy bajo.

En el gráfico que se presenta en la figura 3, se presentan los resultados del diagnóstico inicial de la destreza: Establece relaciones de orden, adición y sustracción.

Figura 3. Diagnóstico inicial de la destreza: Establece relaciones de orden, adición y sustracción



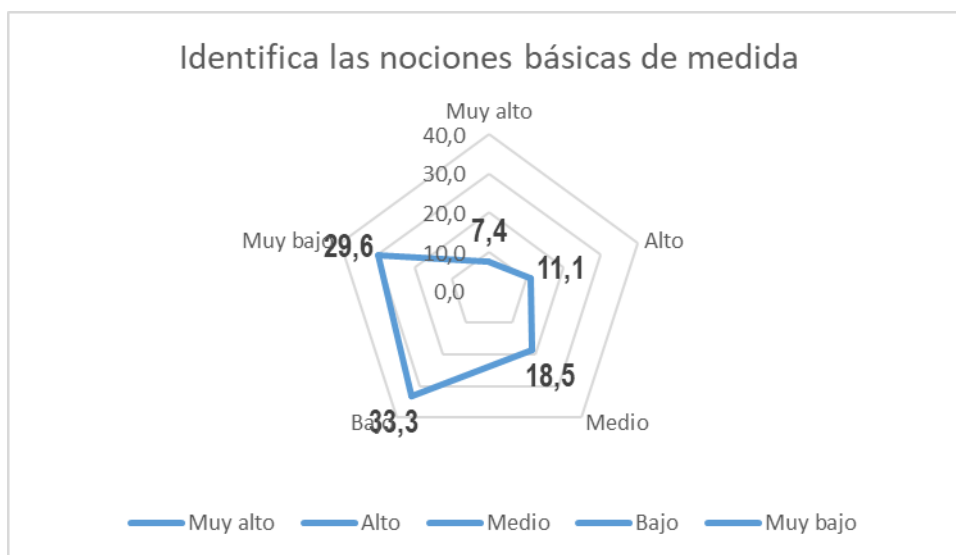
Fuente: elaboración propia

El diagnóstico inicial de la destreza: Establece relaciones de orden, adición y sustracción, reveló resultados estadísticos que evidencian limitaciones referidas a la interiorización de comparaciones entre los números naturales, como sustento para su ordenamiento de forma ascendente y descendente, así como la noción de adición relacionada con unir elementos a conjuntos y la de sustracción referida a eliminar, separar elementos de conjunto. En este indicador el 14,8% de los estudiantes se ubicó en el nivel Muy alto, el 22,2% en el nivel Alto y el 29,6% en el nivel Medio. A su vez, el 18,5% se ubicó en el nivel Bajo y el 14,8% en el nivel Muy bajo.

Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

El indicador referido a la destreza: Identifica las nociones básicas de medida fue otro explorado en el diagnóstico inicial. Los resultados de su medición se exponen en el gráfico contenido en la figura 4.

Figura 4. Diagnóstico inicial de la destreza: Identifica las nociones básicas de medida



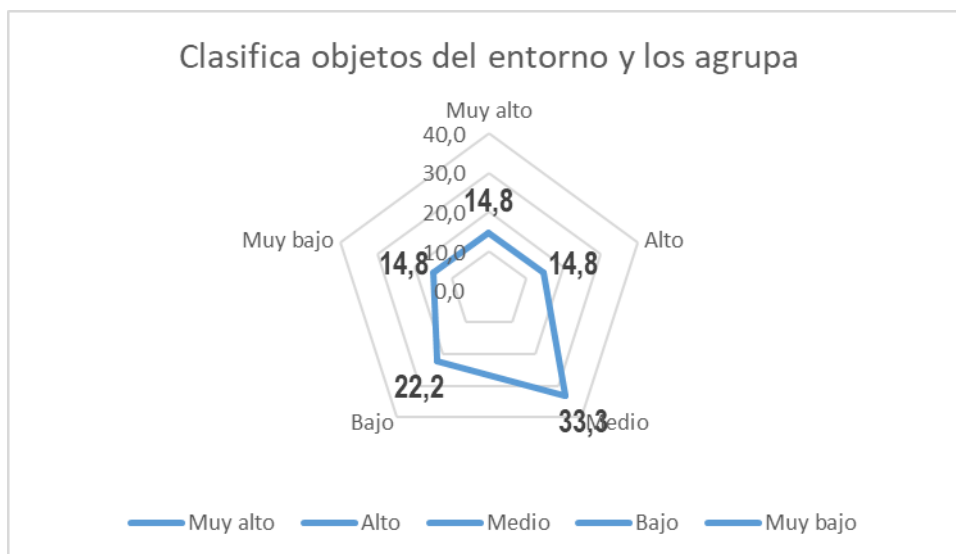
Fuente: elaboración propia

El indicador asociado con la destreza: Identifica las nociones básicas de medida reveló la existencia de limitaciones en los estudiantes, asociadas con los conceptos básicos que se llevan a cabo a lo largo de toda la vida referidos a la capacidad, el peso y la longitud. En este indicador, el 7,4% de los estudiantes se ubicó en el nivel Muy alto en el cuestionario aplicado. El 11,1% alcanzó el nivel Alto y el 18,5% el nivel medio revelando insuficiencias en la asimilación de nociones básicas de medida, lo cual se ratifica en que el 33,3% de los estudiantes se ubica en un nivel Bajo y el 29,6% en el nivel Muy bajo.

En la figura 5, se exponen los resultados alcanzados por los estudiantes en el indicador: Clasifica objetos del entorno y los agrupa.

Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Figura 5. Diagnóstico inicial de la destreza: Clasifica objetos del entorno y los agrupa



Fuente: elaboración propia

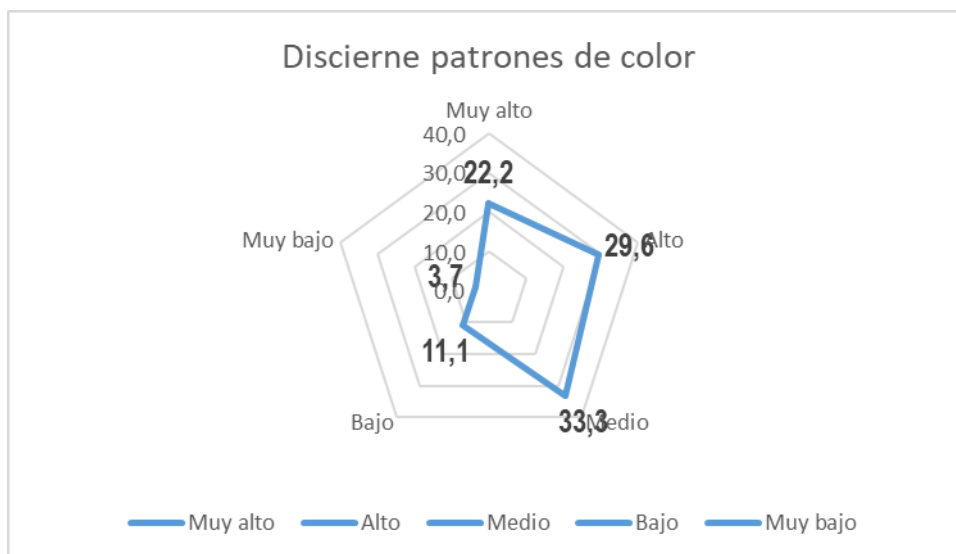
El diagnóstico inicial de la destreza: Clasifica objetos del entorno y los agrupa, reveló que el 14,8% de los estudiantes de la muestra se ubican en el nivel Muy alto, e igual porcentaje de 14,8% en el nivel Alto, y el 33,3% en el nivel Medio, lo cual demuestra un aceptable nivel de logro asociado con esta destreza, en lo que se denomina clasificación figural.

Los estudiantes que se ubican en los niveles alto y muy alto son capaces de generar relaciones mentales a través de las cuales agrupan objetos según semejanzas y diferencias, en función de criterios como la forma y el tamaño, las cuales sirven de base para el pensamiento lógico-matemático. Independientemente de lo anterior, el 22,2% de los estudiantes se ubicó en el nivel Bajo y el 14,8% en el nivel Muy bajo.

En el gráfico que se presenta en la figura 6, se presentan los resultados del diagnóstico inicial de la destreza: Discierne patrones de color.

Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Figura 6. Diagnóstico inicial de la destreza: Discierne patrones de color



Fuente: elaboración propia

El diagnóstico inicial de la destreza: Discierne patrones de color, reveló resultados estadísticos que evidencian algunos logros referidos al establecimiento de patrones asociados con los colores. La formación de esta destreza permite a los estudiantes aprender a predecir y generalizar habilidades para el pensamiento matemático y realizar conexiones lógicas lo que favorece su razonamiento. En este indicador el 22,2% de los estudiantes se ubicó en el nivel Muy alto, el 29,6% en el nivel Alto y el 33,3% en el nivel Medio. A su vez, el 11,1% se ubicó en el nivel Bajo y el 3,7% en el nivel Muy bajo.

La entrevista grupal a docentes, realizada como parte del diagnóstico, posibilitó recopilar información caracterizadora y valorativa respecto al nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en los estudiantes de la muestra. Fueron entrevistados de manera grupal tres docentes que desarrollan su actividad profesional con estos estudiantes.

Los docentes entrevistados manifestaron que, en su práctica pedagógica, sustentan el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en varios componentes organizadores que les permiten establecer el alcance, secuencia y pertinencia de los logros del desarrollo alcanzados por los estudiantes.

Explicaron que entre las estrategias que emplean para lograr los objetivos en esta materia se encuentran entre otros el trabajo con el esquema corporal dirigido a señalar y nombrar las distintas partes del cuerpo humano, describir su rol, reconocer y especificar las posturas del cuerpo, así como a reconocer movimientos del cuerpo.

Refieren los docentes que desarrollan también las relaciones mediante la comparación, al mantener a los estudiantes en contacto con experiencias que les permitan mostrar las propiedades de los objetos, desarrollar la manipulación de los mismos y su observación de modo que se potencie el reconocimiento del color, tamaño, textura, entre otros. Identificaron los docentes entrevistados, limitaciones en cuanto a las nociones espacio-temporales, pues los estudiantes evidencian dificultades para reconocer lo que está lejos y cerca, dentro, fuera, arriba y abajo, fundamentalmente.

Como síntesis del diagnóstico del nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria en la unidad educativa del milenio José de San Martín, en la etapa inicial de la investigación se determinan logros referidos a las nociones de forma y las nociones de patrones de color por medio de la capacidad perceptiva. Se identificaron, además, dificultades relacionadas con las nociones temporales y espaciales básicas que permitan ubicación en el espacio tiempo y estructurar secuencias lógicas que faciliten la adecuada ubicación de objetos y su interacción con los mismos. En las nociones de cantidad y medida también se reflejaron insuficiencias en los estudiantes, así como al establecer relaciones de orden, de adición y sustracción, con el uso de material concreto.

Etapa de diseño del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas

El sistema de juegos didácticos constituye un conjunto ordenado de componentes de carácter lúdico con el propósito de desarrollar las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes de preparatoria. A partir de los componentes que lo estructuran, evidencia sus relaciones de intercambio y subordinación. La estructura del sistema elaborado está conformada por los componentes: objetivo, juegos didácticos y retroalimentación, que en su dinámica funcional posibilitan el desarrollo de

relaciones lógico-matemáticas. Entre los componentes, cada uno de los cuales cumple funciones específicas que aseguran el cumplimiento de su objetivo, existen relaciones dialécticas de complementación mutua, y subordinación.

El objetivo del sistema de juegos didácticos, se concreta en desarrollar las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria en la unidad educativa del milenio José de San Martín. Para el cumplimiento del objetivo se concibieron los siguientes juegos didácticos.

Mi calendario

Es un juego que proporciona una experiencia interactiva y educativa para niños en edad preescolar. Incluye fichas para imprimir, detalladas desde los meses del año hasta los días de la semana, permitiendo a los niños aprender sobre el calendario, las estaciones del año y el clima de manera práctica y divertida.

En un tablero se presentan secciones para que los niños coloquen la fecha, el día y el mes, así como la estación del año y el estado del tiempo. Además, hay un apartado especial para que los niños expresen cómo se sienten cada día, fomentando el desarrollo emocional y la autoexpresión. Es ideal su uso en el aula o en casa, ya que aporta una manera emocionante y educativa de enseñar conceptos temporales y emocionales de forma visual y práctica.

Soy conductor del bus

Los niños se sientan de forma que asemejen los pasajeros de un bus. Colocan algunos juguetes en cada lado, simulando sus equipajes. Para comenzar, el niño que funge como conductor del bus, les pide a los demás niños que recuerden cuál es su lado derecho. Uno de los niños es invitado a colocarse en el centro del bus y se le pide que nombre los juguetes que se encuentran a su derecha. Lo mismo se hace con los hijos siguientes, que se colocan en una dirección diferente a la del niño que le antecedió.



Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Todos los niños se sientan en fila y el primero (que funge como conductor) cierra los ojos, el segundo niño se para en cualquier lugar de la habitación y toca una campana. El conductor deberá indicar de dónde procede el sonido de la campana. Luego, el conductor toca la campana en la siguiente vuelta, mientras que el niño que tocó el timbre en el primer tramo se dirige al final de la hilera.

Un día de compras en el mercado

El juego consiste en simular un día de compras en el mercado, en el cual los estudiantes asumirán los roles de vendedor y de comprador para desarrollar fundamentalmente relaciones de orden, de adición y sustracción, con el uso de material concreto. Los estudiantes participantes en el juego se dividen en compradores y vendedores. Los primeros realizarán pedidos, solicitarán determinados productos y simularán que realizan el pago de los productos adquiridos.

Inicialmente realizan una fila para entrar al mercado insistiendo en el orden de cada uno en la fila.

Los estudiantes realizarán la manipulación libre de los productos, tendrán en cuenta las cantidades solicitadas. Se insertarán además nociones de forma, tamaño y color, al hacer los pedidos, por ejemplo “la camiseta azul grande”. En el juego se destinará una sesión para colocar etiquetas en los productos, de manera que exhiban los precios correspondientes, teniendo en cuenta el criterio de la descomposición y formación de números. Los estudiantes, de acuerdo con sus roles, irán rotando los productos y realizando sus compras de acuerdo con los criterios establecidos para pagar, pasándolos de unos a otros.

De viaje con mis amigos

El docente explica que realizaremos un viaje imaginario con varios amigos, inicialmente seleccionaremos el lugar a visitar a modo de excursión por la comunidad en que está ubicada la institución educativa. Durante el viaje se intercalarán preguntas y situaciones problemáticas asociadas con la distancia, el tamaño de los objetos, en las cuales los estudiantes examinan su longitud y proponen varias respuestas. El docente en estos casos puede orientar que prueben si es correcta la estimación visual.



Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

A partir de comparar objetos del medio, los estudiantes comparan varios de ellos según su tamaño, la distancia, y otros patrones, siempre en función solamente de la percepción, sin que intervenga la medida con instrumentos. Como continuidad se les puede proponer que ellos digan cuáles cosas podemos comparar y medir y les invitaremos a medir los objetos o las distancias con los pies, pasos, las manos, palmos, entre otras formas.

La cesta de los tesoros

El docente colocará previamente en un cesto grande varios objetos del medio, recipientes, tapas, cubos, piedras, corchos, trozos de esponja, peines, cajas, botones grandes, cepillos, pinzas de la ropa, bobinas de hilo, entre otros. Es importante escoger objetos que no le puedan causar daño a los estudiantes. Inicialmente el docente orientará que coloquen los objetos en determinados lugares de la sala de clases utilizando un criterio común que puede estar referido con la forma, el color, el tamaño, la utilidad entre otros.

Los estudiantes organizan los objetos según los criterios orientados estableciendo además relaciones entre el todo y sus partes empleando cuantificadores: uno, ninguno, todos, algunos. Los objetos serán ordenados por los niños siguiendo distintos criterios: color, tamaño, número de hoyito de los botones, etc. Es importante que los niños expresen verbalmente el criterio de clasificación empleado. En la sistematización del juego se invita a los estudiantes a seleccionar ellos los criterios de clasificación y ordenar los objetos según dichos criterios.

Aviones a volar

El juego permitirá formar conjuntos por el aspecto cualitativo. Los estudiantes se ubicarán dispersos en el área seleccionada para el juego que puede ser la sala de clases o un área exterior. Cada estudiante tendrá una tarjeta con la figura de un avión de distintos colores, tamaños y direcciones. El docente les orienta a los estudiantes que imaginen que están en un aeropuerto, y cada uno es el capitán de la tripulación de un avión. Les hará observar que los aviones se parecen por sus colores, por sus tamaños, por la dirección en que van a volar.

El juego inicia con los niños dispersos en el área y según la indicación del docente, los niños ejecutarán la acción correspondiente. El docente inicialmente realizará la función de operador de torre de control y luego este rol podrá ser asumido por los estudiantes de uno en uno. El docente emitirá orientaciones, por ejemplo “aviones rojos grandes despegar”, para que los niños con esas tarjetas se muevan respetando su creatividad motriz.

Posteriormente se les indica aterrizar, agrupándose uno al lado del otro, comprobándose que el conjunto esté correcto y ocuparán sus lugares nuevamente. Así sucesivamente se orientarán otras indicaciones de aviones a volar, a aterrizar. Pueden emplearse, por ejemplo: aviones amarillos y pequeños, aviones verdes y grandes, aviones rojos y pequeños, aviones pequeños que van hacia la izquierda, aviones grandes que van hacia la derecha, entre otras relaciones.

Los globos de la fiesta

Mediante este juego se desarrollarán fundamentalmente las nociones para la formación de conjuntos por el aspecto cualitativo, con énfasis en los patrones de color. Los estudiantes estarán inicialmente dispersos en el área seleccionada. Previamente, el docente garantizará que por cada estudiante participante haya una figura que represente un globo, o un globo concretamente, siendo estos de colores, tamaños y formas diferentes.

El docente comunica que celebraremos el cumpleaños, de una muñeca, por ejemplo y debemos adornar con globos el lugar donde se realizará la fiesta. A continuación, invita a los estudiantes que escojan uno de los globos, enfatizando que estos tienen colores, tamaños y formas diferentes. A continuación, el docente dice “vamos a colocar los globos rojos y ovalados”. A partir de la orientación, los estudiantes observan su figura, si considera que se corresponde con las características que se piden, debe levantarse e ir hacia el lugar indicado por el docente y mostrar su figura.

Entre todos comprueban que den respuestas acertadas, se hacen preguntas para reforzar la respuesta correcta. Se deben realizar combinaciones de forma, color y tamaño. Además, se puede combinar

con las nociones espaciales, por ejemplo, “vamos a colocar los globos verdes y redondos arriba y los ovalados, grandes y rojos debajo”.

La retroalimentación en la concepción del sistema de juegos didácticos se concibe a partir del intercambio recíproco de información caracterizadora y valorativa sobre el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas y su contribución al pensamiento lógico matemático, necesario para generar y comprender los diferentes conceptos abstractos en especial su razonamiento.

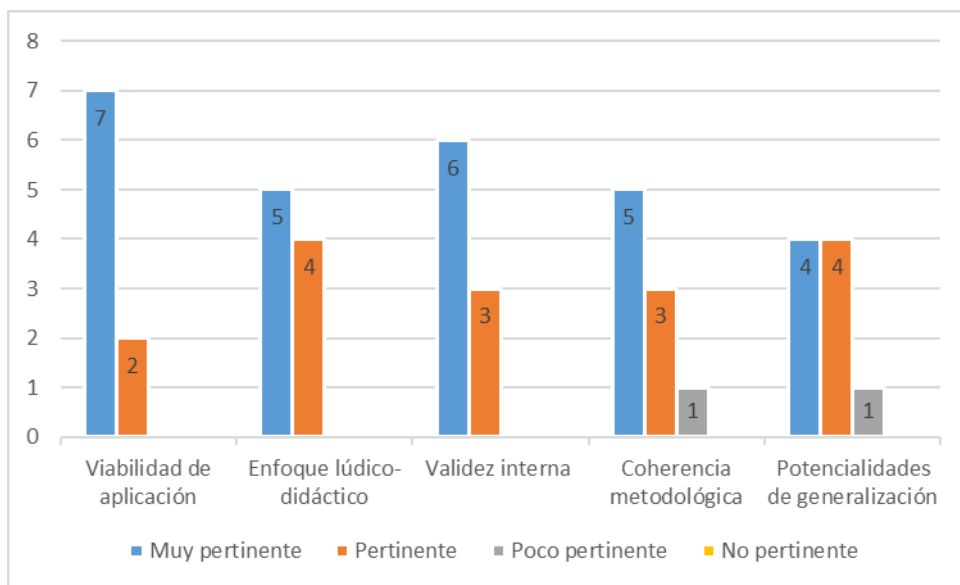
Etapa de valoración de la pertinencia del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas

La valoración de la pertinencia del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas se desarrolló mediante la integración de los métodos criterio de expertos y la realización de un experimento en su variante preexperimental. Para seleccionar los expertos se tuvo en cuenta, varios criterios a partir de la propuesta de Michalus et al. (2015).

- Experiencia y trayectoria profesional: garantizando que los participantes fueran de un perfil pedagógico y contaran con la mayor experiencia docente.
- Desempeño profesional demostrado: se tuvo en cuenta la producción académica o científica de cada experto, con énfasis en resultados relacionados con el tema de investigación.
- Coeficiente de argumentación: se tuvo en cuenta los criterios emitidos por otros profesionales reconocidos como expertos en las mismas áreas.

Luego de la selección de los 9 expertos a participar en el estudio se les distribuyó a los mismos un documento con el diseño del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas y un cuestionario estructurado para que reflejaran sus consideraciones. En correspondencia con los aspectos del cuestionario, los expertos valoraron la pertinencia del sistema de juegos didácticos considerando su viabilidad de aplicación, enfoque lúdico-didáctico, validez interna, coherencia metodológica y potencialidades de generalización. En el gráfico de la figura 7, se exponen los resultados cuantitativos de la consulta a los expertos.

Figura 7. Resultados de la consulta a expertos



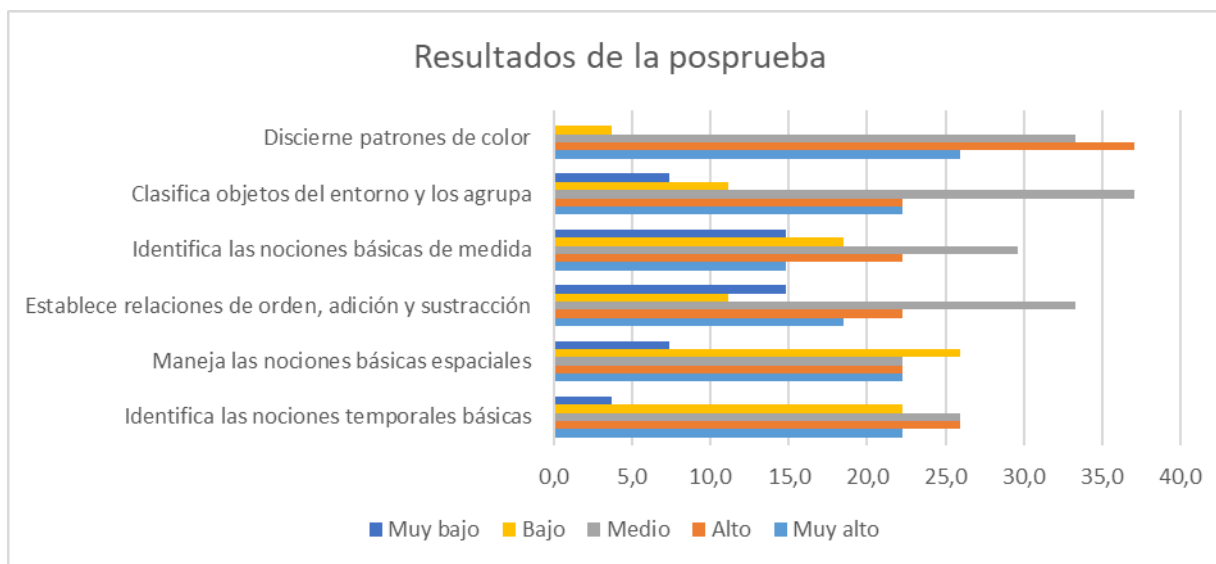
Fuente: elaboración propia

Como ilustra el gráfico, se alcanzaron valoraciones positivas de forma generalizada mediante la consulta a los expertos. Se evidencia alto nivel de pertinencia respecto a las posibilidades reales de aplicación del sistema de juegos didácticos en la práctica pedagógica, el cumplimiento de las exigencias del enfoque lúdico en el proceso de enseñanza-aprendizaje escolarizado, las posibilidades de efectividad de la propuesta en el contexto para el que fue concebida, así como la inexistencia de contradicciones que pudieran poner en riesgo el objetivo de la misma.

Posterior a la consulta a expertos y el perfeccionamiento del sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas, se procedió a su implementación en la “Unidad Educativa del Milenio José de San Martín”. Una vez concluida la implementación del aporte de investigación, se procedió a aplicar el sistema instrumental concebido como posprueba. Los resultados de la aplicación de la posprueba se exponen en la figura 8.

Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Figura 8. Resultados de la posprueba



Fuente: elaboración propia

Se realizó un análisis del estado de desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria, con posterioridad a la implementación del sistema de juegos didácticos. Resultaron favorables los resultados alcanzados al comparar los resultados obtenidos en el diagnóstico final. En este sentido, el 22,2% de los estudiantes se ubicó en el nivel Muy alto en la medición del indicador; Nociones temporales, lo cual evidencia potencialidades para identificar las nociones temporales básicas que permitan ubicación en el tiempo y estructurar secuencias lógicas que faciliten el desarrollo del pensamiento lógico.

Similar porcentaje del 22,2%, se ubicó en el nivel Muy alto en la medición de los indicadores: Nociones espaciales y Nociones de forma. A su vez, el indicador: Nociones de colores evidenció un resultado del 25,9% de los estudiantes ubicados en el nivel Muy alto en la posprueba, lo cual es evidencia de las potencialidades para discernir patrones de color por medio de la capacidad perceptiva para la comprensión de su entorno. Estos resultados se corresponden en su esencia con los aportes de (Andino, 2020; Bacusoy, 2022; Perero y Orna, 2023; y Romero 2019).

La valoración de la pertinencia del sistema de juegos didácticos mediante el método de criterio de expertos y la realización de un experimento en su variante preexperimental, posibilitó demostrar la pertinencia de la propuesta y su contribución significativa para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria, manifestadas en las destrezas alcanzadas por los estudiantes para realizar operaciones mentales de análisis, síntesis, comparación, generalización, clasificación, abstracción, cuyo resultado es la adquisición de nociones y conceptos a partir de las sensopercepciones, en el sistema de interrelaciones con el medio que los rodea.

Conclusiones

El desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en el subnivel preparatoria contribuye a que los estudiantes se desempeñen en un futuro desarrollando pensamientos imaginativos para resolver problemas, e interpretar el medio circundante.

El proceso investigativo se realizó a partir de los fundamentos del enfoque mixto, que integra el empleo de elementos cualitativo y cuantitativos, con nivel explicativo y diseño preexperimental, con el objetivo de fundamentar un sistema de juegos didácticos para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria en la unidad educativa del milenio José de San Martín, Los Ríos, Ecuador, en el periodo lectivo 2023-2024.

El diagnóstico del nivel de desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes de la muestra, en la etapa inicial de la investigación, reveló logros referidos a las nociones de forma y las nociones de patrones de color. Se identificaron, además, dificultades relacionadas con las nociones temporales y espaciales básicas, las nociones de cantidad y medida, así como al establecer relaciones de orden, de adición y sustracción, con el uso de material concreto.

El sistema de juegos didácticos, diseñado como aporte de la investigación, constituye un conjunto ordenado de componentes de carácter lúdico con el propósito de desarrollar las relaciones lógico-matemáticas en estudiantes de preparatoria. A partir de los componentes que lo estructuran, evidencia sus relaciones de intercambio y subordinación.

La valoración de la pertinencia del sistema de juegos didácticos, permitió demostrar la pertinencia de la propuesta y su contribución significativa para el desarrollo de relaciones lógico-matemáticas en estudiantes del subnivel educativo de preparatoria, manifestadas en las destrezas alcanzadas por los estudiantes para realizar operaciones mentales cuyo resultado es la adquisición de nociones y conceptos a partir de las sensopercepciones, en el sistema de interrelaciones con el medio que los rodea.

Referencias

Ainley, J. (2012). Developing purposeful mathematical thinking: A curious tale of apple trees. *PNA*, 6(3), 85-103.

Andino, D. A. (2020). *Herramientas de la web 2.0 para el aprendizaje de las relaciones lógico matemáticas con niños de inicial 2*. [Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica Israel]. Repositorio institucional. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2362/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDU-378.242-2020-002.pdf>

Bacusoy, I. E. (2022). *Actividades lúdicas y desarrollo de habilidades cognitivas en el ámbito relaciones lógico matemáticas*. [Trabajo de grado, Universidad Central de Venezuela]. Repositorio institucional. Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6761/1/UPSE-TEI-2022-0038.pdf>

Barba, J. V., Guzmán, C. E., Aroca, A. E., & Fernández, D. (2022). Desarrollo del pensamiento lógico a través de juegos didácticos en la Educación Básica Elemental. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(4), 513-520.

Borja, L. D. C. (2021). *Los métodos de María Montessori en el ámbito de relaciones lógico matemáticas de los niños y niñas del subnivel 2 de educación inicial* [Tesis de Maestría. Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio institucional. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7687/1/MUTC-000961.pdf>

Camarena, P., Loureiro, G., Gomes, E., & Bianchini, B. (2022). Pensamiento Matemático y Cultura Matemática: concepciones semánticas en la Teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias. *PNA*, 17(1), 51-88.

Cárdenas, H. R., & Sánchez, V. M. (2022). *El método multisensorial en el desarrollo de las relaciones lógico matemáticas en los niños de educación inicial*. [Tesis de Maestría. Universidad de Otavalo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uotavalo.edu.ec/bitstream/52000/882/1/PP-EDU3-2022-004.pdf>

Escalona, C. F. (2009). Modelización de competencias ordinales en escolares de 3 a 6 años. *PNA: Revista de investigación en Didáctica de la Matemática*, 3(4), 185-212.

Espinoza, N. N., & Guamán, M. F. (2022). *Actividades didácticas para mejorar las relaciones lógico matemáticas mediante las TIC en inicial de 3 a 4 años de la Unidad Educativa del Milenio Sayausí* (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación).

Fernández-Abella, R., Peralbo-Uzquiano, M., Durán-Bouza, M., Brenlla-Blanco, J. C., & García-Fernández, M. (2019). Programa de intervención virtual para mejorar la memoria de trabajo y las habilidades matemáticas básicas en Educación Infantil. *Revista de psicodidáctica*, 24(1), 17-23.

Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Luicio, P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill México.

Higueras-Rodríguez, L., & Molina-Ruíz, E. (2020). ¿Qué se entiende por juego didáctico? Aportaciones de maestros y estudiantes en prácticas sobre su concepción como elemento fundamental en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 24(1), 266-283.

Montesano, M., & Quiroga, E. (2020). La formación del pensamiento matemático en niños y niñas durante los primeros años de la escuela: opiniones de maestros que les enseñan en Panamá. *Publicaciones*, 50(4), 23-38.

Michalus, J. C., Sarache, W. A. & Hernández, G. (2015). Método de expertos para la evaluación ex-ante de una solución organizativa. *Visión de futuro*, 19(1), 0-0.

Mostesdeoca, G., & Marianela, M. (2023). *El juego como estrategia didáctica en el ámbito de relaciones lógico matemáticas para niños y niñas del nivel de Educación Inicial I*. [Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica Israel]. Repositorio institucional. [http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/3492/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-
INI%20-378.242-2023-003.pdf](http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/3492/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-INI%20-378.242-2023-003.pdf)

Ortiz, A. (2009). Lógica y pensamiento aritmético. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 3(2), 51-72.

Ortiz, W., Isaac, R. M., Hernández, N. B., & Cobas, R. G. (2023). La competencia pedagógica emprender en estudiantes de la maestría en Educación Básica y su contribución a la formación integral. *Universidad y Sociedad*, 15(4), 343-354.

Pazmiño, K. G. C., Torres, L. L. S., Nacimba, F. G. C., Campaña, F. A. A., & Alquina, J. F. C. (2023). La expresión plástica como estrategia didáctica y su influencia en el desarrollo del ámbito relaciones lógico matemáticas en niños y niñas de preparatoria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 2633-2647.

Perero, M. L., & Orna, A. K. (2023). *Los pictogramas en el desarrollo de las relaciones lógico matemáticas en niños de 4 a 5 años* [Trabajo de grado, Universidad Central de Venezuela]. Repositorio institucional. Universidad Estatal Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/9476/1/UPSE-TEI-2023-0033.pdf>

Reyes-Gallo, L., Vargas-Cevallos, T., & Mendieta-Toledo, L. (2018). Influencia de los juegos de concentración en el desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas. *Polo del Conocimiento*, 3(10), 167-181.

Romero, C. G. (2019). *Técnicas lúdicas informáticas para el desarrollo del ámbito de relaciones lógico matemáticas en preparatoria*. [Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica Israel].



Recepción: 10-04-2024 / Revisión: 13-05-2024 / Aprobación: 05-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

Repositorio institucional. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2064/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-024.pdf>

Ruesga, P., Giménez, J., & Orozco, M. (2005). Diagramas de relaciones lógicas en tareas de transformación para preescolares. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 23(3), 403-418.

Vera-Mendoza, A. D. R., & García-Murillo, G. R. (2023). Estrategia metodológica para el desarrollo de las relaciones lógico-matemáticas en el nivel de inicial. *Revista Científica Arbitrada de Investigación en Comunicación, Marketing y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 6(11 Ed. esp.), 235-263.

Villón, A. M. (2019). Análisis del currículo ecuatoriano de educación inicial 2014. http://201.159.222.12/bitstream/56000/1253/1/ILLARI%2007_25-05.pdf