



PANORAMA
ISSN: 1909-7433
ISSN: 2145-308X
ednorman@poligran.edu.co
Politécnico Grancolombiano
Colombia

Intervención pedagógica mediada por eXelearning para fortalecer la competencia matemática de interpretación y representación

Del Toro De La Rosa, Felipe Alberto
Rentería Vera, Jorge Amado

Intervención pedagógica mediada por eXelearning para fortalecer la competencia matemática de interpretación y representación
PANORAMA, vol. 17, núm. 32, 2023
Politécnico Grancolombiano

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343975993018>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.

Intervención pedagógica mediada por eXelearning para fortalecer la competencia matemática de interpretación y representación

Pedagogical intervention mediated by eXelearning to strengthen the mathematical competence of interpretation and representation

Intervenção pedagógica mediada pelo eXelearning fortalecer a competência matemática de interpretação e representação

Felipe Alberto Del Toro De La Rosa
Institución I.E.D. José Consuegra Higgins, Colombia
rijafe@hotmail.com

Jorge Amado Rentería Vera
Institución Universitaria Pascual Bravo, Colombia
j.renteriave@pascualbravo.edu.co

PANORAMA, vol. 17, núm. 32, 2023

Politécnico Grancolombiano

Recepción: 12 Febrero 2022

Aprobación: 14 Junio 2023

Resumen: Los estudiantes de sexto grado de ILa Institución Educativa Distrital José Consuegra Higgins (Barranquilla, Colombia) presentan bajo rendimiento académico en las competencias matemáticas de interpretación y representación. En este contexto se diseñó una estrategia didáctica apoyada de por recursos educativos digitales en eEXelearning. Desde un enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y tipo de diseño cuasi experimental con cuatro grupos de estudiantes; ILa metodología se abordó desde las fases de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. Los resultados de los datos del pretest y el postest de la prueba paramétrica de *t* de *Student* para grupos relacionados, aplicada al grupo control, arrojó un sig. Bilateral = 0,775 > 0,05 indicando que no hay diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y el postest del grupo control; en cambio, la prueba no paramétrica de Wilcoxon para grupos relacionados aplicada al grupo experimental, arrojó un sig.bilateral=0,00 < a 0,05, en este sentido existe una diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y el postest del grupo experimental. En consecuencia, se concluye que la intervención pedagógica logró un mejoramiento en el desarrollo de las competencias matemáticas de interpretación y representación.

Palabras clave: Competencias matemáticas, interpretación, representación, eXxelearnig.

Abstract: The sixth students of the José Consuegra Higgins District Educational Institution (Barranquilla, Colombia) present low academic performance in the mathematical skills of Interpretation and representation. In this context, a didactic strategy is supported by the creation of digital educational resources in eXelearning. From a quantitative approach, descriptive scope, and type of quasi-experimental design with four groups of students; The methodology was approached from the diagnostic, design, implementation, and evaluation phases. The results of the pretest and posttest data of the parametric Student's *t*-test for related groups, applied to the control group, yielded a sig. Bilateral = 0.775 > 0.05 indicating that there is no statistically significant difference between the pretest and posttest of the control group; On the other hand, the Wilcoxon non-parametric test for related groups applied to the experimental group yielded a two-sided sig.=0.00 < 0.05, in this sense there is a statistically significant difference between the pretest and posttest of the experimental group. Consequently, it is concluded that the

pedagogical intervention achieved an improvement in the development of the mathematical skills of Interpretation and representation.

Keywords: Mathematical skills, interpretation, representation, eXlearning.

Resumo: Os alunos da sexta série da Instituição Educativa Distrital José Consuegra Higgins (Barranquilla, Colômbia) apresentam baixo desempenho acadêmico nas habilidades matemáticas de Interpretação e representação. Neste contexto, foi desenhada uma estratégia didática apoiada nas através da criação de recursos educativos digitais em eXlearning. De abordagem quantitativa, âmbito descritivo e tipo de desenho quase-experimental com quatro grupos de alunos; A metodologia foi abordada desde as fases de diagnóstico, desenho, implementação e avaliação. Os resultados dos dados pré-teste e pós-teste do teste t de Student paramétrico para grupos relacionados, aplicado ao grupo controle, deram um sig. Bilateral = 0,775 > 0,05 indicando que não há diferença estatisticamente significativa entre o pré-teste e o pós-teste do grupo controle; Por outro lado, o teste não paramétrico de Wilcoxon para grupos relacionados aplicado ao grupo experimental, rendeu sig.=0,00 < 0,05 bilateral, nesse sentido há uma diferença estatisticamente significativa entre o pré-teste e o pós-teste do grupo experimental. Consequentemente, conclui-se que a intervenção pedagógica conseguiu uma melhoria no desenvolvimento das habilidades matemáticas de interpretação e representação.

Palavras-chave: Habilidades matemáticas, interpretação, representação, eXlearning.

INTRODUCCIÓN

El informe del Banco Mundial sobre el estado de la educación a nivel global del año 2018 revela una problemática que afecta a estudiantes de diferentes regiones del mundo; el porcentaje de niños de la escuela primaria que superan el umbral de competencia mínima en lenguaje y matemática es frecuentemente bajo, de hecho, se observa que menos de la mitad de los estudiantes que terminan la educación primaria en las regiones de África al sur del Sahara, medio oriente y norte de África, así como América Latina y el Caribe logran alcanzar los niveles mínimos de competencias matemáticas establecidos a nivel internacional (Banco Mundial, 2018).

El panorama nacional, indica que los resultados de las pruebas saber 5, realizadas a los estudiantes del grado quinto de primaria, indican una realidad similar a la reportada a nivel internacional, el 64% de los estudiantes que terminan la primaria muestran desempeños mínimos o insuficientes en el área de matemática (ICFES, 2018).

La Institución Educativa Distrital José Consuegra Higgins (I.E.D.J.C.H.), de la ciudad de Barranquilla, Colombia, no es ajena a la realidad nacional e internacional, para lo cual se realiza una intervención pedagógica a estudiantes de 5to grado (240 estudiantes), con dificultades para interpretar información en diferentes formatos, como tablas gráficas o diagramas, o dificultades en competencias que el ICFES (2015) y el MEN denominan competencias matemáticas de interpretación y representación, estas dificultades les impide interactuar eficientemente con información presente en los ámbitos económicos, científicos, sociales, ambientales y educativos, entre otros.

Investigar la forma de mejorar el nivel de estas competencias en los estudiantes orientó la pregunta de investigación definida en ¿Cómo diseñar una estrategia didáctica mediante eXelearning, que permita el mejoramiento del nivel de competencias matemáticas de interpretación y representación de los estudiantes de sexto grado de la I.E.D.J.C.H.? Este interrogante dio lugar al objetivo general de “Diseñar una estrategia didáctica mediante eXelearning que permita el mejoramiento de las competencias matemáticas de interpretación y representación en estudiantes de sexto grado de la I.E.D.J.C.H.”, y derivó en cuatro objetivos específicos enfocados en: diagnosticar el nivel de competencias matemáticas de interpretación y representación en los estudiantes de sexto grado; diseñar una estrategia didáctica apoyada en las TIC; implementar la estrategia; y evaluar el nivel de las competencias después de la aplicación de la estrategia didáctica. Dicha estrategia se basó en la elaboración y uso de un recurso educativo digital (RED), creado con eXelearning.

Se realizó rastreo bibliográfico de investigaciones internacionales, regionales y nacionales relacionadas con elementos del problema, de igual forma se abordó el problema desde la visión de teorías del aprendizaje como el constructivismo, construccionismo y conectivismo. El proceso metodológico se desarrolló en cuatro fases

correspondientes con los objetivos específicos. La primera fase fue la fase diagnóstica, que consistió en establecer el nivel inicial de las competencias matemáticas de interpretación y representación de los estudiantes con un pretest; la segunda fase contempló el diseño y elaboración de RED que haría parte de la estrategia didáctica a usar con los estudiantes; la tercera fase fue la implementación de la estrategia didáctica o intervención pedagógica de los estudiantes con la utilización de RED elaborado en la segunda fase. La cuarta y última fase consistió en una nueva medición de los niveles de competencias matemáticas de los estudiantes a través de un postest, con el objeto de verificar si hubo un mejoramiento en las competencias de los estudiantes.

Los resultados obtenidos y el procesamiento estadístico permitieron concluir que se produjo una mejoría en el nivel de competencias matemáticas de interpretación y representación en los estudiantes de sexto grado, mejoría atribuible a la implementación de la estrategia didáctica basada en RED elaborado con eXelearning.

1.1. Reflexión disciplinar:

La UNESCO afirma que el centro de su misión lo ocupa la educación, expresa que la educación es capaz de transformar vidas, entiende que es el medio más eficaz para cumplir con las metas de erradicar la pobreza e impulsar el desarrollo sostenible. Por otro lado, y refiriéndose específicamente a la educación matemática, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia retoma los principios de la UNESCO, indicando que las matemáticas, al igual que todas las áreas de conocimiento, deberán contribuir con el desarrollo integral para enfrentar los retos del siglo XXI y generar habilidades para la vida, resolviendo problemas de contexto, en el cual los procesos de pensamiento se deberán centrar en la aplicación y no en la memorización conceptual (MEN, 2018).

En unión con la gran misión educativa de la UNESCO, el MEN y la I.E.D José Consuegra Higgins, la presente propuesta pretende beneficiar a una población que oscila entre 140 y 160 estudiantes de un total de entre 200 y 240 estudiantes matriculados en sexto grado de la I.E.D. José Consuegra Higgins; se trata de un número significativo de estudiantes, e intervenir en este grado resulta estratégico por encontrarse en el primer nivel de la educación secundaria. Los beneficios de un mejor desarrollo de competencias matemáticas de estos estudiantes deben reflejarse en los grados superiores, teniendo en cuenta que el proceso de desarrollo de competencias es progresivo, secuencial y frecuentemente es necesario hacer construcciones conceptuales sobre la base de construcciones previamente hechas para poder avanzar a niveles matemáticos más exigentes o contenidos más complejos.

La contribución de las matemáticas a los fines generales de la educación se ha considerado desde siempre positiva y altamente beneficiosa, de ahí la preocupación constante de los especialistas por describir extensamente tales fines (Rico, 1997; Benítez y Saldarriaga (2022)). Es por eso que a través del objetivo de mejorar el desarrollo de las competencias matemáticas, la presente propuesta busca generar

algunos de los beneficios asociados, tales como fortalecer el pensamiento lógico y analítico de los estudiantes, conseguir que estos logren comprender e interactuar con datos e informaciones presentes en los diferentes contextos de la vida cotidiana, resolver problemas de manera más eficaz, tomar decisiones justificadas, avanzar en el perfeccionamiento de sus capacidades personales, mejorar su autoestima, motivarse por el aprendizaje de las matemáticas, ser más activos, participativos y responsables con sus compromisos en la asignatura, despertar el gusto y la curiosidad por las diferentes situaciones matemáticas; en síntesis, no se trata solo de pretensiones académicas, sino de causar un efecto real y positivo en la vida de estos estudiantes.

Investigar alrededor de la problemática expuesta permitirá una aproximación cada vez mayor a las diferentes perspectivas del problema, que generen futuras investigaciones dentro del área de matemáticas o inclusive en otras áreas de conocimiento, que apunten al mejoramiento continuo de los procesos de enseñanza aprendizaje y permitan a la comunidad de docentes de la I.E.D. José Consuegra Higgins tener más elementos para implementar acciones de mejora de la gestión académica, didáctica y pedagógica, producir un mejor acercamiento a la realidad de los estudiantes, pero por supuesto, ser también un catalizador de los diferentes espacios de reflexión acerca de prácticas pedagógicas más eficaces, incluyendo revisiones de la pertinencia del currículo y del proyecto educativo institucional, de manera que se transite en un verdadero ciclo de mejoramiento de la calidad.

Así mismo, es un esfuerzo más por lograr que la población de estudiantes adquieran las competencias o herramientas necesarias para enfrentar un mundo complejo, herramientas que les permita acceder a más y mejores oportunidades de progreso y mejoramiento de sus condiciones socioeconómicas y vencer la desigualdad en que viven; destrabar el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes es contribuir a la formación de individuos mejor preparados para los desafíos de nuestros tiempos que involucran el desarrollo acelerado de los conocimientos científicos y tecnológicos (Castañeda, Castro, Bohórquez y Ruiz, 2022).

Alinear los propósitos globales, nacionales y locales en materia de educación, y específicamente en educación matemática, permite resolver las situaciones que puedan estar obstaculizando el correcto desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, para evitar el rezago que históricamente ha afectado a las poblaciones de estudiantes de las zonas marginales de la ciudad de Barranquilla, de Colombia y del mundo.

1.2. Reflexión Teórica:

El soporte de las teorías pedagógicas del aprendizaje que rigen la actividad social y educativa en la I.E.D. José Consuegra Higgins son los principios del constructivismo, el construccionismo, el conectivismo y el modelo pedagógico dialogante, que se reflejan en el diseño de la estrategia didáctica desarrollada durante la investigación.

Para el autor del constructivismo, el biólogo y epistemólogo suizo Jean William Fritz Piaget, el aprendizaje es un proceso biológico, psicológico y social en el cual el sujeto hace construcciones de conocimiento a partir de las interacciones con su medio externo, donde cada experiencia es relacionada con una experiencia anterior y se da una constante interpretación de la información, y esta nueva reconfiguración se convierte en nuevo conocimiento (Piaget, 1969). Una síntesis de los principios de la teoría de Piaget, que son relevantes desde la óptica pedagógica, es la siguiente: el conocimiento es una construcción interna del sujeto. La construcción del conocimiento se da a través de la interacción del sujeto con el objeto y con otros sujetos. El alumno es un sujeto activo que crea información y es capaz de progresar por sí mismo. El rol del profesor es el de facilitador de las condiciones y entornos adecuados para favorecer el aprendizaje de los estudiantes a través de actividades e interacciones que desencadenen el desarrollo, de acuerdo con el nivel de cada estudiante.

La teoría del construccionismo fue desarrollada por Seymour Papert, científico de la computación, matemático, inventor y profesor sudafricano; Papert está de acuerdo con Piaget en que el conocimiento es una construcción que hace cada sujeto y, por tal razón, afirma que la educación debe consistir en brindar las mejores condiciones y oportunidades al educando para que este construya. El construccionismo concede una relevancia especial a los ambientes de aprendizaje y exalta tres elementos de los ambientes de aprendizaje, que no solo deben estar presentes, sino que se deben maximizar, se trata de la escogencia, la diversidad y la afinidad (Harel y Papert, 1991). La escogencia se refiere a la oportunidad que debe darse al estudiante de escoger en lo posible los productos que va a elaborar, de manera que su compromiso para realizar las tareas y actividades necesarias será mayor. La diversidad se refiere a que es favorable que existan en un mismo ambiente educandos con diversidad de destrezas, de manera que puedan existir variadas asociaciones de los educandos, donde los de mayor destreza le aportan a los de menor destreza, y los de mayor destreza refinan sus propias capacidades.

Por último, la afinidad hace relación a que un buen ambiente de aprendizaje debe permitir al estudiante la armonía, el disfrute y la creatividad, en el que no existen limitantes de tiempo para el proceso creativo. La afinidad permite el diálogo con el otro, comprender las múltiples perspectivas, escuchar, opinar, inferir, recibir e interactuar. Un ambiente de aprendizaje acerca los intereses comunes, permitiendo la interacción social entre los acuerdos y desacuerdos para la construcción compartida (Aparicio y Ostos, 2018).

El conectivismo es una teoría de aprendizaje que surge de los desafíos de la era digital propuesta por el canadiense George Siemens, como alternativa a las teorías del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo. El conectivismo busca explicar las nuevas dinámicas de actuación, comunicación y aprendizaje basadas en la inclusión tecnológica en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Siemens, 2004).

El modelo pedagógico dialogante propuesto por el economista e investigador pedagógico Julián de Zubiría Samper, como alternativa a los modelos pedagógicos que según la tesis de Not (1983), se clasifican en heteroestructurantes y autoestructurantes. El modelo heteroestructurante hace hincapié en que la función principal de la escuela consiste en transmitir la cultura, siendo el docente el eje central del proceso educativo.

Por su parte, el modelo autoestructurante concibe al estudiante como el centro del proceso educativo, debido a que tiene a su alcance las condiciones para gestionar su desarrollo en términos de formación. Los estudiantes o aprendices son vistos como verdaderos artesanos y constructores de su propio destino (Not, 1983), y la escuela tiene frente a sí la tarea de favorecer la socialización, promover el interés y hacer feliz al niño (de Zubiría, 2006).

En consecuencia, de Zubiría propone un modelo interestructurante, basado en teóricos como Vygotsky, Wallon y Merani; también se basa en la obra “Psicología y Currículo” (Coll, 1985), con el propósito de establecer equilibrio entre la importancia del rol del docente y del estudiante. Este modelo expone los siguientes postulados:

- La escuela debe tener como propósito fundamental el desarrollo humano y no el aprendizaje.
- La escuela debe abordar la integralidad desde lo cognitivo, lo procedimental y lo actitudinal.
- La escuela debe tener un rol activo para propiciar estrategias metodológicas de tipo estructurante y dialogante.
- La escuela debe evaluar la integralidad de la dimensión humana, identificando el nivel de desarrollo en su ámbito de actuación, además de considerar la subjetividad e intersubjetividad.

En síntesis, en el modelo pedagógico dialogante se busca establecer una relación dialógica entre el docente y el discente, donde el docente use sus conocimientos, habilidades y experiencia para recrear la cultura en el aula, y brindar los elementos que posibiliten al estudiante hacer construcciones internas de la realidad, que reguladas por la mediación docente y por el intercambio con sus pares, le permita desarrollarse y desarrollar las capacidades que le posibiliten acceder a la cultura, entendida esta como el cúmulo de ciencia, tecnología, lenguajes, costumbres, tradiciones y todo lo inteligible para el ser humano.

2. MÉTODO

La intervención pedagógica se orienta bajo los principios definidos por Hernández y Mendoza (2018) y Jiménez (2020), con relación a la metodología cuantitativa, con alcance descriptivo y de tipo cuasiexperimental, debido a que los grupos de estudiantes están conformados de acuerdo con las directrices institucionales.

Las fases de la propuesta metodológica se materializan en la tabla 1, orientada por los objetivos específicos:

FASES	OBJETIVO	ACTIVIDADES/TÉCNICAS/INSTRUMENTOS
Diagnóstica	Diagnosticar los niveles de desarrollo de las competencias matemáticas de interpretación y representación en estudiantes de sexto grado de la I.E.D. José Consuegra Higgins.	Análisis documental. Elaboración de instrumentos (pretest/taller de nivelación). Validación de instrumentos. Integración de RED. Aplicación de la prueba diagnóstica. Análisis de información.
Diseño	Definir el diseño instruccional, articulando los estándares de competencias básicas de matemáticas correspondientes al grado sexto con los recursos educativos digitales, RED, a usar en las secuencias didácticas que serán parte de la estrategia.	Análisis documental. Elaboración de instrumentos (secuencias didácticas). Validación de instrumentos. Integración de RED (eXelearning).
Implementación	Implementar las secuencias didácticas mediadas con RED en estudiantes de sexto grado de la I.E.D. José Consuegra Higgins.	Intervención en el aula. Seguimiento y realimentación.
Evaluación	Evaluar el nivel de aprendizaje de las competencias matemáticas de interpretación y representación en estudiantes de sexto grado de la I.E.D. José Consuegra Higgins.	Análisis documental. Elaboración de instrumentos (postest/taller de nivelación). Validación de instrumentos. Integración de RED. Aplicación de la prueba. Análisis de información.

Tabla 1

Fases de Investigación
Elaboración propia, 2023.

De acuerdo con la tabla anterior, el desarrollo de las fases de investigación incluye:

- Fase 1: Diagnóstico. En esta fase se realizó el diagnóstico del nivel de las competencias matemáticas de interpretación y representación en los estudiantes de sexto grado a través de la aplicación del pretest, que fue realizado al total de estudiantes de sexto grado de los grupos A, B, C y D, bajo las mismas condiciones en cuanto a las instrucciones, tipo de pruebas, cómo usar el cuadernillo, hoja de respuesta y el tiempo de elaboración.

Fase 2: Diseño. En esta fase se diseñaron y elaboraron las secuencias didácticas y RED con los estudiantes del grupo experimental, se articularon elementos pedagógicos y tecnológicos con la herramienta eXelearning, la cual permitió integrar contenidos y actividades adecuados a las condiciones y necesidades de los estudiantes, para propiciar en estos el desarrollo de las competencias matemáticas de interpretación y representación.

Fase 3: Implementación. En esta fase se realizó la intervención pedagógica en el aula, se realizó la manipulación de la variable independiente (mediación pedagógica). La variable dependiente incluyó: grupo control (recursos tradicionales como la pizarra y marcadores) y grupo experimental (estrategia didáctica basada en el RED) en el cual se implementaron los

mismos temas, explicaciones, ejercicios y actividades, durante 10 sesiones de dos horas con cada uno de los grupos.

Fase 4: Evaluación. En esta fase se evaluó el efecto de la intervención pedagógica en las competencias matemáticas de interpretación y representación de los estudiantes; para tal fin se aplicó el postest a todos los grupos bajo las mismas condiciones, tal cual como en la fase 1.

3. RESULTADOS

Los resultados se presentan de acuerdo con la estrategia metodológica y se describen a continuación.

3.1 Fase 1: Diagnóstico. La fase comprende: análisis documental; elaboración de instrumentos (pretest/taller de nivelación); validación de instrumentos; integración de RED; aplicación de la prueba diagnóstica y análisis de información.

Los resultados de la aplicación de la prueba diagnóstica en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Distrital José Consuegra Higgins presentan bajo desarrollo de las competencias matemáticas de interpretación y representación, como lo muestra la figura 1.

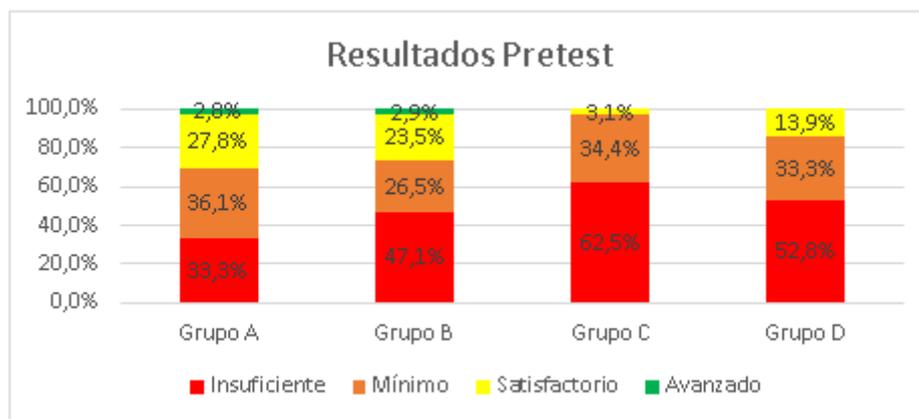


Figura 1

Distribución de los niveles de desempeño de los estudiantes en la prueba diagnóstica
Elaboración propia, 2023.

De acuerdo con la figura anterior, las mayores dificultades en el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de interpretación y representación las presentan los estudiantes de los grupos C y D, donde en el grupo C aproximadamente el 62,5% de los estudiantes presentan un nivel de desempeño insuficiente y ningún estudiante presenta nivel de desempeño avanzado; de forma similar, los estudiantes del grupo D presentan un 52,8% de estudiantes en nivel de desempeño insuficiente y ningún estudiante con nivel de desempeño avanzado; en síntesis, los resultados de la prueba diagnóstica indican que los niveles de desarrollo de las competencias matemáticas de interpretación y representación en el 83,4% de los estudiantes de sexto grado de la I.E.D.J.C.H. se encuentran entre los niveles insuficiente y mínimo.

3.2 Fase 2: Diseño. La fase comprende: análisis documental; elaboración de instrumentos (secuencias didácticas); validación de instrumentos e integración de RED.

Una vez validada por expertos las secuencias didácticas, se procede con la integración de RED, como se observa en la tabla 2.

DISEÑO DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS	INTEGRACIÓN DE RED EN EXELEARNING								
 <p>MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL SECRETARÍA DISTRITAL DE EDUCACIÓN DE BARRANQUILLA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL JOSÉ CONSUEGRA HIGGINS - SEDE 2</p> <p>SECUENCIA DIDACTICA CONCEPTOS BASICOS DE ESTADISTICA</p> <p>INTRODUCCIÓN En esta sesión se presentan al estudiante algunos conceptos básicos de estadística, que le permitirán comprender mejor el objetivo de esta ciencia, se muestran algunos de sus procedimientos y las relaciones de la estadística con aspectos de la vida cotidiana donde es importante el manejo de información y la toma de decisiones sustentadas en datos, es decir, decisiones justificadas. Se incluyen conceptos como población, muestra, variables y sus tipos o clasificaciones.</p> <p>GENERALIDADES</p> <table border="1"> <tr> <td>Docente:</td> <td>RELYE A. DEL TORO D.</td> <td>Asignatura:</td> <td>MATEMÁTICAS</td> </tr> <tr> <td>Sede y jornada:</td> <td>SEDE 2 MAÑANA</td> <td>Cursos:</td> <td>6^ºA, 6^ºB, 6^ºC, y 6^ºD</td> </tr> </table> <p>ESTANDARES DE COMPETENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Represento datos usando tablas y graficas (pictogramas, graficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). Intepreto información presentada en tablas y graficas (pictogramas, graficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). <p>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar dentro de un estudio estadístico a la población y a la muestra. Reconocer los variables que se estudian en una población o muestra. Establecer el tipo de variables bajo estudio de acuerdo a su clasificación en cuantitativas o 	Docente:	RELYE A. DEL TORO D.	Asignatura:	MATEMÁTICAS	Sede y jornada:	SEDE 2 MAÑANA	Cursos:	6 ^º A, 6 ^º B, 6 ^º C, y 6 ^º D	
Docente:	RELYE A. DEL TORO D.	Asignatura:	MATEMÁTICAS						
Sede y jornada:	SEDE 2 MAÑANA	Cursos:	6 ^º A, 6 ^º B, 6 ^º C, y 6 ^º D						
Planificación curricular	Digitalización: https://acortar.link/dPCjJh								

Tabla 2
Integración de RED en eExXelearning
eElaboración propia, 2023.

3.3 Fase 3: Diseño. La fase comprende: intervención en el aula y seguimiento y realimentación. Ver tabla 3.

GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
	
Clase tradicional	Clases con mediación de RED

Tabla 3
Intervención pedagógica
eElaboración propia, 2023.

La fase de implementación o intervención pedagógica en el aula se aplicó al total de estudiantes de sexto grado de los grupos A, B, C y D.

El grupo control clase tradicional y los grupos experimentales con mediación tecnológica.

3.4 Fase 4: Evaluación. La fase comprende: análisis documental; elaboración de instrumentos (postest/taller de nivelación); validación de instrumentos; integración de RED; aplicación y análisis de información.

Los resultados de la aplicación del postest se analizan de forma individual y de tipo comparativo.

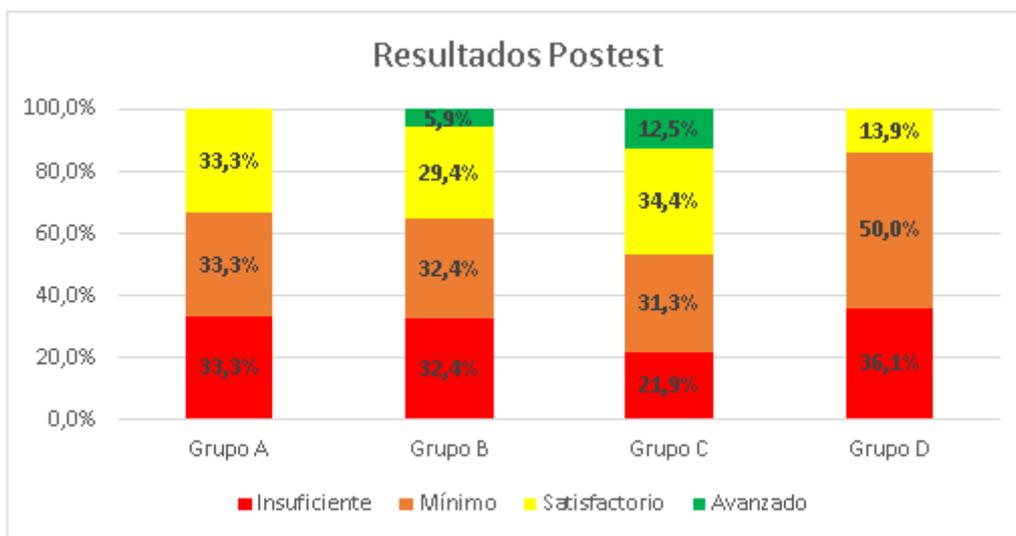


Figura 3

Distribución de los niveles de desempeño de los estudiantes en el postest
eElaboración propia, 2023.

Nota: elaboración propia, 2023. Los resultados permiten establecer que los estudiantes del grupo C mostraron los mejores desempeños en la prueba final. Se procede a realizar el análisis comparativo entre pretest y postest, como lo muestra la tabla 4.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error Estadístico
Puntaje prueba diagnóstica grupo A	36	2	10	6,42	0,315 1,888
Puntaje prueba final grupo A	36	2	9	6,31	0,318 1,910
Puntaje prueba diagnóstica grupo experimental	102	0	10	5,23	0,224 2,260
Puntaje prueba final grupo experimental	102	1	10	6,38	0,210 2,120

Tabla 4

Media de los puntajes del grupo control y experimental en las pruebas diagnóstica y final.
eElaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic, 2023.

Adicional, se presentan las pruebas de normalidad de los grupos control y experimental, tanto de pretest como postest.

Muestra	Estadístico	Gl	Sig.	Tipo de prueba	Comportamiento
Puntaje prueba final grupo A	0,95	36	0,133	Shapiro-Wilk	Normal
Puntaje prueba diagnóstica grupo A	0,929	36	0,037	Shapiro-Wilk	No normal
Puntaje prueba diagnóstica grupo experimental (Grupos B, C y D)	0,117	102	0,001	Kolmogorov-Smirnov	No normal
Puntaje prueba final grupo experimental (Grupos B, C y D)	0,164	102	0,000	Kolmogorov-Smirnov	No normal

Tabla 5

Prueba de normalidad para los grupos control y experimental en la prueba diagnóstica y la prueba final.

Elaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic, 2023.

Para el grupo control se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, específica para muestras menores a 50 datos; en este caso, el grupo control solo cuenta con 36 datos, como lo indica la columna gl (grados de libertad), que indica el número de datos. Para el grupo experimental se usó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, recomendada para muestras con más de 50 datos; en este caso, el grupo experimental estaba conformado por los grupos de estudiantes de sextos B, C y D que suman 102 estudiantes en total. El criterio para definir si los datos presentan comportamiento normal o no normal es el valor del factor de significancia o sig. En la tabla 4, si este valor es menor a 0,05 el comportamiento es no normal y si su valor es mayor a 0,05 se considera comportamiento normal de los datos. También se observa en la tabla 4 que para el grupo control los resultados en la prueba diagnóstica y final el comportamiento es normal y no normal respectivamente, lo cual genera dudas acerca de cuál es la prueba más adecuada para comparar las medias, es decir, prueba paramétrica o no paramétrica; en cambio, con el grupo experimental queda claro que debe usarse una prueba no paramétrica para muestras relacionadas. Ver tabla 6.

	Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
Puntaje prueba diagnóstica grupo A - Puntaje prueba final grupo A	0,111	2,315	0,386	-0,672	0,894	0,288	35	0,775

Tabla 6

Comparación de medias del grupo A prueba paramétrica con t Student para muestras relacionadas.

Elaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic, 2023.

Por sig. bilateral > 0,05 las medias se consideran iguales. Las medias del grupo control en las pruebas final y diagnóstica fueron 6,42 y 6,31 respectivamente, es decir, una diferencia de una décima; la prueba paramétrica muestra que no hay una diferencia significativa entre las medias de los puntajes de los estudiantes de sexto A en la prueba diagnóstica y en la prueba final, pero como se albergaban dudas acerca de realizar una prueba paramétrica, se realiza también una prueba no

paramétrica para muestras relacionadas, tal como se muestra en la tabla 7.

Estadísticos de prueba	
	Puntaje prueba final grupo A - Puntaje prueba diagnóstica grupo A
Z	-0,099
Sig. asintótica(bilateral)	0,921

Tabla 7

Comparación de medias del grupo A prueba no paramétrica con t Wilcoxon para muestras relacionadas.

elaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic, 2023.

Por sig. bilateral $> 0,05$ las medias se consideran iguales. La prueba no paramétrica muestra una vez más que no hay una diferencia significativa entre las medias de los puntajes de los estudiantes de sexto A en la prueba diagnóstica y en la prueba final, lo cual nos indica que en el grupo control no hubo mejoría en el nivel de las competencias matemáticas de interpretación y representación. Ahora se examina qué sucedió con el grupo experimental usando la prueba no paramétrica de Wilcoxon en el software SPSS. Ver tabla 8.

Estadísticos de prueba	
	Puntaje prueba final grupo experimental - Puntaje prueba diagnóstica grupo experimental
Z	-4,137
Sig. asintótica(bilateral)	0,000

Tabla 8

Comparación de medias del grupo experimental prueba no paramétrica con t Wilcoxon para muestras relacionadas.

Elaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic, 2023.

Por sig. bilateral $< 0,05$ las medias se consideran diferentes. Las medias del grupo experimental en las pruebas final y diagnóstica fueron 5,23 y 6,38 respectivamente, es decir, una diferencia de una unidad y una décima; este resultado indica que los estudiantes de sexto grado de los grupos B, C y D presentaron una mejoría en el nivel de sus competencias matemáticas de interpretación y representación, atribuible a la estrategia pedagógica usada con ellos y apoyada en RED.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten concluir que se logró un mejoramiento de las competencias matemáticas de interpretación y representación en los estudiantes de sexto grado, derivada de la implementación de la estrategia didáctica basada en RED; así lo muestra el análisis estadístico realizado con los datos del pretest y el posttest.

La prueba paramétrica de t de Student para grupos relacionados, aplicada al grupo control, arrojó un sig. bilateral = 0,775, que por ser mayor a 0,05 indica que no hay diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y el postest del grupo control; en cambio, la prueba no paramétrica de Wilcoxon para grupos relacionados aplicada al grupo experimental arrojó un sig. bilateral = 0,00, que por ser menor a 0,05 indica que hay diferencia estadísticamente significativa entre el pretest y el postest del grupo experimental.

En la fase diagnóstica o fase asociada al primer objetivo específico, se corrobora la problemática mostrada en los informes de pruebas estandarizadas nacionales e internacionales; dicho diagnóstico mostró que el 49% de los estudiantes presentó un nivel bajo o insuficiente de competencias, el 33% de los estudiantes presentó un nivel básico o mínimo, el 17% de los estudiantes presentó un nivel alto de competencias, y tan solo el 1% de los estudiantes presentó un nivel superior.

La fase de diseño asociada al segundo objetivo específico se refiere a la forma en que se diseñó y elaboró la estrategia didáctica y RED creado con eXelearning. Esta fase permite concluir que siguiendo los métodos del diseño instruccional y los principios pedagógicos que se sustentan en elementos de las teorías del aprendizaje constructivista, construccionista y conectivista, referentes teóricos de esta investigación, se consiguió crear RED con eXelearning, que propició ambientes de aprendizaje dinámicos y llamativos, lo que facilitó el trabajo en grupo, la colaboración y la interacción social de los estudiantes, logrando potenciar el aprendizaje de las competencias matemáticas.

El desarrollo de la fase de implementación asociada al tercer objetivo específico consistió en la aplicación de la estrategia didáctica con los estudiantes de sexto grado del grupo experimental, proceso que permitió observar diferencias en las dinámicas de clase presentadas entre el grupo experimental y el grupo control; las actividades interactivas, los videos e imágenes de RED usadas con el grupo experimental provocaron un ambiente educativo donde se pudo percibir una mejor disposición, atención y motivación de los estudiantes.

En la última fase asociada al cuarto objetivo específico, los resultados de la prueba final o postest revelan la sobresaliente mejoría del grupo C de estudiantes, al pasar de tener el 62,5% de los estudiantes en nivel bajo o mínimo de competencias, a tan solo un 21,9% de estudiantes en nivel bajo o mínimo de competencias; la mejoría de los grupos B y C fueron significativas, pero en menor proporción; en general, el grupo experimental muestra que el 30% de los estudiantes permanecen en nivel bajo o mínimo de competencias, lo cual también representa una mejora significativa si se compara con los resultados de la prueba diagnóstica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio Gómez, O. Y., & y Ostos Ortiz, O. L. (2018). El constructivismo y el construccionismo. *Revista Interamericana De Investigación Educación Y Pedagogía RIIEP*, 11(2), 115–120. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2018.0002.05>
- Banco Mundial. (2018),. *Informe sobre el desarrollo mundial 2018: Aprender para hacer realidad la promesa de la educación, cuadernillo del “Panorama general”*, Banco Mundial, Washington, D.C. Licencia: Creative Commons de Reconocimiento CC BY 3.0 IGO. (8) http://iin.oea.org/pdf-iin/RH/docs-interes/2019/Informe-sobre-el_Desarrollo-Mundial-2018.pdf
- Benítez-Chará, W. ., &y Saldarriaga-Salazar, M. E. . (2022). Desafíos de los docentes del área de matemáticas en tiempo de covid-19. *Panorama*, 16(22 (31), 64–89. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i31.3310>
- Castañeda-Ramírez ,Ramírez, S. ., Castro-López, M. V. ., Bohórquez-Espinel, B. C. ., &y Ruiz-Vélez, L. M. . (2022). Análisis del impacto de un aplicativo lúdico digital en la motivación y aprendizaje de estudiantes de educación superior en cursos de matemáticas. *Panorama*, 16(2 (31), 126–146. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i31.3347>
- Coll, C. (1994). *Psicología y Curriculum*. Buenos Aires: Paidós.
- De Zubiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos: Hacia una pedagogía dialogante (2a.Ed.)*. Cooperativa Editorial Magisterio.
- Harel, I. E., &y Papert, S. E. (1991). *Constructionism*. Ablex Publishing.
- Hernández-Sampieri, R., ; Mendoza Torres, C.P. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Edamsa Impresiones, S.A. de C.V.
- Jiménez, Isabel. (2020). *El triángulo lógico: una ecuación didáctica emergente para aprender metodología de la investigación*. Chía, Cundinamarca: Universidad de La Sabana. 2020.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998),. *Serie Lineamientos Curriculares Matemáticas*,
https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- ICFES. (2015). *Marco de referencia para la evaluación ICFES, módulo de razonamiento cuantitativo Saber 11°, Saber Pro* <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1896230/Marco+de+referencia+razonamiento+cuantitativo.pdf>
- ICFES. (2018). *Informe Resultados Nacionales Saber 3°, 5° y 9° 2012 – 2017*, (36) <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1323329/Informe%20nacional%20saber%20569%202012%202017.pdf>
- Not, L. (1983). *Las pedagogías del conocimiento (1a.Ed.)*. México: Fondo de Cultura Económica.

<http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/2583>

Piaget, J. (1969). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2, 131.

Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.

<https://skat.ihmc.us/rid=1J134XMRS-1ZNMYT4-13CN/George%20Siemens%20-%20Conectivismo%20una%20teor%C3%ADa%20de%20aprendizaje%20para%20la%20era%20digital.pdf>

Rico, L., (1997), Reflexión sobre los fines de la educación matemática. *Suma*, 24, 5-19 <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/12947/005-019.pdf?sequence=1>