

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

## 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 exeleearning  
fortalecer a competência matemática de interpretação e representação

**Felipe Alberto Del Toro De La Rosa**

rijafe@hotmail.com

Institución I.E.D. José Consuegra Higgins

<https://www.redalyc.org/autor.oa?id=61895>

<https://orcid.org/0000-0003-1209-3382>

Colombia

Magister en TIC para la Educación – Universidad de Investigación y Desarrollo. Ingeniero Químico  
Universidad del Atlántico.

**Jorge Amado Rentería Vera**

[j.renteriave@pascualbravo.edu.co](mailto:j.renteriave@pascualbravo.edu.co)

Institución Universitaria Pascual Bravo

<http://orcid.org/0000-0002-9422-8692>

<https://www.redalyc.org/autor.oa?id=61765>

Colombia

Doctor en Ciencias de la Educación – Universidad Nacional de la Plata. Ingeniero de Productividad y  
Calidad – Politécnico Jaime Isaza Cadavid. Docente Investigador grupo QUALIPRO .

*Recepción:* 12/02/2022

*Aceptación:* 14/06/2023

**DOI:** XXXXXX

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

## Resumen

Los estudiantes de sexto grado de La 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 recursos educativos digitales en Exelearning. Desde un enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y tipo de diseño cuasi experimental con cuatro grupos de estudiantes; La 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, exelearnig.

## 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,exelearning.

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

## Abstrato

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 Exelearning. 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 . Conseqüentemente, conclui-se que a intervenção pedagógica conseguiu uma melhoria no desenvolvimento das habilidades matemáticas de interpretação e representação.

## Palavras-chave

Habilidades matemáticas, interpretação, representação, exelearning.

## 1. 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 5 grado (240 estudiantes) con dificultades para interpretar información en diferentes formatos, como tablas graficas 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 educativo, entre otros.

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

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 un 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 del 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 el 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, 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

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

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 L. 1997) y 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; por producir un mejor acercamiento a la realidad de los estudiantes, pero por supuesto, sea 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 involucren 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:

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

El soporte de las teorías pedagógicas del aprendizaje que rigen la actividad social y educativa en la I.E.D. José Consuegra Higgins; los principios del constructivismo, el construccionismo, el conectivismo, y el modelo pedagógico dialogante, 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 & 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 existe limitantes de tiempo para el proceso creativo. La afinidad permite el dialogo 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 desacuerdo 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 con en la inclusión tecnológica en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Siemens, G., 2004).

El modelo pedagógico dialogante propuesto por el Economista e investigador pedagógico Julián de Subiría Samper, como alternativa a los modelos pedagógicos que según la tesis de Not, L. (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.

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

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, J., 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, C., 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 a demás 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 permitan acceder a la cultura, entendida esta como el cumulo 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:

<b>FASES</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ACTIVIDADES/TÉCNICAS/INSTRUMENTOS</b>
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)

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

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*  
*Nota: Elaboración propia.*

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, el cual fue aplicado 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 los 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.

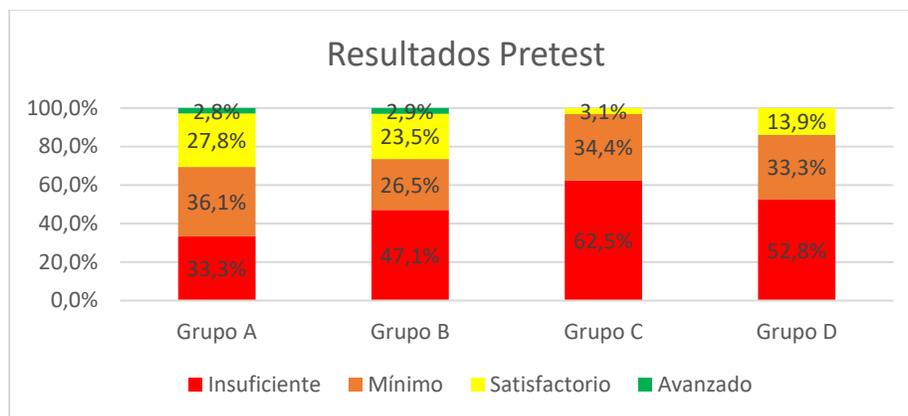
### 3. RESULTADOS

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.

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

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 el figura 1.



*Figura 1*  
*Distribución de los niveles de desempeño de los estudiantes en la prueba diagnóstica*  
*Nota: Elaboración propia.*

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 los Recursos Educativos Digitales como se observa en la tabla 2.

DISEÑO DE LAS SECUENCIAS DIDÁCTICAS	INTEGRACIÓN DE RED EN EXEARNING
-------------------------------------	---------------------------------

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

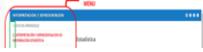
 <p>MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL SECRETARÍA DISTRITAL DE EDUCACIÓN DE BARRANQUILLA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL JOSÉ CONSUEGRA HIGGINS - SEDE 2</p> <p>SECUENCIA DIDACTICA CONCEPTOS BASICOS DE ESTADISTICA</p> <p><b>INTRODUCCIÓN</b> En esta sesión se presentan al estudiante algunos conceptos básicos 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 soportadas en datos, es decir; decisiones justificadas. Se incluyen conceptos como población, muestra, variables y sus tipos o clasificación.</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="4"><b>GENERALIDADES</b></td> </tr> <tr> <td>Docente:</td> <td>FELIPE 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>6ªA, 6ªB, 6ªC, y 6ªD</td> </tr> </table> <p><b>ESTANDARES DE COMPETENCIA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Represento datos usando tablas y graficas (pictogramas, graficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</li> <li>Interpreto información presentada en tablas y graficas (pictogramas, graficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).</li> </ul> <p><b>OBJETIVOS DE APRENDIZAJE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar dentro de un estudio estadístico a la población y a la muestra.</li> <li>Reconocer las variables que se estudian en una población o muestra.</li> <li>Establecer el tipo de variables bajo estudio de acuerdo a su clasificación en cuantitativas o</li> </ul>	<b>GENERALIDADES</b>				Docente:	FELIPE A. DEL TORO D.	Asignatura:	MATEMÁTICAS	Sede y jornada:	SEDE 2 MAÑANA	Cursos:	6ªA, 6ªB, 6ªC, y 6ªD	<p><b>INTERPRETACIÓN, Y REPRESENTACIÓN</b></p> <p>1. RUTA DE APRENDIZAJE</p> <p>2. INTERPRETACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA PARA SEXTO GRADO</p> <p>3. Conceptos básicos de estadística</p> <p>4. Tablas estadísticas y concepto de frecuencia</p> <p>5. Gráficas de barra y gráficas de línea</p> <p>6. Gráficas circulares</p> <p>7. Pictogramas</p> <p><b>Guía o ruta de aprendizaje</b></p> <p>Este recurso educativo digital (RED) ha sido creado para ayudar a estudiantes de sexto grado a mejorar sus competencias matemáticas de interpretación y representación. La presente guía busca contribuir con el uso óptimo del recurso de manera que se acceda a los contenidos y actividades en el orden indicado para lograr un mayor aprovechamiento de estas.</p> <p>La exploración del recurso es fácil e intuitiva y muestra en un menú lateral izquierdo títulos numerados del 1 al 7, de arriba hacia abajo. Los números indican el orden en que debe accederse a los títulos, tal como lo muestra la figura:</p> 
<b>GENERALIDADES</b>													
Docente:	FELIPE A. DEL TORO D.	Asignatura:	MATEMÁTICAS										
Sede y jornada:	SEDE 2 MAÑANA	Cursos:	6ªA, 6ªB, 6ªC, y 6ªD										
Planificación curricular	Digitalización: <a href="https://acortar.link/dPCjIh">https://acortar.link/dPCjIh</a>												

Tabla 2  
Integración de RED en Exelearning  
Nota: Elaboración propia.

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

GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
---------------	--------------------

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

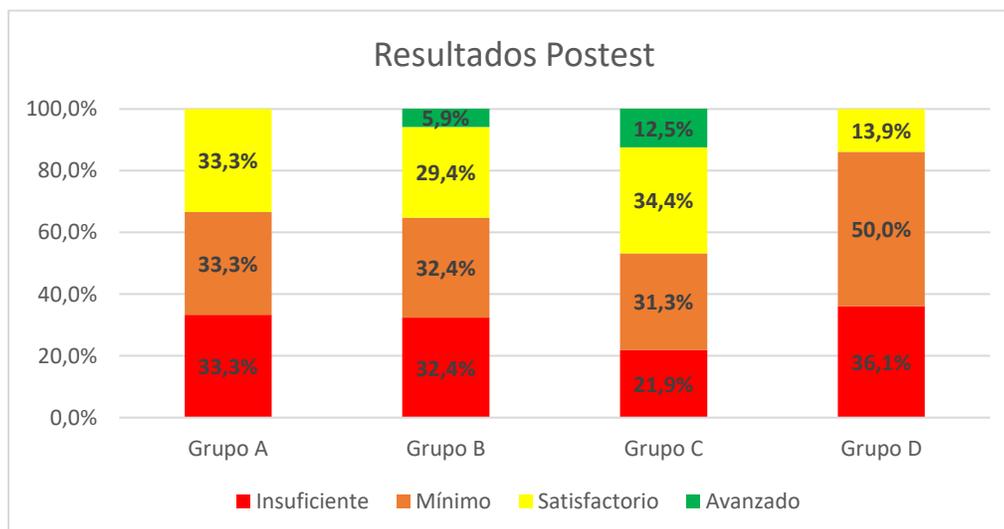


*Tabla 3  
Intervención pedagógica  
Nota: Elaboración propia.*

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.



<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código:</b> II-MA-009
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión:</b> 3

*Figura 3*  
*Distribución de los niveles de desempeño de los estudiantes en el postest*  
*Nota: Elaboración propia.*

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.

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>		<b>Desv. Desviación</b>
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Desv. Error	Estadístico
<b>Puntaje prueba diagnóstica grupo A</b>	36	2	10	6,42	0,315	1,888
<b>Puntaje prueba final grupo A</b>	36	2	9	6,31	0,318	1,910
<b>Puntaje prueba diagnóstica grupo experimental</b>	102	0	10	5,23	0,224	2,260
<b>Puntaje prueba final grupo experimental</b>	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.*  
*Nota: Elaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic*

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

<b>Muestra</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Gl</b>	<b>Sig.</b>	<b>Tipo de prueba</b>	<b>Comportamiento</b>
<b>Puntaje prueba final grupo A</b>	0,95	36	0,133	Shapiro-Wilk	Normal
<b>Puntaje prueba diagnóstica grupo A</b>	0,929	36	0,037	Shapiro-Wilk	No normal
<b>Puntaje prueba diagnóstica grupo experimental (Grupos B,C y D)</b>	0,117	102	0,001	Kolmogorov-Smirnov	No normal
<b>Puntaje prueba final grupo experimental (Grupos B,C y D)</b>	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.*  
*Nota: Elaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic*

Para el grupo control se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, específica para muestras es 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

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código: II-MA-009</b>
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión: 3</b>

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.*  
*Nota: Elaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic*

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.

<b>Estadísticos de prueba</b>	
	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.*  
*Nota: Elaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic*

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

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código: II-MA-009</b>
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión: 3</b>

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.

<b>Estadísticos de prueba</b>	
	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.  
Nota: Elaboración propia, a partir de software IBM SPSS Statistic*

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código: II-MA-009</b>
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión: 3</b>

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 el 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 el 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 posttest 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 posttest del grupo experimental.

En la fase diagnóstica o fase asociada al primer objetivo específico, 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 un 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, constructivista y conectivista, referentes teóricos de esta investigación, se consiguió crear un RED con Exelearning, que propició ambientes de aprendizaje dinámicos y llamativos 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 del 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 posttest 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

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código: II-MA-009</b>
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión: I</b>

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., & 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, DC. 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](http://iin.oea.org/pdf-iin/RH/docs-interes/2019/Informe-sobre-el_Desarrollo-Mundial-2018.pdf)

Benítez-Chará , W. ., & Saldarriaga-Salazar, M. E. . (2022). *Desafíos de los docentes del área de matemáticas en tiempo de covid-19*. *Panorama*, 16(2 (31), 64–89. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v16i31.3310>

Castañeda-Ramírez , S. ., Castro-López , M. V. ., Bohórquez-Espinel , B. C. ., & 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., & 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. *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](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf9.pdf)

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.

<b>PROCESO:</b> Gestión de Investigación	<b>MANUAL</b>	<b>Código: II-MA-009</b>
<b>SUBPROCESO:</b> Gestión Editorial y Visibilidad de Publicaciones	<b>PLANTILLA PRESENTACIÓN DE ARTÍCULOS</b>	<b>Versión: I</b>

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>