



**\*PROTOCOLO DE  
INVESTIGACIÓN \***

**“Fortalecer el proceso de  
comprensión para que los  
alumnos de primer grado de  
secundaria mejoren su  
desempeño académico en  
matemáticas”**

**POR**

**Claudia Johana Flores Gutiérrez**

**Marzo 2020**



## **INTRODUCCIÓN**

Como docentes frente a grupo es importante desarrollar las competencias investigativas que nos permitan desarrollarnos como profesionales reflexivos para innovar las experiencias y prácticas en el aula; afrontando nuestro trabajo con calidad y compromiso; mediante lo cual son atendidas las necesidades educativas de nuestros alumnos pero también de la sociedad y demás actores educativos.

Para ello retomamos la investigación pedagógica; la cual es realizada por docentes y se centra en los procesos internos del proceso de enseñanza-aprendizaje, como un espacio de reflexión del trabajo escolar. Para este proyecto en específico busca analizar la relación existente entre el proceso de comprensión de los alumnos con su habilidad matemática.

Aunado a ello damos forma a la investigación mediante el tipo de investigación pedagógica con una metodología cualitativa y un método centrado en el estudio de casos que nos permitirá desarrollar el supuesto.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **Justificación**

El impacto pedagógico que pretende alcanzar esta investigación es que con base al análisis, de la relación entre el proceso de comprensión de un problema y la solución del mismo, retomar estrategias de enseñanza que favorezcan el desempeño académico de los alumnos.

Esto generará un impacto social, ya que cada estudiante tendrá las herramientas para fortalecer su proceso de comprensión de problemas de cualquier índole fuera de la institución educativa; llevando a cabo una toma de decisiones crítica.

### **Planteamiento y delimitación del problema**

En el ciclo escolar 2019-2020, durante el trabajo desarrollado en la asignatura de matemáticas con alumnos de primer grado de la secundaria "Dr. Maximiliano Ruiz

Castañeda” en el turno vespertino, se ha observado que los alumnos presentan dificultad para resolver problemas matemáticos donde influye:

- ♥ Los conocimientos matemáticos que implican para llegar a la solución.
- ♥ Su habilidad para transformar el problema en expresiones matemáticas.
- ♥ Comprender lo que el problema les solicita.

De estas tres características, la segunda y la tercera hacen referencia al proceso de comprensión para la solución de problemas; ya que estas se presentan en mayor medida puesto que los alumnos pueden aplicar algoritmos matemáticos una vez que se les indica lo que deben realizar, haciendo referencia a un proceso memorístico sobre un proceso lógico-matemático.

## **Supuesto**

Partimos de lo anterior para realizar la propuesta de:

“Fortalecer el proceso de comprensión para que los alumnos de primer grado de secundaria mejoren su desempeño académico en matemáticas.”

Dicho supuesto se llevará a cabo mediante una investigación cualitativa que permita comparar el marco teórico con las experiencias encontradas en el contexto escolar específico descrito anteriormente.

## **Objetivo**

Analizar por qué los alumnos de primer grado de secundaria encuentran dificultades en su proceso de comprensión para resolver problemas matemáticos para realizar propuestas de aprendizaje y enseñanza que permitan mejorar su desempeño académico en matemáticas.

## Marco teórico

Para analizar la relación entre la comprensión y las matemáticas nos centraremos en el análisis de las siguientes referencias:

### Un portal de magia con la matemática, comprensión de textos.

Muestra a la comprensión como una herramienta de aprendizaje autónomo ya que es el desarrollo de estrategias de comprensión lectora lo que facilita el aprendizaje de los estudiantes, en cualquier área educativa.

La comprensión lectora es una actividad compleja que involucra mecanismos cognitivos, lingüísticos, sociales y emocionales, el éxito escolar se relaciona a una comprensión adecuada del proceso de leer y comprender el texto leído, siendo uno de los requisitos para el aprendizaje. (Guevara, Yolanda; Cárdenas, Karlena; Reyes, Verónica citados en Sánchez 2017).

Cuando se realiza la lectura en voz alta esta presenta menores niveles de comprensión a cuando se realiza de forma mental ya que suele centrar la atención a la fluidez en lugar de al contenido.

Aunado a ello se debe tener en cuenta que el desarrollo de las habilidades metacognitivas no sólo va ligado a la madurez biológica, sino que está directamente influido por las diversas experiencias de aprendizaje del sujeto, ya que son éstas las que posibilitan, en mayor o menor grado, el nivel de conocimiento que posee el sujeto sobre el proceso de lectura. (Fernández, Eduardo; Núñez, Rocío; Fernández, María, citados en Sánchez 2017)

Específicamente en matemáticas es importante antes de iniciar con la lectura propia del problema estar seguros de que se es entendible el lenguaje matemático que en ella se ocupará, como lo mencionan Riccomini, Paul J.; Smith, Gregory W.; Hughes, Elizabeth M.; Fries, Karen M. – Reading & Writing Quarterly (citados en Sánchez 2017) “Para que exista una comprensión de textos matemáticos es importante entender el lenguaje matemático y desarrollar competencias, con la

introducción de un vocabulario acorde al texto, para así facilitar el proceso de aprendizaje” ya que el vocabulario matemático es más difícil de entender que el cotidiano.

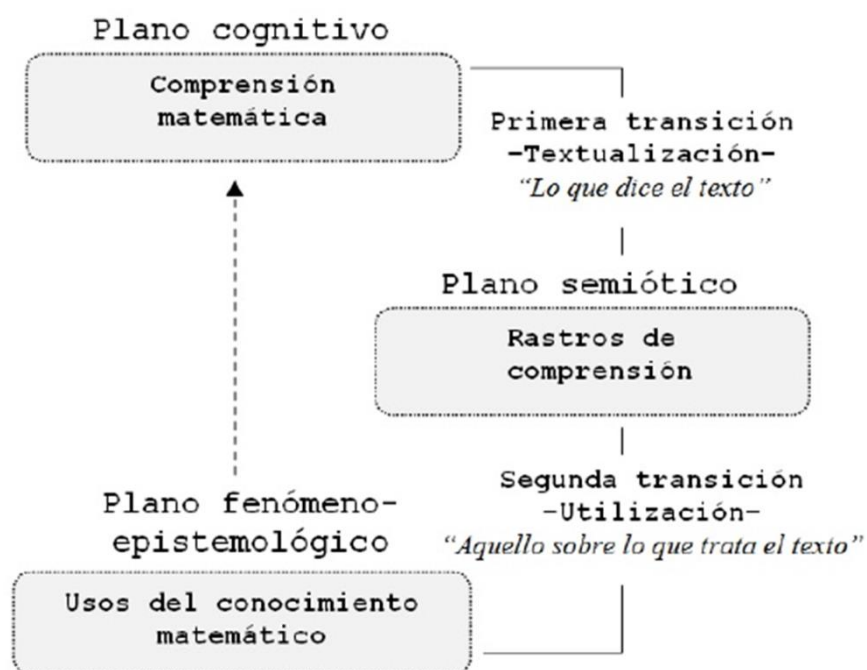
### El círculo hermenéutico de la comprensión en matemáticas: una propuesta integradora para la evaluación en el aula

“La comprensión en matemáticas también comparte el carácter interno e inmaterial propio de las actividades intelectuales cognitivas específicas. Esta realidad oculta impide considerar el acceso y la observación directa como opción metodológica para obtener información sobre la comprensión matemática de los estudiantes” (Romero y Quintanilla 2019).

Romero y Quintanilla (2019) justifican “concebir la comprensión como fenómeno mental de carácter cognitivo y, al mismo tiempo, plantear su interpretación centrando la atención, en un primer momento, en el ámbito semiótico de las producciones externas, sin necesidad de traspasar la frontera de lo observable hacia el interior (de lo cognitivo a lo semiótico). Además, percibimos la conveniencia de transitar en la interpretación hacia referencias externas, centradas en la experiencia matemática del otro, en el actuar y en el hacer más allá del propio registro observable literal”.

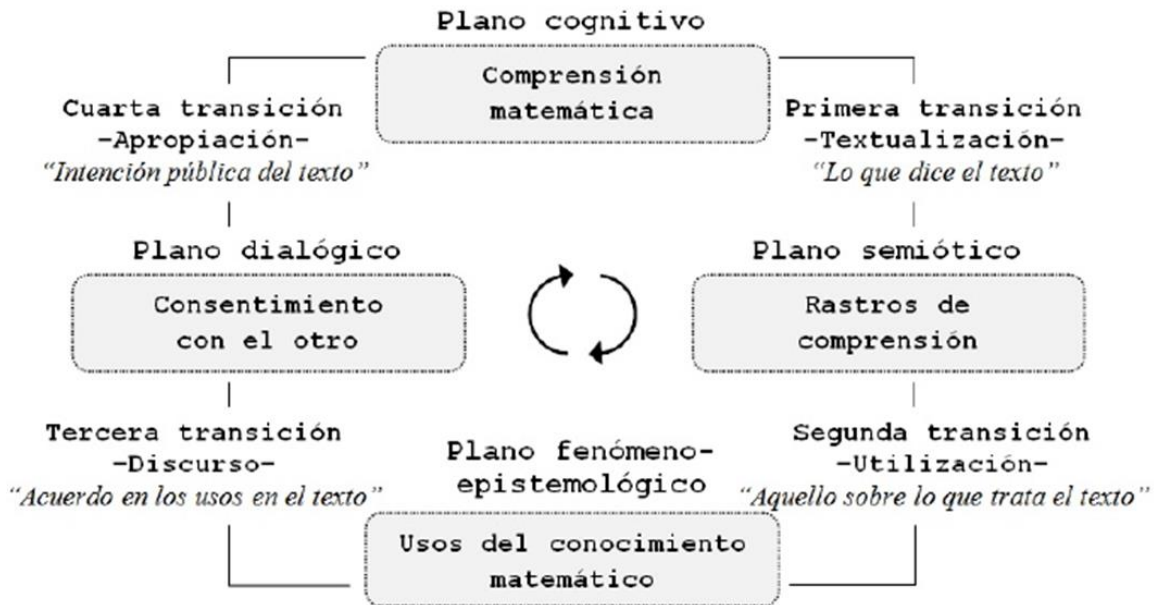
También realizan un análisis sobre las exigencias de las situaciones matemáticas que para ellos demandan la identificación de aquellos conocimientos matemáticos susceptibles de poderse emplear en ellas, en alguna de sus formas posibles, como medio de resolución, así como la decisión sobre cuál conocimiento matemático emplear, y de qué modo, entre las posibilidades identificadas previamente. La consideración conjunta de ambos aspectos nos permite percibir una estructura de conocimientos matemáticos y situaciones asociadas, conectados entre sí mediante vínculos epistemológicos (conocimiento-conocimiento) y fenomenológicos (conocimiento-situación).

Es a través de estas situaciones didácticas que parte el proceso de comprensión y posteriormente es completado con el conocimiento de los alumnos; en sus palabras: la comprensión y la interpretación se ejercen sobre la mediación de un texto, rebasan el campo de lo meramente semiótico. La capacidad para utilizar el conocimiento matemático depende en buena medida de su comprensión, por lo que situamos la referencia de la comprensión del estudiante, no ya en el propio registro escrito, sino en el uso del conocimiento matemático que deja entrever. Por ello, encauzamos la búsqueda de la comprensión matemática en una dirección que parte de un texto, pero prosigue más allá de él hacia el empleo del conocimiento matemático.



*Círculo hermenéutico de la comprensión en matemáticas (tomada de Romero y Quintanilla 2019).*

A partir de ello Romero y Quintanilla (2019) proponen una nueva extensión consistente en retornar a la comprensión matemática a través del consentimiento con el otro. Éste es un nuevo rastro visible complementario al uso evidenciado en el registro escrito matemático que conecta y permite transitar desde el ámbito externo de los usos del conocimiento matemático a la esfera mental de la comprensión.



*Círculo hermenéutico de la comprensión en matemáticas (tomada de Romero y Quintanilla 2019).*

Para alcanzar ese acuerdo ellos sugieren: continuar el proceso interpretativo con la búsqueda de una conformidad recíproca entre el propio estudiante y su agente intérprete (investigador, profesor, compañeros) acerca de las conclusiones sobre los usos del conocimiento matemático obtenidas en las fases precedentes. En esta nueva fase, la comprensión interpretada se contrasta discutiendo con el propio alumno, directa o indirectamente, sobre los usos del conocimiento matemático evidenciado.

### Cómo plantear y resolver problemas

Las situaciones didácticas para el desarrollo de las clases de matemáticas implica el enfoque basado en problemas; por tal razón es importante considerar el método de Polya; quien dentro de las fases que propone hace vital relevancia sobre la comprensión.

Retomaremos entonces las cuatro fases (Polya, 1989) para rescatar los aspectos más relevantes al comprender el problema, captar las relaciones, trazar y ejecutar el plan, y revisar lo realizado; en nuestra primera fase las preguntas relevantes son: ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos? y ¿Cuál es la condición?; con

ellas no solo se busca comprender el problema sino también crear el deseo de los alumnos por encontrar la solución. En esta fase los alumnos deben resaltar las partes del problema en general primero y después en particular, con ayuda de trazos, signos, anotaciones adecuadas o relacionarlo con otros problemas pasados, realizando analogías.

Trazar un plan es la idea general del alumno; se le debe dejar que sea el alumno quien valore sus ideas y conocimientos anteriores; en caso que los alumnos no encuentren indicios como docente es propicio cuestionar sobre las relaciones del problema. En estas relaciones como docentes debemos realizar las preguntas adecuadas para que el alumno desarrolle una idea de solución pero sin dejar por ello todo establecido, nuestras preguntas deben dejar que el alumno aporte la mayor parte al trabajo; mediante alusiones cada vez más explícitas.

Ejecución del plan, en esta fase además de los conocimientos y estrategias existe un elemento muy importante que es la paciencia para que todos los detalles del problema encajen entre sí, verificando cada paso. Es aquí donde los alumnos pueden perderse si no han sido ellos los que formularon el plan y por consiguiente no entienden porque hacen dichos procedimientos. Como docente debemos de aconsejarles que verifiquen y demuestren su razonamiento. Por ultimo en la visión retrospectiva se busca la consolidación de sus conocimientos y que los alumnos mejoren sus aptitudes para resolver problemas, en esta etapa ellos podrán observar que existen diferentes posibles soluciones y lo más importante que el razonamiento que utilizaron o resultado se puede aplicar para resolver diferentes problemas.



# **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN Y PROTOCOLO**

## **Tipo de investigación**

La presente investigación será de tipo pedagógica ya que la investigación pedagógica es realizada por docentes y se centra en los procesos internos del proceso de enseñanza-aprendizaje, como un espacio de reflexión del trabajo escolar, al estar orientado a la práctica su objeto de estudio.

En cuanto a la metodología, será cualitativa puesto que esta “no pretende presentar verdades absolutas, ni leyes de aplicación general, ya que reconoce la diversidad y pluralidad de escenarios, condiciones y situaciones que se presentan en la realidad, que por lo tanto son únicas e irrepetibles, así las observaciones y resultados de sus investigaciones sólo son válidas para el caso particular que se estudia” (Ortiz, 2013).

Dentro de la metodología cualitativa encontramos diferentes métodos; esta investigación se llevará a cabo mediante estudios de caso, propuesto por Stake (1998); por lo cual se conforma un estudio de caso intrínseco por interpretación.

## **Alcance de la investigación**

Con ayuda de la metodología cualitativa se pretende describir todos los componentes principales en torno a la influencia del proceso de comprensión para la resolución de problemas que mejoren el desempeño de los alumnos de primer grado de la escuela secundaria. Por lo cual será una investigación descriptiva.

## **Supuesto**

Dado el problema establecido se realiza la propuesta de:

“Fortalecer el proceso de comprensión para que los alumnos de primer grado de secundaria mejoren su desempeño académico en matemáticas.”

Dicho supuesto se llevará a cabo mediante una investigación cualitativa que permita comparar el marco teórico con las experiencias encontradas en el contexto escolar específico descrito anteriormente.

## **Población-muestra**

“Puede ser útil intentar seleccionar casos que sean típicos o representativos de otros casos, pero no es probable que la muestra de sólo un caso o de unos pocos casos sea una buena representación de otros. La investigación con estudio de casos no es una investigación de muestras. El objetivo primordial del estudio de un caso no es la comprensión de otros. La primera obligación es comprender este caso” (Stake, 1998).

Lo anterior nos obliga a delimitar aún más nuestra investigación, trabajando en el ciclo escolar 2019-2020, durante la asignatura de matemáticas con alumnos de primer grado grupo D de la secundaria “Dr. Maximiliano Ruiz Castañeda” en el turno vespertino, dicho grupo se conforma por 36 alumnos.

## **Recolección de datos**

Nos enfocaremos principalmente en la observación “Durante la observación, el investigador cualitativo en estudio de casos registra bien los acontecimientos para ofrecer una descripción relativamente incuestionable para posteriores análisis y el informe final” (Stake, 1998) la cual estará centrada en categorías y acontecimientos referentes al proceso de comprensión de los problemas matemáticos y su relación con la respuesta de los alumnos; que nos permitirá describir los contextos.

Por otra parte la entrevista que es “el cauce principal para llegar a las realidades múltiples” (Stake, 1998) mediante un guion de preguntas cortas que den pie al entrevistado para exponer sus experiencias en el aula referente a las problemáticas planteadas; las preguntas base que se proponen son: ¿Cuándo lees el planteamiento del problema que es en lo primero que centras tu atención?,

¿Qué conocimientos consideras relevantes para resolver problemas? y ¿Qué relación existe entre la comprensión del problema y la respuesta que das?. Cabe señalar que estas no son preguntas fijas y conforme evolucione la investigación podrán reorientarse a los fines de esta.

## **Cronograma**

El cronograma se empatará con las recomendaciones dadas por Stake (1998) para la “Organización de la recogida de datos”, él propone:

Algunas orientaciones para la realización de observación de campo en el estudio de casos por Stake (1998)

### **I. ANTICIPACIÓN**

Revisar o descubrir lo que se pretende al inicio de un estudio de casos.  
Considerar las preguntas, las hipótesis o los temas que ya se han planteado.  
Leer algunos trabajos sobre estudio de casos, tanto de contenido metodológico como ejemplos de ellos.  
Buscar uno o más estudios que se puedan utilizar como modelo.  
Identificar el “caso”. ¿Fue impuesto, seleccionado como representativo, o sencillamente conveniente?  
Definir los límites del caso (o casos) tal como aparecen de antemano.  
Anticipar problemas clave, acontecimientos, características, espacios, personas, signos fundamentales.  
Considerar el posible destinatario de los informes preliminares y finales.  
Elaborar un plan de acción inicial, que incluya la definición de la función del observador de campo.

### **II. PRIMERA VISITA**

Organizar el primer contacto con el campo de estudio, negociar el plan de acción, decidir los contactos habituales.  
Redactar unos acuerdos formales sobre las obligaciones del observador y del anfitrión.  
Pulir las normas de acceso con las personas implicadas, incluidos los sindicatos, las Asociaciones de Padres y Profesores, la Administración, etc.  
Analizar los costes reales o posibles del anfitrión, incluidos los costes de tiempo.  
Analizar los criterios para mantener la confidencialidad de los datos, fuentes e informes.  
Analizar la necesidad de que las personas revisen los borradores para validar las observaciones, descripciones.  
Analizar la publicidad que se debe dar al estudio, durante y después del mismo.  
Identificar la información y los servicios que se van a ofrecer al anfitrión, en caso de que se ofrezcan.  
Revisar el plan de acción, la función del observador, los límites del caso, los temas, según sea necesario.

### **III. OTROS PREPARATIVOS PARA LA OBSERVACIÓN**

Hacer observaciones preliminares de actividades. ¿Conviene hacer pruebas en otro sitio?  
Distribuir recursos a los distintos espacios, personas, métodos, temas, etapas.  
Identificar a los informadores y las fuentes de datos concretos.  
Seleccionar o desarrollar instrumentos o procedimientos estándar, si es el caso.  
Diseñar un sistema de registro de datos, archivos, cintas, sistema de clasificación; almacenamiento protegido.  
Estudiar de nuevo las características, los problemas, acontecimientos, el público, que se consideran prioritarios.

### **IV. OTRAS ACTIVIDADES Y CONCEPTUALIZACIONES**

Reconsiderar los temas u otra estructura teórica que oriente la recogida de datos.  
Averiguar lo que saben quiénes forman el público, lo que quieren llegar a saber.  
Diseñar planes para el informe final y la propagación de lo que se averigüe.  
Identificar las posibles “realidades múltiples”, cómo la gente ve las cosas de forma diferente.  
Dedicar atención a los distintos puntos de vista, conceptualizaciones.

### **V. RECOGER DATOS, VALIDAR DATOS**

Realizar observaciones, entrevistas, rendir cuentas a los informantes, tomar notas, utilizar encuestas, etc.

Registrar las disposiciones y las actividades de investigación.  
 Seleccionar borradores, testimonios especiales, ejemplos.  
 Ordenar los datos en sucio; iniciar las interpretaciones.  
 Redefinir los temas, los límites del caso, renegociar las disposiciones con los anfitriones, según sea necesario.  
 Recoger datos adicionales, mediante la réplica y la triangulación, para validar las observaciones clave.

**VI. ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Revisar los datos en borrador con diversas interpretaciones posibles.  
 Buscar modelos de datos (indicados o no por los temas).  
 Observar posibles relaciones entre las disposiciones del programa, las actividades y los resultados.  
 Sacar conclusiones provisionales, organizar de acuerdo con los temas, estructurar el informe final.  
 Revisar los datos, recoger datos nuevos, intentar rebatir los descubrimientos a propósito.

**VII. FACILITAR LA COMPRENSIÓN AL PÚBLICO**

Describir con detalle el espacio en que se desarrolló la actividad.  
 Considerar el informe como una historia; buscar aquello que la hace incompleta.  
 Elaborar informes en sucio y hacer copias de materiales para uso del público.  
 Contrastarlos con miembros representativos de los diversos sectores del público.  
 Ayudar a que el lector distinga la tipicidad y la relevancia de la situación como base para la generalización.  
 Revisar y propagar los informes y los materiales. Hablar con las personas.

### Cronograma final

Actividad	Fecha	Producto
Detección del problema	Agosto de 2019 a febrero 2020	Tres problemáticas planteadas
Planteamiento y delimitación del problema	Febrero del 2020	Supuesto
Diseño y protocolo de investigación. Anticipación	Febrero del 2020	Metodología de investigación y cronograma
Primera visita	Marzo del 2020	Acuerdos
Otros preparativos para la observación	Marzo del 2020	Recursos e instrumentos
Otras actividades y conceptualizaciones	Abril del 2020	Identificación de realidades múltiples
Recoger datos, validar datos	Mayo del 2020	Observaciones y entrevistas
Análisis de los datos	Junio del 2020	Conclusiones provisionales
Facilitar la comprensión al público	Agosto del 2020	Informe final

## CONCLUSIÓN

La investigación pedagógica planteada, busca mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje que parte de una problemática y contexto específico en los alumnos de primer grado de educación secundaria en la materia de matemáticas en la cual a lo largo del presente ciclo escolar se puede notar cierta dificultad para saber dónde, cuándo y cómo aplicar algoritmos matemáticos para la resolución de problemas.

Por tal motivo el fin de esta investigación es centrar la atención en el proceso de comprensión que los alumnos realizan para establecer expresiones matemáticas a partir de un problema que los guíe a conseguir un resultado correcto. Esta investigación pretende no solo mejorar el desempeño académico en matemáticas sino también dotar de herramientas para que los alumnos lleven este proceso a la solución de problemas de cualquier índole fuera de la institución educativa.

Una vez establecida la metodología de investigación así como sus alcances nos permite desarrollar la investigación conforme al cronograma establecido; es importante que como investigadores cualitativos realicemos las interpretaciones de la recogida de datos (en este caso de las observaciones y entrevistas) pero sin perder la objetividad de la investigación; además de ello por tratarse de estudios de caso nuestro eje para investigación es Stake (1998).

## REFERENCIAS

- ♥ Ortiz, E. (15 de diciembre de 2013). Epistemología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa: Paradigmas y Objetivos. Haga clic para ver más opciones En Revista de Claseshistoria (408). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5174556.pdf>
- ♥ Polya, G. (1989) Cómo plantear y resolver problemas. México, D.F.: Trillas
- ♥ Romero J. G. & Quintanilla V. A. (2019). El círculo hermenéutico de la comprensión en matemáticas: una propuesta integradora para la evaluación en el aula. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática

Educativa, RELIME, vol. 22, núm. 1. Recuperado de:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33558429005>

- ♥ Sanchez. J. E. et. al. (Julio-noviembre 2017.). Un portal de magia con la matemática, comprensión de textos. Revista de Comunicación de la SEECI. Año XXI, nº 43. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.15198/seeci.2017.43.1-14>
- ♥ Stake, R. E. (1998). Investigación con estudio de casos. ed.5°. Morata. Madrid: España.