



# RiUPTC

Repositorio Institucional  
UPTC

[repositorio.uptc@uptc.edu.co](mailto:repositorio.uptc@uptc.edu.co)

## **Avances preliminares de la investigación: reestructuración de la práctica pedagógica para promover cambios en la enseñanza de las ciencias naturales y fortalecer los procesos de planteamiento y verificación de hipótesis**

*Adriana Janneth Acevedo Andrade*

**Eje Temático:** Investigación y Experiencias Pedagógicas y Didácticas de las Ciencias experimentales en formación Básica y Universitaria.

**Resumen:**

El objetivo de esta investigación es fortalecer los procesos de planteamiento y verificación de hipótesis en estudiantes de grado quinto desde la reestructuración de la práctica pedagógica. Esta investigación se convierte en una herramienta valiosa para la comunidad de formadores en miras de ampliar los procesos investigativos en el aula. En el transcurso de

documento se dan a conocer los hallazgos de una fase diagnóstica y los resultados preliminares analizados desde los ciclos de reflexión.

**Palabras claves:** Práctica pedagógica, Planteamiento y verificación de hipótesis, habilidades de pensamiento.

### **Introducción:**

A través de esta investigación se pretende analizar; cómo desde la reestructuración de la práctica pedagógica se logran promover cambios en la enseñanza de las ciencias naturales y se fortalecen los procesos de planteamiento y verificación de hipótesis en estudiantes de grado quinto.

Puche (2001), nos permite hacer una reflexión sobre la idea de pensar al niño como un pequeño teórico, quien espontáneamente interactúa con su contexto, este proceso le permite proponer hipótesis desde sus posibilidades. El niño parte de unos saberes previos o significados propuestos desde su experiencia, que le permite hacer diversas interpretaciones de los fenómenos que los rodean. Sin embargo; el planteamiento y verificación de hipótesis requiere de una estructuración teórica que se visibilice en los procesos de enseñanza y que para el estudiante sea un proceso de pensamiento consciente que permita una construcción de conocimiento crítico y reflexivo.

Lo anterior, se sustenta con la propuesta de Cassiamani (2014, págs. 8-10) quien al responder ¿Por qué la operación de plantear hipótesis resulta tan importante para el conocimiento humano?, establece unos elementos importantes sobre esta habilidad de pensamiento; como son:

El planteamiento de hipótesis como un acto cognitivo conectado al acto de explorar el mundo, algunos investigadores la llaman “investigación epistémica.

La capacidad que tiene un individuo para visualizar múltiples perspectivas respecto a la realidad.

Atañe a la dimensión social y cultural; que todo conocimiento está ligado a otro procedente de un contexto específico.

La dimensión “estética”, significa tratar de imponer un orden en eso que a primera vista parece desordenado.

Involucra el recorrido histórico del conocimiento.

Crear una hipótesis y construir un método de comprobación de la misma, se ubica entre el

método inductivo y método hipotético deductivo en la indagación científica.

La importancia de generar hipótesis en la escuela implica desarrollar otros procesos de pensamiento científico como son la identificación y planteamiento de problemas, la construcción de la hipótesis y la invención de procedimientos de análisis crítico; el aporte de Cassiamani (2014) permite sustentar la razón por la cual en la investigación adelantada, fue necesario involucrar otras habilidades de pensamiento como son la observación, el planteamiento de preguntas como elementos indispensables para articular de manera significativa la hipótesis.

En esta investigación, más allá del aprendizaje, juega un papel fundamental la transformación de práctica pedagógica. Proponerse cambiar una situación educativa con profesionalidad implica no sólo la utilización de la información que se obtiene mediante la aplicación consciente de procedimientos de investigación sino la posterior reflexión y toma de decisiones responsables en y sobre la acción.

### **METODOLOGÍA**

La investigación se caracteriza por ser cualitativa de alcance descriptivo, según Hernández Sampieri (1998), busca especificar las características de un fenómeno sometido a análisis. Además, está enmarcada en la investigación- acción pedagógica; la cual permite realizar un proceso de reflexión y cambios significativos en la práctica de aula.

Esta investigación se desarrolla en tres fases propuestas por Restrepo Gómez (2006): deconstrucción, reconstrucción y validación de la efectividad de la práctica alternativa o reconstruida. Para este proceso se han establecido los ciclos de reflexión organizados desde la postura de Elliott (1991) que incluyen las fases de planeación, intervención, evaluación y reflexión (Ciclo PIER).

Etapa de Deconstrucción – Primer Ciclo de Reflexión

Según Restrepo (2006), en esta fase: "el docente se ve enfrentado a deconstruir su práctica inicial en busca de un saber hacer más acorde con la realidad de las escuelas, de las expectativas y problemáticas que los estudiantes experimentan" (p. 96).

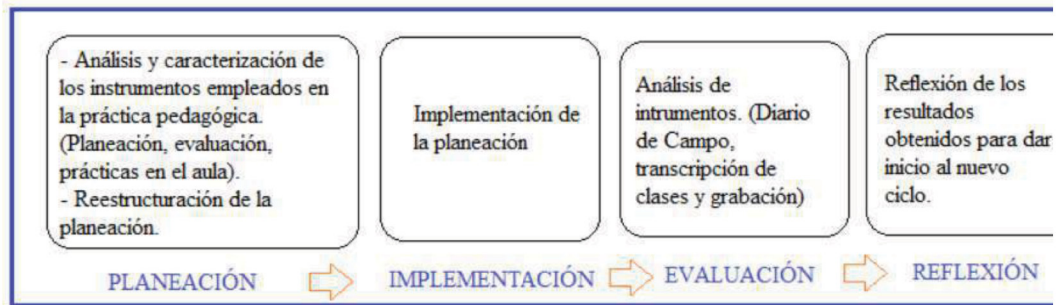


Gráfico 1. Ciclo de Reflexión 1

#### Etapa de Reconstrucción – Segundo Ciclo de Reflexión

Una vez conocidas las debilidades de la práctica inicial y actual, se posibilita la oportunidad de presentar el diseño de una práctica nueva, una propuesta que recoja varias ideas y se apoye en las teorías pedagógicas vigentes.

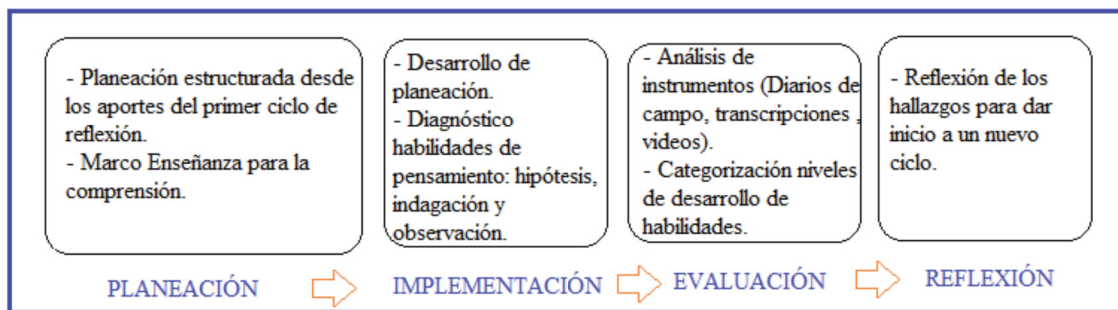


Gráfico 2. Ciclo de Reflexión 2

#### RESULTADOS PRELIMINARES

Los resultados corresponden a las reflexiones de los ciclos, a lo largo de la investigación permitirán evidenciar la transformación del desarrollo de las habilidades de pensamiento (Planteamiento y verificación de hipótesis) a partir de la reestructuración de la práctica pedagógica. A continuación, se darán a conocer los resultados preliminares teniendo en cuenta las siguientes categorías: Práctica Pedagógica y Pensamiento Científico.

#### Práctica Pedagógica:

#### Planeación

Es evidente, que la práctica pedagógica, estaba limitada a la organización de un conjunto de conceptos científicos que se desarrollarían en un orden; enseñando conceptos y evaluando aquello que creemos que el estudiante debe conocer. Un aporte que realiza Bauch (1984) citado por Porlán, (1989), quien intentó relacionar las creencias con su forma de enseñar, pudo establecer correlaciones significativas entre determinados tipos de conductas del profesor, sus creencias sobre control, participación en la clase y las opiniones de los estudiantes.

Esta reflexión, lleva a repensar la planeación desde un marco que encierre las necesidades de los estudiantes, que permita alcanzar comprensiones; los investigadores del Proyecto Zero (2010) definen la comprensión como la capacidad de pensar y actuar flexiblemente con lo que sabemos, para resolver problemas, crear productos e interactuar con el mundo que nos rodea, en esta medida, los conceptos pasan a segundo plano, la comprensión va más allá de la teoría. Una planeación pensada desde el Marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) permite articular muchos de los procesos que desde la enseñanza de las ciencias naturales son indispensables y requieren ser visibilizados.

La transformación de la planeación generó un impacto significativo en el desarrollo de la acción pedagógica en el aula, permitiendo articular: la descripción del contexto, metas de comprensión, evaluación formativa a partir de rutinas de aprendizaje (veo, pienso, pregunto), habilidades de pensamiento científico (observación, indagación, planteamiento y verificación de hipótesis) para posterior categorización, estrategias metodológicas, preguntas propuestas por los estudiantes, articulación de estándares, entre otros.

#### Estrategias Metodológicas

En este encuentro, si bien; la estrategia metodológica se centra en el análisis de situaciones, donde se relacionan los conceptos de masa, peso y volumen, se a los estudiantes realizar un ejercicio de reconocimiento de las propiedades a partir de la clasificación de unidades de medición descritas de manera magistral. En este análisis, se visualiza como el conocimiento científico es transmitido sin una transformación que le permita al estudiante motivarse por conocer más sobre el concepto. Dentro de la transcripción de una clase donde se trabaja propiedades de la materia se puede evidenciar un proceso de transmisión y recepción: (Clase: Medición de la Materia 17 de agosto 2017)

PROFESORA: El volumen se mide, en metros cúbicos... probeta.... El volumen se mide en metros cúbicos, en centímetros cúbicos,

o en milímetros cúbicos, o en milímetros cúbicos... punto a parte.

ESTUDIANTE: ¿punto a parte?

PROFESORA: el volumen de los líquidos se mide también... se mide también en litros o en mililitros... en litros o en mililitros... punto seguido, un centro cubico... ah perdón, un centímetro cubico... un centímetro cubico es igual a....

Analizando éste hallazgo desde el Componente Pedagógico de Contenido y el Conocimiento disciplinar y correlacionarlo con las prácticas en el aula donde se presenta de manera persistente, empiezan a surgir otros cuestionamientos frente al impacto de la acción pedagógica en los procesos de comprensión de los niños y niñas; donde el aprendizaje es de carácter memorístico y no por procesos, lo cual desde este análisis no apunta al desarrollo de habilidades de pensamiento científico. Hernández C. plantea: “El manejo del lenguaje científico sigue siendo un propósito de la enseñanza de las ciencias, pero la exigencia de su manejo por fuera de un aprendizaje significativo puede tener efectos pedagógicos y efectos sociales problemáticos”. No se trata de la construcción de una enseñanza basada en conceptos memorísticos, se trata de una alfabetización científica Meinardi E, (2010) que busca mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos.

Para darle giro a la práctica, se involucraron dinámicas diferentes de enseñanza como fueron: la experimentación, el análisis de videos, el trabajo con instrumentos como las rutinas de pensamiento, explicación de fenómenos desde contextos reales, indagación, explicación de conceptos de manera verbal y desarrollo de trabajo en equipo; estrategias que aportaron de manera significativa en los procesos de aprendizaje de los niños y niñas; ya que lograron despertar su curiosidad, se motivaron por conocer, descubrir, preguntar, analizar, proponer y lo más significativo afianzar en la habilidad de pensamiento (planteamiento y verificación de hipótesis).

## PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Dentro de la transformación de la práctica pedagógica se implementan las rutinas de pensamiento que llevan al estudiante hacer uso de las habilidades de pensamiento científico; sin embargo, dentro de los hallazgos está la ausencia de un seguimiento al avance de las mismas, las habilidades se trabajan de manera independiente, convirtiéndose en actividades aisladas; la acción pedagógica en este caso, está orientada hacia el desarrollo de la temática más que a su comprensión y al proceso de desarrollo de habilidades de pensamiento.

Trabajar las habilidades de pensamiento de manera intermitente es un factor que no favorece el alcance significativo de las competencias científicas; es necesario desarrollar el proceso de manera organizada, planificada con una fundamentación teórica que sustente el avance en cada una de las habilidades que se pretenden desarrollar. Por ejemplo; con los estudiantes que participan de esta investigación, se han desarrollado procesos de

observación directa en la huerta, en el microscopio, ejercicios de observación indirecta de diferentes escenarios; a pesar del valor significativo del ejercicio en el aula y que es claro que se empleó una habilidad científica en la actividad; en su ejecución, quedó limitada al desarrollo un indicador de logro y no a un proceso de pensamiento que requiere de exigencia, seguimiento y evaluación continua.

Para el segundo ciclo de reflexión se llevó a cabo un proceso más significativo en cuanto al desarrollo de habilidades de pensamiento dentro del aula; partiendo de la identificación de los niveles de desarrollo de la observación (Tabla 1) Niveles de observación según Santelices, (1989) retomado por Romero y Pulido, (2015), niveles de indagación (Tabla 2) Niveles de Indagación por Furman & García, (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013) retomada por Romero y Pulido, (2015); también se hace un acercamiento al desarrollo de planteamiento de hipótesis (Gráfico No. 5) Elementos descriptivos de la Hipótesis Cassiamani, (2014).

Dentro de los hallazgos se encontraron:

### Niveles de Observación de los Estudiantes

Tabla 1 Niveles de observación según Santelices (1989) retomado por Romero y Pulido, (2015)

Nivel	Características
1	Identificar y denominar formas básicas y colores en objetos diversos. Describir, en términos elementales, sonidos y olores; describir y comparar tamaños, pesos, consistencia, dureza.
2	Describir objetos y seres a través de un conjunto de observaciones utilizando varios sentidos e identificar en un conjunto de objetos y seres a uno de ellos dada de su descripción.
3	Formular observaciones cuantitativas acerca de los objetos y seres. Describir cambios producidos en objetos y seres.
4	Distinguir entre observaciones e interpretaciones. Formular sus descripciones evitando introducir afirmaciones que no constituyen observaciones.
5	Describir fenómenos y procesos simples a través de un conjunto de observaciones cuantitativas y cualitativas, utilizando varios sentidos y evitando formular afirmaciones que no son observaciones.
6	Identificar los componentes de un sistema. Identificar las posibles causas que producen cambios en los elementos de un sistema (físico, químico y biológico) o sus relaciones.

7 Describir las variaciones que experimentó la rapidez de cambio de una variable en un fenómeno dado.

Tomado de: ROMERO, Y. & PULIDO, G. INCIDENCIA DE LAS RUTINAS DE PENSAMIENTO EN EL FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS: OBSERVAR Y PREGUNTAR EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO, CICLO II DEL COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D. Maestría en Pedagogía. Universidad de la Sábana. 2015

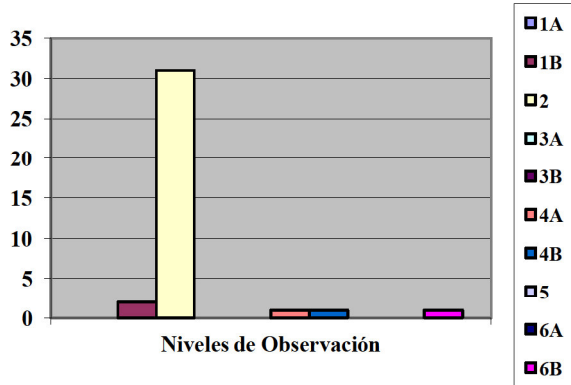


Gráfico No. 3. Niveles de observación según Santelices (1989) retomado por Romero y Pulido (2015)

En un 98 % los estudiantes de grado quinto se encuentran en nivel dos de observación, es decir; describen objetos y seres a través de observaciones utilizando varios sentidos e identifican en un conjunto de objetos o seres auno de ellos de acuerdo a la descripción.

#### Niveles de Indagación de los Estudiantes

Tabla 2 Niveles de Indagación por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013) retomada por Romero y Pulido (2015).

Categorías	Definición de la Categoría	Preguntas
Preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto.	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa?
Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	Preguntas que cuestionan acerca del porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?
Preguntas investigables.	Preguntas que invitan a realizar una observación, una medición o una investigación.	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?

Tomado de: ROMERO, Y. & PULIDO, G. INCIDENCIA DE LAS RUTINAS DE PENSAMIENTO EN EL FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS: OBSERVAR Y PREGUNTAR EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO, CICLO II DEL COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D. Maestría en Pedagogía. Universidad de la Sábana. 2015

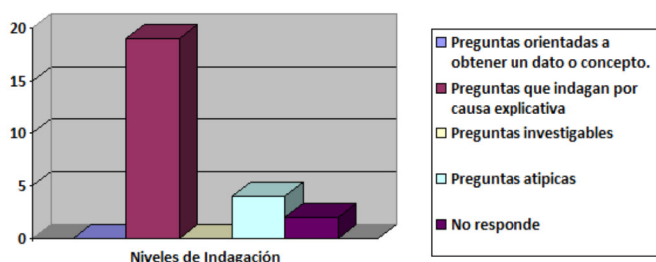


Gráfico No. 4. Niveles de Indagación por Furman & García (2014) retomado por (Romero, 2015)

De acuerdo con los niveles de indagación en un 85% los estudiantes se encuentran en un nivel dos, es decir; realizan preguntas que indagan por causa explicativa.

#### Características del planteamiento de hipótesis

El siguiente diagnóstico se obtiene a raíz de una clase sobre luz y sonido, propuesta en el segundo ciclo de reflexión. Para determinar los niveles de desarrollo del planteamiento de hipótesis, se tienen en cuenta algunos elementos propuestos por (Cassiamani, 2014) donde se abstraen los grados de complejidad.

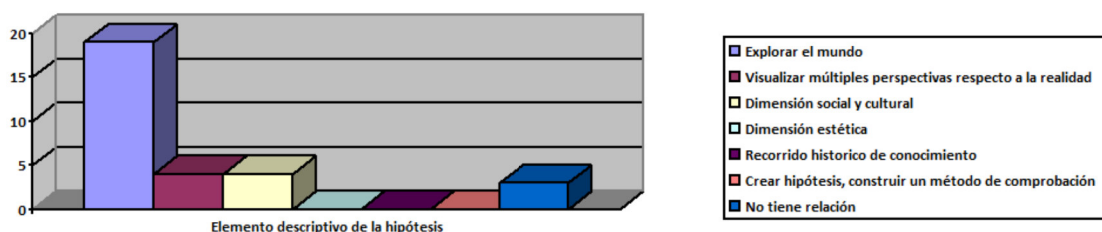


Gráfico No. 5. Elementos descriptivos de la Hipótesis (Cassiamani, 2014)

La gráfica muestra que, el 60 % de los estudiantes cuentan con características del elemento 1, donde la explicación de los fenómenos surge de la curiosidad y de la búsqueda de comprensiones del mundo, sin profundizar en otros elementos.

El 13,3 % muestran características del elemento 2, donde se visualizan múltiples perspectivas respecto a la realidad, otro 13,3 % involucran conocimientos que se han visto inmersos en la dimensión Social y Cultural. El 6,6 % de los estudiantes no proponen una hipótesis que corresponda a la pregunta.

#### CONCLUSIONES

Los resultados preliminares han permitido evidenciar la importancia de la reflexión de la práctica pedagógica como elemento fundamental para lograr el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico. La labor del maestro exige de un proceso reflexivo constante del que hacer en el aula que conlleve a una fundamentación teórica clara que se haga evidente en los aprendizajes de los estudiantes.

Este ejercicio investigativo aporta a la construcción del saber pedagógico en las comunidades educativas, demostrando que la transformación en el aula se da a partir de la reflexión de práctica cotidiana de aula y los procesos de autoformación por parte del maestro. Desde este punto de vista, el saber pedagógico no solo sería el conocimiento adquirido y acumulado; sino también los procesos que conllevan a la reconstrucción de la acción pedagógica.



En cuanto al desarrollo de pensamiento científico, se concluye que, para lograr el desarrollo del planteamiento y verificación de hipótesis en los estudiantes, es necesario reconsiderar que las habilidades de pensamiento no se trabajan de manera independiente; por ejemplo; para llegar a un planteamiento de hipótesis, los estudiantes deben llevar a cabo

otros procesos de pensamiento como la observación y el planteamiento de preguntas, que de acuerdo a los resultados también deben reforzarse. Un aspecto importante que se tendrá en cuenta para el siguiente ciclo de reflexión es brindarle al estudiante las herramientas necesarias para que realice de manera consciente cada uno de los procesos de pensamiento.

### Referencias

- Baptista, L. Fernández, C. Hernández Sampieri, R. (2013). Metodología de la investigación. México D.F: McGraw-Hill. Recuperado de: [http://data.over-blog-kiwi.com/0/27/01/47/201304/ob\\_195288\\_metodologia-de-la-investigacion-sampieri-hernande.pdf](http://data.over-blog-kiwi.com/0/27/01/47/201304/ob_195288_metodologia-de-la-investigacion-sampieri-hernande.pdf)
- Cassiamani, S. (2014). Saber Formular Hipótesis. Bogotá. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Colinvaux, D. Dibar C. Puche, R. (2001). El niño que piensa Un modelo de formación de maestros. Santiago de Cali. Colombia: Artes Gráficas del Valle Editores Impresores Ltda. Recuperado de: <file:///C:/Users/C%C3%A9sar%20Redondo/Downloads/PuchePeaOrdoezLpez2001Aproximacionesalimpactodelmodelodeintervencinsobrelaprticapedaggica.pdf>
- Dialnet: Elliot, J. (1991). Estudio del curriculum escolar a través de la investigación interna. Revista interuniversitaria de formación del profesorado, (10), 45-68. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=117730>
- Meinardi E, G. R. (2010). Educar en Ciencias. En M. E. L., El sentido de educar en Ciencias (págs. 11-39). Buenos Aires. Argentina: Paidós.
- Porlán, R. (1989). Teoría del Conocimiento, Teoría de la Enseñanza y Desarrollo Profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores. Universidad de Sevilla, España.
- Proyecto Zero. (2010). Visible Thinking. Universidad de Harvard. Recuperado de: [http://www.visiblethinkingpz.org/VisibleThinking\\_html\\_files/VisibleThinking1.html](http://www.visiblethinkingpz.org/VisibleThinking_html_files/VisibleThinking1.html)
- Restrepo Gómez, B. (2006). La investigación acción pedagógica variante de la Investigación. Revista universidad de la Salle, 0(42), 92-101. Recuperado de: [http://www.cife.org.mx/biblioteca/doc\\_download/Aspectos\\_centrales%20Investigacion\\_Accion\\_Pedagogica.pdf](http://www.cife.org.mx/biblioteca/doc_download/Aspectos_centrales%20Investigacion_Accion_Pedagogica.pdf)
- Romero, Y. & Pulido (2015). Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis I.E.D. Universidad de la Sabana. Chía, Cundinamarca. Recuperado de: <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/17538>
- SciEO Org: Di Mauro, M. F. (2014). Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4 to año. Revista Electrónica de Investigación En Educación en Ciencias, 10, 1-10. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-66662015000200001](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662015000200001)