



**Enculturación científica: una  
estrategia de enseñanza  
aprendizaje de las ciencias**

**Scientific enculturation: a  
teaching-learning strategy of  
sciences**

**NORIA**  
INVESTIGACIÓN EDUCATIVA  
ISSN-E2590-5791

**Giovanny Izquierdo Murcia**

*Artículo de Investigación*

## Enculturación científica: una estrategia de enseñanza aprendizaje de las ciencias

### Scientific enculturation: a teaching-learning strategy of sciences

---

Giovanny Izquierdo Murcia

Docente área de matemáticas. Líder semillero de astronomía. *Colegio Mayor de San Bartolomé*  
[Giovanny.izquierdo@sanbartolome.edu.co](mailto:Giovanny.izquierdo@sanbartolome.edu.co)

---

#### Resumen

La enculturación científica hace referencia al uso y apropiación del lenguaje científico, que pueden generar los estudiantes en un curso determinado de ciencias. La estrategia implementada en este artículo es de suma importancia ya que permite articular por medio de transposición didáctica, el saber científico, con el saber escolar científico.

El principal objetivo de esta estrategia consistió en fortalecer el pensamiento científico a través de la interacción entre estudiantes de diferentes edades, mediante la experimentación y explicación de fenómenos físicos y matemáticos. La metodología utilizada fue de tipo descriptivo, la cual permitía a través del análisis de recursos físicos obtener un acercamiento al proceso de enculturación científica. Para lo cual se realizó el análisis de distintas pruebas realizadas a los estudiantes y por otro lado el análisis de videos los cuales nos sirvieron como aporte en la documentación pedagógica.

Por último, se pudo determinar los aportes brindados por la estrategia a los estudiantes, permitieron que estos pudieran realizar afirmaciones y justificaciones haciendo uso de un lenguaje científico.

**Palabras clave:** Enculturación científica, lenguaje científico, razonamiento lógico, explicación de fenómenos.

#### Abstract

Scientific enculturation refers to the use and appropriation of scientific language that students can generate in each science course. The strategy implemented in this article is of utmost importance since it allows articulating, by means of didactic transposition, scientific knowledge with scientific school knowledge.

The main objective of this strategy was to strengthen scientific thinking through interaction between students of different ages, through experimentation and explanation of physical and mathematical phenomena.

The methodology used was descriptive, which allowed through the analysis of physical resources to obtain an approach to the process of scientific enculturation. For this purpose, the analysis of different tests given to the students was carried out and, on the other hand, the analysis of videos, which were used as a contribution in the pedagogical documentation. Finally, it was possible to determine the contributions provided by the strategy to the students, which allowed them to make statements and justifications using scientific language.

**Key words:** Scientific enculturation, scientific language, logical reasoning, explanation of phenomena.

## Introducción

Hablar de enculturación, implica un proceso en el cual un individuo, es integrado en una sociedad y una cultura, en este caso, una cultura científica, que tiene sus propias reglas y su propio lenguaje. Por eso el fin del proyecto es introducir a la comunidad educativa en dicha cultura, con el fin de que la entienda y la practique.

La manera como está encaminado el proyecto permite que los estudiantes de grados superiores puedan desarrollar las competencias correspondientes al área de ciencias y puedan hacer una transición de habilidades de pensamiento básicas, como la observación, descripción y clasificación; a habilidades de pensamiento de orden superior como la definición de conceptos, el análisis, la síntesis y además puedan evaluarse. De igual manera les permite reconocer la importancia de las prácticas experimentales, el lenguaje científico, sus formas de argumentación y el formalismo matemático al que este los lleva.

Por otro lado, permite que los niños de grados inferiores manejen una cultura de tecnología e innovación, permitiendo crear en ellos un espíritu científico, un estímulo por la curiosidad, la búsqueda de respuestas a preguntas del mundo, trabajar sus intereses, entre otros.

Son los estudiantes de grado 11 quienes deben facilitar el acercamiento a los diferentes fenómenos presentados a los niños, maestros y padres de familia. Ellos deben elaborar actividades que propicien diferentes conocimientos, elegir los materiales adecuados y organizar los espacios para observar, experimentar, manipular y reflexionar.

El docente lo único que debe verificar, es que la información que se les va a presentar a los niños de primaria por parte de los estudiantes de grado 11, sea veraz y esté acorde a las edades y grupos a trabajar, y que los experimentos que se van a realizar no generen peligro en la elaboración.

La experiencia está dividida en 4 momentos, teniendo en cuenta el enfoque de la institución, la Enseñanza para la Comprensión (en adelante EpC), por ello se divide en: primer momento, la indagación o exploración, segundo momento, la investigación guiada, tercer momento, la evaluación continua y el cuarto momento, el proyecto de síntesis.

En el primer momento, con ayuda del docente, se hace un acercamiento al referente físico que se va a trabajar (ondas, sonido, electricidad, la luz, etc.) partiendo de los conceptos básicos que tiene cada estudiante.

En un segundo momento, los estudiantes deben aterrizar y profundizar en esos conceptos que se vieron en el primer momento. En esta parte es donde entra a jugar el refuerzo de dos de las competencias que maneja el área de ciencias, que son, el uso comprensivo del conocimiento científico y la indagación.

Los estudiantes al profundizar en la comprensión de las temáticas y guiados por el docente deben estar en la capacidad de dar explicación de estas en términos que sean entendibles para los niños de segundo y tercero de primaria. Lo anterior implica que deban utilizar una terminología, que, aunque es de tipo científico, debe ser muy sencilla para que los niños la entiendan, es por eso por lo que deben desarrollar las competencias del área, antes mencionadas.

El tercer momento se está realizando a través de cada uno de los momentos anteriores y posteriores que tiene el proyecto, se tiene en cuenta el saber, el hacer y el ser de cada estudiante.

En el cuarto y último momento, viene el proyecto de síntesis. Este proyecto de síntesis consiste en elaborar una práctica experimental. Es decir, los estudiantes de grado 11, elaboran un experimento sencillo relacionado con la temática vista y es esa práctica experimental la que se lleva a los estudiantes de los grados inferiores. Antes de presentar la práctica, los estudiantes deben socializarla y sustentarla al docente de física, con el fin de determinar si es

pertinente y si la información que están transmitiendo es clara.

En ese momento los estudiantes trabajan la tercera competencia del área de ciencias, La explicación de fenómenos. La idea es que ellos puedan explicarles a los niños, la razón por la cual funciona el proyecto que están presentando, y a parte del por qué funciona, introducirlos en el mundo de la ciencia, generando en ellos, asombro, inquietud y curiosidad.

Para la presentación de las practicas experimentales, se llevan los niños de grado segundo o tercero y al maestro integral al laboratorio de física, allí los estudiantes de grado 11 están reunidos en grupos de 4, y de igual manera se dividen a los pequeños. La práctica experimental debe ser realizada por los estudiantes pequeños guiados y acompañados por los estudiantes grandes, la práctica no debe estar hecha, se debe elaborar con ellos. A medida que van realizando el experimento, los estudiantes de grado 11 van explicando el concepto que están trabajando y el funcionamiento de este, produciéndose entre

ellos un proceso de enculturación científica. Al finalizar, se escogió una muestra aleatoria de estudiantes de los grados inferiores en compañía de la maestra integral, y se realizó con ellos una pequeña indagación sobre lo que aprendieron. Teniendo como resultado, estudiantes de grado 2° y 3° usando términos como electromagnetismo, descomposición de la luz, cargas eléctricas, concepto de ondas, entre otros. El proyecto de Enculturación Científica se caracteriza porque permite la inclusión desde cualquier punto de vista, tanto de estudiantes, docentes de distintos niveles y padres de familia, así como estudiantes que presentan barreras en su aprendizaje, en grados superiores como inferiores

### **Metodología:**

**Problemática abordada.** Lo primero que se hizo fue identificar la problemática presentada en el aprendizaje de las ciencias (ver tabla 1)

**Tabla 1.**

*Situaciones problema en el aprendizaje o enseñanza de las ciencias.*

<b>Listado de situaciones problema en el aprendizaje o enseñanza de las ciencias.</b>	
1	La apropiación del aprendizaje por parte de los estudiantes es memorística.
2	A los estudiantes se les dificulta dar explicación a un fenómeno natural, utilizando un lenguaje científico.
3	La enseñanza de la ciencia sigue siendo de manera tradicional por parte de algunos docentes lo cual la hace aburrida.
4	Se enseñan las ciencias para el aprendizaje de contenidos y no para el desarrollo de las competencias del área.
5	Se prepara al estudiante para que presente una prueba, pero no para que pueda hacer aplicabilidad del conocimiento en un contexto determinado

Partiendo de lo anterior se realizó una categorización del problema teniendo en cuenta la tabla 2.

**Tabla 2.**

*Problemas asociados*

<i>Problemas Asociados</i>		
<i>Categorías</i>		
<i>Estrategias</i>	<i>Evaluación</i>	<i>Clima</i>
2	5	1
3		
4		

**Tabla 3.**

*Potencialidades*

<i>Potencialidades</i>	<i>¿Cómo afectaría positivamente al problema?</i>
administrativos	Desarrollar de manera flexible un currículo, en el cual no se ciña exclusivamente a dar contenidos, permitiría que el estudiante alcance niveles de comprensión del aprendizaje óptimos frente a todas las pruebas que el mismo sistema educativo le exige.
Contexto del aula	Creando Ambientes de Aprendizaje más agradables, motivan al estudiante a tener un gusto por aprender y generar a partir de su entorno la habilidad de extraer el conocimiento.
Metodologías de enseñanza	Implementando estrategias de enseñanza innovadoras, se podría potencializar las habilidades de pensamiento de los estudiantes para una mejor apropiación de su aprendizaje
Padres de familia	Los padres involucrados en el proceso de aprendizaje de sus hijos motivarían aún más la responsabilidad por parte de los niños y se crearían hábitos de estudio, lo cual permitiría afianzar conocimientos adquiridos

### **Definición del problema**

- ¿De qué manera se puede fortalecer el pensamiento científico a través de la interacción entre estudiantes de diferentes edades, mediante

Considerando las categorías, se pueden evidenciar las áreas esenciales para mejorar los resultados en el aprendizaje de las ciencias en los estudiantes.

### **Caracterización del problema**

- Estrategias de enseñanza-aprendizaje

### **Priorización del problema**

- Se enseñan las ciencias para el aprendizaje de contenidos y no para el desarrollo de las competencias del área.

Partiendo de la priorización del problema se detectaron las siguientes potencialidades (ver tabla 3).

la experimentación y explicación de fenómenos físicos y matemáticos?

### **Antecedentes del problema**

En concordancia con el alcance del proyecto, es preciso señalar algunas conclusiones de trabajos de investigación, teniendo como eje central el desarrollo de las competencias en el área de ciencias mediante procesos de innovación educativa, a saber: (a) En el artículo de (Francesco Tonucci) titulado “El niño y la ciencia” el autor manifiesta que “debemos sostener también la idea de que si hay un pensamiento infantil, hay un pensamiento científico infantil” el autor mostró la importancia de que la escuela apoye el proceso de investigación que naturalmente poseen los estudiantes, investigación que permite enriquecer la curiosidad y el desarrollo de habilidades; (b) en el artículo de (Anna María Pessoa de Carvalho) titulado “Enseñar ciencias y, a la vez, promover la enculturación científica” la autora manifiesta que “uno de los principales papeles del profesor es introducir a sus alumnos en esa nueva cultura, ayudándolos a cruzar las fronteras entre la cultura cotidiana y la científica, 2007” el autor mostró que generar debates que involucren a los agentes sociales del aula es una condición necesaria para que se promueva una enculturación científica; (c) en el artículo de (Pinzón, Y. Salazar, L. y Martínez L. 2018) titulado “Enculturación científica a través de la interdisciplinariedad de las CSC” los autores pudieron determinar que el proceso de enculturación científica va más allá de los términos, las fórmulas, etc. Este proceso se debe entender como una construcción humana que relaciona lo político, lo ético, lo social, etc.

Los artículos anteriores corroboran los objetivos del proyecto ya que realizan aportes en función de la ciencia y la innovación. Por otra parte, cabe aclarar que, al hablar sobre enculturación científica, se despliegan pocas referencias de artículos, trabajos e investigaciones que sirven como estrategias para lograr la comprensión de los estudiantes en el ámbito científico. Pero, de igual manera se sigue notando la necesidad que

tienen los docentes en formarse en cada uno de dichos campos para poder modificar los aprendizajes en sus aulas de clase.

### **Los momentos de la metodología**

#### **Primera parte: El enfoque de la EpC**

Antes de hablar sobre la metodología utilizada, es importante aterrizar el enfoque pedagógico que se utiliza en la institución, ya que este va ligado con la metodología por ser de tipo constructivista.

Para hablar del Marco de la EpC debemos hacer explícito; qué se entiende por Comprensión. La comprensión se concibe como la capacidad de usar el propio conocimiento de maneras novedosas, las implicaciones para la pedagogía pueden parecer simples: enseñar para la comprensión involucra a los estudiantes en desempeños de comprensión. Pero la historia de los esfuerzos por enseñar para la comprensión revela que la tarea es más compleja. Una pedagogía de la comprensión necesita más que una idea acerca de la naturaleza de la comprensión y su desarrollo. (Stone, 1999)

Para el contexto de la investigación, este estudio considera académica y pedagógicamente que la comprensión es un proceso interactivo en el cual el sujeto construye una representación organizada y coherente del aprendizaje, relacionándolo con los conocimientos previos, mediante la reflexión, más allá de imágenes para construir comprensiones que permitan solucionar problemas reales, con autonomía y creatividad, para transformar el entorno. Es pues, la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que se sabe. (Stone, 2003).

Se comprende que la enseñanza para la comprensión no solo es referida a la comprensión lectora, sino la relacionada con los conocimientos, las competencias y la comprensión, es decir, es asumida según la naturaleza de las diversas áreas y asignaturas: de

acuerdo con la modalidad de enseñanza. “la perspectiva de desempeño dice que la comprensión es poder realizar una gama de actividades que requieren pensamiento respecto a un tema; por ejemplo, explicarlo, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva”. (Perkins, 1994).

El marco de la Enseñanza para la Comprensión, desarrollado por el Proyecto Zero, a comienzo de los años 90, enlaza lo que David Perkins ha llamado los “4 pilares de la pedagogía” con 4 elementos de planeación e instrucción.

Este autor destaca la importancia que debe tener para el docente tres aspectos fundamentales en lo que va a enseñar, es decir, la centralidad del tema, la apropiación de este y la forma en que se debe relacionar con el contexto. Por lo anterior se debe cuestionar sobre qué actividades pueden propiciar, fortalecer, complementar el desarrollo de la comprensión de los estudiantes con la finalidad que las temáticas que propongan se conviertan en interesantes, con múltiples conexiones con el contexto.

El docente que decide enseñar para comprender debe definir el norte hacia el cual pretende orientar la comprensión de sus estudiantes, por ello las metas de comprensión ofrecen la posibilidad de asumir el rol de estudiante como un sujeto activo, bien orientado.

Perkins (1994) resalta la importancia de los desempeños de comprensión, debido a que mantienen una estrecha relación con los tópicos generativos y las metas de comprensión, pues ayudan al estudiante a alcanzar pequeños logros que le permiten llegar a la meta final.

De lo anterior se puede deducir que las capacidades específicas de los estudiantes se encuentran relacionadas con las características y naturaleza de las ciencias y las mismas vienen a construir desempeños de comprensión que se traducen en competencias, habilidades y destrezas, entre otros.

### ***Segunda parte: Los Miniproyectos como metodología didáctica.***

En la búsqueda continua frente a las estrategias didácticas que los docentes del área de ciencias naturales vienen realizando en la institución, ha permitido evidenciar que el modelo didáctico basado en miniproyectos, ha favorecido a la enseñanza de las ciencias debido a las prácticas experimentales, que parten del contexto de los estudiantes y que permiten la aplicación de conceptos y saberes volviendo al estudiante un sujeto activo en su aprendizaje lo cual favorece la comprensión de las temáticas.

Es importante como maestros de ciencias reflexionar sobre las prácticas pedagógicas que se están utilizando. Es imposible concebir un estudio de las ciencias meramente académico, ligado a un tablero y a un salón, ajeno a las nuevas demandas de la educación, de los padres de familia, de los estudiantes y de la misma institución. Cualquier docente de ciencias naturales (física, química, biología), sabe que la práctica y la experimentación son indispensables en la formación de los estudiantes.

Los miniproyectos surgieron en la década de los sesenta, contando con el respaldo de la universidad de Glasgow, Escocia. Pero en Colombia se empezaron a implementar hacia la década de los noventa.

Los miniproyectos “son pequeñas tareas que representen situaciones novedosas para los alumnos, dentro de las cuales ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación” (Hadden y Johnstone, citados por Cárdenas, et al., 1995). Estos aportan a un desarrollo autónomo por parte del estudiante, hace significativo el aprendizaje del estudiante ya que parte de su contexto, de problemas de la cotidianidad y valora su actitud e interés por las ciencias.

A continuación, se presentan los elementos que pueden servir de base para la construcción o el desarrollo de un miniproyecto.

- **Objeto de estudio:** se identifica como un problema a resolver, puede partir de una situación cotidiana y significativa del estudiante.
- **Formulación de objetivos problema:** deben ir enfocados a las necesidades e intereses de los estudiantes, teniendo en cuenta los Lineamientos Curriculares y los Estándares.
- **Problema a desarrollar:** problema de tipo investigativo, que sea cualitativo, que requiera de la experimentación, y tenga solución desde lo cognitivo y lo manipulativo.
- **Acercamiento temático:** se parte de los conocimientos previos de los estudiantes, con el fin de contribuir con su nuevo aprendizaje mediante la práctica experimental.
- **Análisis y reflexión teórica:** se tiene en cuenta la reflexión permanente, la argumentación de los conceptos adquiridos a través de la experimentación y los diálogos grupales.

- **Trabajo o taller grupal:** Debe ser un trabajo cooperativo, que permita el desarrollo de habilidades comunicativas, es importante la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- **Evaluación de la evolución conceptual y metacognitiva:** es importante invitar al estudiante a reflexionar sobre su propio aprendizaje, a cuestionarse sobre lo que aprende y para qué sirve eso que aprende.

### ***Tercera Parte: Los Miniproyectos y su relación con la EpC***

En la tabla 4 se muestra la relación que existe entre la estrategia metodológica de los Miniproyectos y el enfoque de la EpC. Desde el punto de vista metodológico es importante no apartar el enfoque de la institución con la estrategia metodológica que encamina la investigación.

**Tabla 4.**

*Relación Miniproyectos – EpC*

<i>Miniproyecto</i>	<i>EpC</i>
Objeto de estudio	Tópico generativo a desarrollar
Formulación de los desempeños de comprensión	Contextualizan las Metas de comprensión.
Problema a desarrollar	Hilos conductores
Acercamiento temático	Investigación guiada
Análisis y reflexión teórica	Investigación guiada
Trabajo o talleres grupales o individuales	Proyecto de síntesis
Evaluación de la evolución conceptual y metacognitiva	Evaluación continua



El debate también debe involucrar a los estudiantes, por ser agentes sociales, este es una de las condiciones para promover la

enculturación científica, dada desde una interpretación individual como grupal, es allí donde se ponen a prueba sus interpretaciones.

La estrategia metodológica de los miniproyectos permite identificar si este tipo de prácticas experimentales, están ayudando a los estudiantes a ingresar al universo de las ciencias, a ingresar a esa cultura científica que los lleva a utilizar la observación, la comprobación y la demostración.

### Ruta didáctica de la experiencia

#### Investigaciones:

En el proceso de enculturación científica, los estudiantes de grado 11 tomaron tres referentes de investigación, con los cuales se desarrolló la investigación, que se pueden ver en la figura 1.

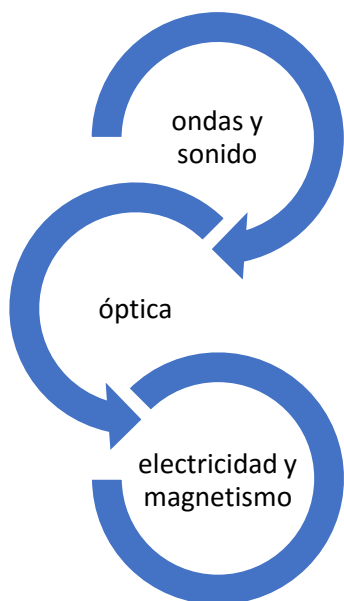


Figura 1. Referentes de Investigación.

#### Experimentos realizados

Los experimentos (Miniproyectos) que se realizaron, debían tener ciertas condiciones, ya que iban a ser realizados por los estudiantes de primaria (segundo y tercero), por ello debían ser:

- Sencillos
- Que no generen un peligro para los niños
- Que sean manipulables
- Que generen curiosidad
- Que les permita a los niños, observar, comprobar y explicar.
- Los estudiantes de grado 11 deben usar una terminología que, aunque es de tipo científico, debe ser entendible para los niños.

Entre algunos experimentos que se realizaron, se pueden encontrar las temáticas explícitas en la figura 2:



Figura 2. Temáticas

#### Resultados

La estrategia está orientada a la acción. Con cada proyecto se pretende que los estudiantes hagan uso de la ciencia de manera más efectiva y la utilicen para ejecutar las tareas de investigación. La manera como se encaminó el proyecto permitió que los estudiantes de grados superiores pudieran desarrollar las competencias correspondientes al área de ciencias y además hicieran una transición de habilidades de

pensamiento básicas, como la observación, descripción y clasificación; a habilidades de pensamiento de orden superior como la definición de conceptos, el análisis, la interpretación, la síntesis y además realizaron procesos de metacognición.

De igual manera les permitió reconocer la importancia de los experimentos, el lenguaje científico, sus formas de argumentación y el formalismo matemático al que este los lleva.

En los grados más pequeños, es impresionante ver como los niños se interesan por saber sobre los fenómenos físicos presentados por compañeros de grados superiores y además de ello, ver como hacían uso del lenguaje científico para poder argumentar y exponer sus ideas y aprendizajes adquiridos. Generando así un proceso de enculturación científica.

### Discusión

La estrategia permitió dar cuenta que con las nuevas demandas de la educación y la invasión de la tecnología en las escuelas y en los estudiantes de hoy en día, se hace indispensable hacer una transformación pedagógica la cual permita involucrar a los estudiantes en el lenguaje propio de las ciencias. Esa transformación pedagógica se puede evidenciar en los cambios que realizan los maestros en sus prácticas docentes, la manera de ver las ciencias, de abordarlas, de enseñarlas y como aprenderlas. La enculturación científica implica generar nuevas competencias y habilidades en nuestros estudiantes, implica crear espacios agradables y significativos, implica que los estudiantes no se llenen de contenidos en su mayoría de casos, descontextualizados, sino que por lo contrario lleguen a una comprensión de sus saberes y a una argumentación de los mismos, haciendo uso del lenguaje científico.

Cabe resaltar que mediante el análisis de toda la documentación pedagógica, se pudieron evidenciar las experiencias de cada uno de los estudiantes, su motivación por la ciencia y la

experimentación. La argumentación en la explicación de los fenómenos presentados es notoria.

### Conclusiones

Se pudo determinar la transición que tuvieron algunos estudiantes de grado 11, al pasar de habilidades de pensamiento básicas, como la observación y la memorización, al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, como el aplicar, analizar y explicar. Efecto observado como consecuencia del trabajo que se realizó en cada una de las competencias, la indagación y la explicación de fenómenos.

La organización de los experimentos con materiales caseros permitió la participación de los niños pequeños en el desarrollo de estos. Aspecto que ayudo a despertar el gusto, el interés y la curiosidad por la ciencia. Integró a todos los estudiantes, incluso a aquellos que presentan barreras en su aprendizaje.

Mediante los pasos del miniproyecto se pudo despertar un espíritu científico en los niños, debido al nuevo uso de términos que empezaron a emplear y los análisis que realizaron. Al evidenciar en los niños de grado segundo el uso y comprensión de términos como, fotones, cargas eléctricas, ondas, se puede afirmar que se desarrolló un proceso de enculturación científica.

La experiencia permitió mejorar el aprendizaje de los estudiantes debido a que se realiza de manera autónoma, permite el desarrollo de habilidades de orden superior, permite afianzar y trabajar en las competencias del área de ciencias, lo que en ultimo evalúan las pruebas saber, despertó la curiosidad de los niños, haciendo que cada vez quieran encontrar más explicaciones a muchos fenómenos del mundo real.

### Referencias

Bernard, H. (2012). La contribución de la Historia de las Matemáticas a la formación de profesores de matemáticas de educación secundaria.

Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática.

Calvache, o., Pantoja, d. P., & Hernández, I. (2014). Naturaleza de la investigación cualitativa y su implicación en el campo educativo. Línea de investigación: teorías y procesos curriculares, (pp. 101-113.)

Chevallard, Y. (1985). La transposition didactique; du savoir savant au savoir enseigné. Paris: La Pensée Sauvage. (pp. 89-91)

García, J., & Retamero, R. (2010). De profesor tradicional a profesor innovador. Revista digital para profesionales de la enseñanza.

Pérez, Y., & Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas. Revista de Investigación N° 73., 171.

Perkins, David. “¿Qué es la comprensión?”, en: Stone Wiske, M. (Comp.). La Enseñanza para la Comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós, págs. 69-92, 2008.

Pessoa, A. (2007). Enseñar ciencias y, a la vez, promover la enculturación científica. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1057/1068>

Pinzón, Y. Salazar, L. y Martínez L. (2018). Enculturación científica a través de la interdisciplinariedad de las cuestiones. Revista ENCITEC. 1-25. [https://www.researchgate.net/publication/327330374\\_Enculturacion\\_Cientifica\\_Atraves\\_de\\_la\\_Interdisciplinariada\\_de\\_las\\_Cuestiones](https://www.researchgate.net/publication/327330374_Enculturacion_Cientifica_Atraves_de_la_Interdisciplinariada_de_las_Cuestiones)