

4.2

## REFLEXIONES CURRICULARES

PARA UNA TRANSFORMACIÓN  
SOCIOCULTURAL DESDE LA ENSEÑANZA DE  
LAS CIENCIAS

*César Augusto Gutiérrez Salazar*

**Cita este capítulo:**

Gutiérrez Salazar, C. A. (2020). Reflexiones curriculares para una transformación sociocultural desde la enseñanza de las ciencias. En: Rojas Monedero, R. *Repensar el campo curricular para la transformación educativa* (pp. 175-189). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.



## 4.2 REFLEXIONES CURRICULARES PARA UNA TRANSFORMACIÓN SOCIOCULTURAL DESDE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

César Augusto Gutiérrez Salazar, Mg.\*

<https://orcid.org/0000-0001-7963-648X>

### 4.2.1 Resumen

En la siguiente propuesta de reflexión se analiza la perspectiva contemporánea de las ciencias, en la que ésta se comprende como una actividad humana desde un enfoque sociocultural que, se refleja en la actualidad en el campo curricular y educativo del conocimiento científico, elementos que pueden promover una significativa formación integral de los sujetos desde las prácticas pedagógicas y didácticas en el campo de la educación en ciencias, en las que se pueda constituir desde las relaciones de conocimiento que se llevan a cabo en el aula de clase a una formación más humana del conocimiento científico, donde se exprese la ética, la subjetividad y los valores de la ciencia, como posibilidades de pensamiento y acción que les permita a estudiantes y maestros, pensarse a sí mismos con conciencia de existencia y como individuos, sociedad, cultura y naturaleza.

**Palabras claves:** Campo curricular, conocimiento científico escolar, Currículo, enseñanza de las ciencias, educación científica, enfoque sociocultural.

### 4.2.2 Abstract

In the following reflection proposal, the contemporary perspective of science is analyzed, in which it is understood as a human activity from

\* Universidad Santiago de Cali  
Cali, Colombia

✉ cesar.gutierrez01@usc.edu.co

a sociocultural approach and how it is currently reflected in the curricular and educational field of scientific knowledge, elements that can to promote a significant integral formation of the subjects from the pedagogical and didactic practices in the field of science education, in which it can be constituted from the relations of knowledge that are carried out in the classroom to a more humane formation, where ethics, the axiology of scientific activity, knowledge of science and its curricular field are expressed, as possibilities of thought and action that allow students and teachers to think of themselves with an awareness of existence and as individuals, society, cultural and nature.

**Keywords:** Curricular field, school scientific knowledge, Currículo, science teaching, scientific education, sociocultural approach.

### 4.2.3 Introducción

En la era de la información y el conocimiento, y con el despliegue vertiginoso de las tecnologías de la comunicación, la ciencia y la innovación, se hace evidente la preocupación de lo que ha de ser la enseñanza de las ciencias, el campo curricular y el contexto educativo, elementos fundamentales para el desarrollo sociocultural de la humanidad (Tröhler y Lenz, 2015). Este trabajo se presenta como una oportunidad para reflexionar sobre lo que significa educación en el contexto de la enseñanza de las ciencias y el campo curricular, como ámbitos dinámicos en los que se relaciona y se crea cultura y conocimiento, y se promueve el desarrollo social. Específicamente, el campo curricular desde la enseñanza de las ciencias que se presenta como un escenario para la reflexión, el análisis, la crítica y la investigación así como en filosofías sobre la didáctica y la pedagogía (Audúriz, 2005).

Es importante insistir en una educación en ciencias donde se proyecta hacia el futuro prácticas educativas significativas y acordes con el devenir social contemporáneo, en las que docentes y estudiantes participan en relaciones creativas, innovadoras y formativas, desde las que se construyen cambios y dinámicas del pensamiento y el conocimiento a través de una formación integral de los individuos que la conforman, objetivo fundamental para el desarrollo sociocultural, que implica desde

el campo curricular una enseñanza de las ciencias acorde con las nuevas posturas de la educación y el conocimiento científico (Osorio, 2017).

Teniendo como base las ideas anteriores, en esta reflexión también se pretende reconocer la importancia de la enseñanza de las ciencias naturales y su campo curricular en la formación humana. Pues en el transcurso de un nuevo siglo, los enfoques y objetivos de éstos ámbitos educativos deben estar dirigidos a la construcción de una sociedad democráticamente constituida y con equidad para los individuos que la conforman; además la formación de sujetos íntegros en pensamiento y acción, conscientes de su labor en el mundo y responsables en la construcción de un futuro sustentable, aspecto que se instaura como propósito esencial de la educación científica (Zambrano, 1998); su estructura curricular como campo en el que se evidencia la reflexión de ese conocimiento, y las prácticas educativas que se expresan como escenarios de cohesión y mediación pedagógica y didáctica, en los que se promueve la relación entre los conocimientos científicos y cotidianos, para construir, en mutuo acuerdo, una interpretación colectiva y cambiante de la realidad que integra a los individuos en el contexto social, con sus valores, derechos y preferencias culturales, hacia la búsqueda de un progreso que se oriente en las virtudes humanas y el concepto de sustentabilidad (Capra, 1992).

#### **4.2.4 Propósitos y desafíos en torno al campo curricular de la enseñanza de las ciencias**

La estructura curricular se manifiesta como un punto de encuentro de las reflexiones teóricas y prácticas sobre el proceso educativo, específicamente porque hablar de Currículo implica pensar en un dispositivo pedagógico sociocultural que refleja una sociedad particular desde la organización de sus prácticas educativas (Sacristán, 1991); especialmente es necesario reconocer que este tema cobra mayor fuerza cuando se trata de la enseñanza de las ciencias, debido a la variedad de significados del término Currículo y el contexto de su conocimiento, para el que es evidente el reconocimiento y la interpretación de modos muy

## Capítulo 4. El papel del docente en el desarrollo curricular

diferentes, (Nieda y Macedo, 1998) cada una de las cuales actúa como orientación de posibles investigaciones educativas y como base para la reconstrucción de las actuaciones pasadas en el contexto escolar y de los saberes adquiridos. Esto puede lograrse a través de la construcción de una teoría curricular crítica, que se instaure como una filosofía del Currículo y de procesos dinámicos del campo de la educación científica, en la que se transformen, dinamicen y materialicen los procesos educativos de las ciencias naturales (Zambrano, 1998), a formas más acordes con el desarrollo de la ciencia que se manifiesta como una estructura sociocultural del pensamiento humano, con la que se construye y transforma el conocimiento en el contexto académico, y se posibilitan perspectivas de mundo y realidad.

En esta reflexión sobre el campo curricular, su historia, sus contenidos y estrategias metodológicas educativas, es indispensable pensar también en la labor del docente y su posición con respecto a la estructura curricular; puesto que sus prácticas pedagógicas contribuyen en el desarrollo y transformación de la misma. Se debe tener en cuenta que con las prácticas educativas se promueve el conocimiento de la ciencia, su dinámica y su pensamiento, a través de la enseñabilidad de su ámbito disciplinar y la vinculación de este conocimiento al contexto cotidiano de los integrantes del proceso educativo (Osorio, 2017).

De este modo, la labor del docente debe instaurarse en la esfera del campo curricular como una propuesta de reflexión filosófica y metodológica, teórico-práctica constante en la que se generen y utilicen estrategias acertadas y materiales concretos de carácter académico, pedagógico y didáctico; estos se deben adaptar a los cambios y requerimientos de una sociedad y época particular (Sacristán, 1991), desde una estructura educativa coherente con el cambio y las exigencias del desarrollo social. Específicamente en la sociedad contemporánea, llamada “sociedad del conocimiento”, donde las demandas de comprensión y competencias frente a las relaciones entre ciencia, sociedad y tecnología se hacen cada vez más preponderantes (Nieda y Macedo, 1998). Por esto se debe considerar el quehacer del maestro y su relación con el conocimiento como ejes fundamentales en el sistema educativo y la dinámica escolar, que actúan como mediadores de conocimientos, valores y cultura, en este caso

del conocimiento científico y el conocimiento cotidiano, en una relación con la que se construye el conocimiento científico escolar (Zambrano, 1998), que permite a los integrantes del proceso educativo comprender y participar de la complejas relaciones actuales del conocimiento.

De esta manera pensar en el Currículo como campo, implica pensar en toda una estructura pedagógica y educativa compleja del conocimiento escolar en la que se encuentran inmersos propósitos cognitivos y cognoscitivos, contenidos disciplinares, estrategias pedagógicas y formativas, pensamientos, ideologías, valores, características propias de una cultura, y tantos otros aspectos que reflejan la complejidad de una estructura social abierta como lo es la educación; en ella son comunes las tensiones políticas, epistémicas y paradigmáticas de cada época (Flores, 2000; Bernstein, 1998), que se manifiestan en una dinámica constante de adquisición, transformación y construcción de conocimientos socio-culturales que refleja una sociedad específica y que se expresan en las relaciones interpersonales que se generan intra o extracurricularmente.

Se hace necesario comprender que la reflexión sobre el campo curricular, exige una rigurosidad especial que genere filosofías alternas para pensar este contexto y su funcionamiento, puesto que la organización de las prácticas educativas y su desarrollo en las sociedades actuales, y de manera específica en el ámbito de las ciencias naturales, suponen una complejidad de conocimientos y saberes, instituciones, especialidades y procesos de formación. Con esto se construyen diversas interpretaciones para entender y referirnos a este complejo y cambiante concepto, en el que la educación, la escuela y cualquier otro elemento social es sensible a muchas lecturas, interpretaciones y definiciones (Jiménez, 1998).

#### **4.2.5 Nuevas visiones de la ciencia, el campo curricular y la educación científica escolar**

El concepto de Currículo es un término polisémico, es una construcción social, cultural y epistémica (Astolfi, 1998; Díaz, 2016); es decir, en diferentes contextos tienen una concepción particular de este, aspecto

## Capítulo 4. El papel del docente en el desarrollo curricular

que lo hace un concepto conflictivo, controvertible y debatible, por lo que surge la necesidad de construir una sola concepción, que sea coherente con la práctica educativa que se lleva a cabo en el aula de clase. Este término se ha desarrollado bajo diversas interpretaciones y perspectivas acordes con el devenir histórico, educativo, cultural y económico de una sociedad e historia determinada; sea cual sea la definición, siempre ha existido un hilo inherente en su significado, que ha conservado la esencia del mismo desde inicios del siglo XIX, en la cual el término “Currículo” es definido como aquella estructura de organizar los conocimientos, propuesta por la autoridades políticas y académicas para poner orden en la escuela y reconducir sus actuaciones (Sacristán, 1991).

Lo que permite desde entonces, establecer mecanismos de regulación de los procesos educativos de acuerdo a las necesidades y características de cada sociedad; reconociendo que uno de los objetivos de la educación, como proceso sociocultural, debe ser el de asimilar a sus nuevos miembros según sus propias reglas, valores, ideologías, tradiciones, prácticas, proyectos, etc (Berstein, 1998), compartidos por la mayoría de personas de un colectivo humano, permitiendo a los sujetos, su formación autónoma y libre bajo una idea de su vida como estética de su existir.

En este sentido, desde el contexto curricular la dinámica educativa debe responder esencialmente a rescatar de los individuos aspectos valiosos como por ejemplo, sus aptitudes creativas e innovadoras, ya que debe tratarse de procesos de formación que potencien las virtudes de los seres humanos, su formación ética y los elementos valorativos para compartir en sociedad, aspecto neurálgico que ha permeado la discusión curricular en la historia de la educación (Tröhler, D. y Lenz, 2015); si se logra entender al Currículo como campo, como proyecto social y cultural de organización educativa, este debe analizarse desde una filosofía como la organización del conocimiento en el aula, la selección distribución, regularización, secuenciación y circulación de la cultura, valores y cosmovisión del contexto científico (Osorio, 2017).

**Reflexiones Curriculares para una transformación sociocultural desde la  
enseñanza de las ciencias**

César Augusto Gutiérrez Salazar

El Currículo es un término multifacético que debe pensarse como un sistema complejo, que implica directamente sobre el proceso de formación de cualquier práctica educativa, que se nutre de los lineamientos que lo conforman, de los formatos que adoptan y de las condiciones y posibilidades en la que se desenvuelven. Teniendo presente que todo este tipo de reflexiones y transformaciones en la educación y la filosofía curricular, responden por la calidad educativa y los modos en los que las sociedades apropian el conocimiento, puesto que, si se crean mecanismos de reflexión pedagógica, se garantiza el desarrollo integral de los individuos que hacen parte del proceso educativo y en el avance cultural, social, democrático y económico de la sociedad (Kemmis, 1988).

Ante estas perspectivas sobre los objetivos del Currículo, su estructura, y la necesidad de crear mecanismos de reflexión crítica, sobre el desarrollo curricular en el contexto de la enseñanza de las ciencias naturales, es significativo entender y crear las propias perspectivas sobre la misión de este tipo de sistemas socioculturales. Por esta razón, dentro de la reflexión del Currículo, deben establecerse como preguntas de investigación didáctica, pedagógica y educativa, cuestiones fundamentales sobre la teoría y práctica curricular como el *¿Qué enseñar y cómo debe organizarse en el Currículo en ciencias naturales?*, un *¿Cómo enseñar y cuáles son los presupuestos de la dinámica curricular en el contexto de la educación científica?*, y un *¿Para qué llevar a cabo este sistema sociocultural en el ámbito educativo?* Que sin duda se manifiestan como cuestionamientos fundamentales para el desarrollo curricular y la constitución del Currículo, pero *¿De qué manera establecer esta estructura flexible a los cambios socioculturales a los que se encuentra expuesta y promover desde ella valores humanos como el respeto, la autonomía, la democracia o la libertad?* mencionando algunos de los valores más relevantes.

Estas son preocupaciones filosóficas, didácticas, pedagógicas y educativas que surgen en la indagación rigurosa sobre la estructura curricular en la enseñanza de las ciencias, que hasta la actualidad se manifiesta en diferentes perspectivas. Especialmente en nuestro país, que se presenta aún como una estructura estática y absoluta, con propósitos determi-

nados, conocimientos acabados y descontextualizados de una realidad sujeta al cambio constante, y cuestionadora del conocimiento, el mundo y la vida, pues en la educación en ciencias, las estructuras curriculares presentan los contenidos disciplinares y actitudes de pensamiento y acción como unidades aisladas, fragmentadas de su globalidad; así el estudiantado no logra construir una visión amplia y compleja del conocimiento científico, y mucho menos de la realidad sociocultural en la que se desarrolla, que es en últimas el objetivo esencial de la ciencia contemporánea (Prigogine, 1997).

Por otra parte, el saber científico se presenta instrumentalizado, al presentarse como conocimientos operativos (procedimentales y cognitivos) y metódicos con lo que se limita el pensar crítica y reflexivamente, y se fortalece la mecanización y memorización del conocimiento. Con esto el sujeto pierde la conciencia de sus procesos cognitivos, y el conocimiento de la ciencia se instaura entonces como un saber acabado e incuestionable. Imagen de la ciencia moderna donde prima el conocer por el conocer y se limita el actuar de los sujetos en cuanto a la formación de su conocimiento, y las relaciones de éste con la sociedad y la cultura. (Tobón, 2006)

### **4.2.6 Hacia la humanización del pensamiento y conocimiento científico en la enseñanza de las ciencias**

La mirada de la ciencia actual ha mostrado que esta posee una historia y que no se ha construido linealmente; no tiene un orden ni una secuencia de conocimientos o acontecimientos determinada, ella como estructura social y cultural evoluciona de la incertidumbre y ésta es su fuerza de desarrollo (Prigogine, 1997). Pero en el contexto educativo, desde las propuestas curriculares en lo concerniente a la educación en ciencias, aún se sustentan en visiones clásicas del pensamiento científico, mostrando una historia anacrónica, donde su evolución conceptual se ha dado a través de la acumulación de leyes, teorías y conceptos, resultados de un método riguroso de conocimiento, aspecto que se refleja en el desarrollo de los procesos educativos tradicionales en cien-

cias. Situación totalmente contraria a su desarrollo, según lo expresado desde finales de los 90 en la sociología del conocimiento científico y la filosofía de las ciencias (Kuhn, Feyerabend, Lakatos, Bloor, Callon, Latour, entre otros académicos) donde aparece una ciencia social, cultural, entendida como actividad humana (Morín, 2001).

Con base en estas ideas, vale la pena hacerse las siguientes preguntas en el contexto curricular de la educación en ciencias: *¿Qué hacer con la estructura curricular?, y ¿Cómo debería ser un Currículo que no descuide ninguna de las condiciones cognitivas y cognoscitivas del ser humano y del conocimiento científico? ¿Cómo construir un Currículo que rescate y promueva el desarrollo social desde la restauración de los valores humanos y el conocimiento? Del mismo modo, si las disciplinas poseen sus intereses y razones epistemológicas, y en el contexto educativo esta dinámica cambia, y si sus objetivos en el campo educativo son distintos ¿En qué parte de esta relación o de qué manera se hacen explícitos los valores, la ética y situaciones socioculturales que fundamentan la formación humana de los individuos que participan en el contexto educativo de las ciencias naturales?*

Para responder a los anteriores cuestionamientos, que surgen como preocupaciones fundamentales sobre el campo de la educación en ciencias y su labor en la formación humana, se debe replantear entonces nuestra interpretación sobre lo que entendemos por Currículo y educación, pues como maestros tenemos la potestad de cuestionar y criticar constructivamente estas estructuras del conocimiento, la sociedad y la cultura (Osorio, 2017). De esta forma debe instaurarse la reflexión constante a nivel pedagógico y didáctico, y la investigación en la labor educativa como un paradigma que oriente y articule el sistema educativo, pues se adecua como estructura sistemática sensible a cambios y condiciones socioculturales presentes en el contexto escolar y la sociedad que transforma (Chamizo, 2007).

De esta forma nuestro pensamiento debe reestructurar las prácticas pedagógicas y educativas, con las cuales se nos permita construir una cosmovisión del mundo, de la ciencia y de nuestro ser, y así, siendo conscientes de nuestro quehacer como maestros, convertir esta en una

pregunta que oriente estas reflexiones sobre ¿hacer qué?, con respecto a nuestros estudiantes y al conocimiento que brindamos como alternativa de construcción de mundo y nuestras interpretaciones de lo que comprendemos como realidad, individuo y sociedad.

De este modo, las relaciones de conocimiento que se expresan en el contexto educativo no deben ser homogeneizantes, ni impositivas de valores y conocimientos; sería mejor, si responden a una formación integral que garantice la construcción del ser, de individuos con un pensamiento reflexivo y crítico que les permita entender y transformar las dinámicas socioculturales del mundo contemporáneo. En este sentido, el acto educativo como sistema sociocultural abierto donde se bifurcan las diferentes interpretaciones de mundo (Morín, 2003), debe darse un objetivo fundamental y es formar individuos y sociedades desde el conocimiento de la ciencia como una cosmovisión particular con la cual se puede poseer un amplio sentido del *mundo* de la vida y de nuestra sociedad.

Las ideas anteriores se dan en el contexto de la educación en ciencias, y se establecen en la relación entre el conocimiento disciplinar, los valores y la cultura. Es en el acto pedagógico en el cual se contribuye a la formación humana desde estéticas definidas de existencia, desde éticas particulares donde las perspectivas de mundo pueden ampliarse con el conocimiento de la ciencia, aquel conocimiento que debe permitir la vida, y la toma de posiciones frente a esta, y también el conocimiento y las concepciones que tengamos de este mundo, porque al final son estas ideas las que determinan nuestro pensamiento ético, moral, estético y político (Morín, 2007). En esta relación del hombre con el conocimiento, es que se permite el actuar en el mundo, que se piense así mismo, que pueda entender su realidad e incluso pensar futuros posibles e ideales inherentes a las virtudes humanas; esta es una manera de tener posición frente a la vida, la realidad y el mundo que concebimos, el cual debe ser uno de los fines fundamentales de la educación en ciencias (Zambrano, 1998).

#### **4.2.7 A manera de conclusión**

Es necesario entonces reestructurar nuestras reflexiones sobre lo que significa la enseñanza de las ciencias y lo que significa campo curricular, para así promover desde nuestro pensamiento el cambio de nuestras acciones y la comprensión del sistema educativo que se presenta en la realidad social como sinónimo de transformación constante; por ello, no podemos instaurar proyectos educativos, como el Currículo desde visiones deterministas y absolutas del conocimiento humano, porque estaríamos desarrollándonos en contra de la realidad misma y los propósitos serían en este caso nefastos, como lo han sido hasta ahora lo que se refleja en una sociedad ignorante y sesgada por el materialismo y el consumismo, en la que se han perdido los valores, las aspiraciones y las virtudes humanas; vivimos sin consciencia de sí mismos y de nuestro conocimiento, que es en definitiva lo que construye nuestra visión de la realidad (Tobón, 2006).

Finalmente, es inevitable entonces pensar en proyectos educacionales flexibles, entendiendo la flexibilidad como dinámica, lo cual implicará para los estudiantes un cambio de cuestionamiento, pues en lugar de pensar en ¿Qué quiero ser?, pensarán en el ¿Quién quiero ser? Esta última pregunta remitiéndose al sujeto, a su existencia, como una política de vida y sus posibilidades reales de actuar en su mundo, desde un conocimiento problema fundamentado en la incertidumbre del ¿Quién soy?, que cuestione la naturaleza y expanda las posibilidades de comprender en conjunto el sistema sociocultural en el cual está inmerso, además del entorno natural del cual hacen parte. De esta forma si la estructura curricular es un espacio de reflexión oportuna y flexible sobre el propósito educativo en el contexto de las ciencias naturales, el maestro sería en este caso el eje encargado de promover esta reflexión desde sus prácticas de conocimiento, fundamentadas en la investigación e indagación pedagógica de su labor educativa (Gimeno y Pérez, 1996); principalmente en el caso de la educación en ciencias naturales que se presenta como un cuerpo de conocimiento social y cultural dinámico y sensible a las transformaciones de la naturaleza, donde su comprensión se constituye como un ideal fundamental del hacer científico y el conocimiento humano.

### 4.2.8 Referencias bibliográficas

- Astolfi, J. P. (1998). Desarrollar un Currículo multirreferenciado para hacer frente a la complejidad de los aprendizajes científicos. *Enseñanza de las ciencias*, Vol. 16, N° 3, pp. 375-385. España.
- Adúriz, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Fondo de Cultura Económica S.A., Buenos Aires.
- Berstein; B. (1998). *Pedagogía, control simbólico e identidad*. Madrid, España: Morata.
- Chamizo G, J. A. (2007). Las aportaciones de Toulmin a la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, Vol. 25, N° 1. España.
- Capra, F. (1992). *El punto crucial. Ciencia, sociedad y cultura naciente*. Argentina: Editorial Troquel.
- Florez, R. (2000). *Hacia una pedagogía del conocimiento*. Ed. McGraw-Hill. Bogotá, Colombia.
- Gimeno Sacristán, J. & Pérez, A. (1996). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Hernández González, M. y Prieto Pérez, J. L. (2000). Un Currículo para el estudio de la historia de la ciencia en secundaria (la experiencia del seminario de historia de la ciencia). *Enseñanza de las ciencias*, Vol. 18, N° 1, pp. 105-112. España.
- Jiménez, A. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, Vol. 6, N° 2, pp. 203-216. España.
- Kemmis, S. (1988). *El Currículo más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid: Morata.
- Nieda, J. y Macedo, B. (1998). *Un Currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paídos
- Morín, E. (2003). *Educación en la era planetaria*. Barcelona: Gedisa.
- Osorio, V. (2017). El Currículo: perspectivas para acercarnos a su comprensión. *Revista, Zona próxima*. Facultad de Comunicación. Universidad del Norte. pp. 142-151. Barranquilla-Colombia.

- Prigogine, I. (1997). *La nueva alianza: Metamorfosis de la ciencia*. España: Editorial; Alianza Universidad.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Tröhler, D. Y Lenz, T. (2015). *Trayectorias del desarrollo de los sistemas educativos modernos. Entre lo nacional y lo global*. Barcelona: Octaedro.
- Zambrano, C (1998). La relación entre el conocimiento común y conocimiento científico en el contexto de la enseñanza, aprendizaje y cambio conceptual de las ciencias. *Revista, Tecne, episteme y didaxis*, pp. 85-101. Bogotá-Colombia.