



**Instituto Formación Docente**

**José Pedro Varela**

**Rosario**

## **OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO EN EL AULA:**

*¿Cómo llega la energía a todos los salones de la escuela?*

**Docente:** Sabalsagaray, Lilián

**Estudiantes:**

- Domínguez, Yanina
- Nieves, Camila
- Oesch, Constanza

**Fecha de entrega: 22/10/2020**

## **ÍNDICE:**

UBICACIÓN DEL PROBLEMA REAL-CONCRETO: .....	3
PROBLEMA:.....	3
HIPÓTESIS: .....	3
PLANIFICACIÓN: .....	3
MARCO TEÓRICO:.....	5
CONCLUSIÓN:.....	8
BIBLIOGRAFÍA .....	9

## **UBICACIÓN DEL PROBLEMA REAL-CONCRETO:**

Este texto se trata de un problema planteado por un estudiante de quinto año de primaria, llevado al aula por la docente para ser debatido, plantear hipótesis e ir comprobándolas o descartándolas.

### **PROBLEMA:**

¿Cómo llega la energía a todos los salones de la escuela?

### **HIPÓTESIS:**

- “Proviene del sol”
- “Llega a través de cables”
- “Se produce a través de molinos de viento”
- “A través de generadores.”

### **PLANIFICACIÓN:**

Llevando a cabo una clase de quinto año, donde la herramienta principal de trabajo era una computadora enchufada al televisor, se produjo un corte de luz. Dicho corte impidió la continuidad de la actividad ya que la escuela se quedó sin energía. Esto hizo que los estudiantes demostraran un gran interés por la actividad que se estaba trabajando, que comiencen a hacer preguntas para lograr una solución y algunas otras preguntas de problemas que les surgían en el momento, como por ejemplo: ¿Cómo llega la luz artificial a la escuela?

La pregunta disparadora captó la atención de todos los estudiantes presentes e hizo que se originaran diferentes respuestas hipotéticas para responder a la pregunta, algunas de estas respuestas son:

- “Proviene del sol”

- “Llega a través de cables”
- “Se produce a través de molinos de viento”
- “A través de generadores.”

La docente considera que es un tema pertinente para trabajar con los niños debido a la motivación que demostraron ante el tema, no solo eso sino que es de pensamiento complejo, ya que parte de hipótesis planteada por los niños, para luego desarrollar subtemas que van a llevar a una conclusión, como lo interpreta Morin: “...se trata de construir un método sobre la base de ideas complejas...”

Donde se puede abordar desde diferentes estrategias, como por ejemplo una charla informativa de algún funcionario de UTE, visitas guiadas a plantas de UTE, uso de la tecnología para visualizar videos, imágenes, también el uso de libros, entre otros.

Para descartar hipótesis, la maestra comienza a trabajar si es posible que la luz artificial que llega a los salones de la escuela provenga del sol. Para abordar el tema, la docente propone la siguiente pregunta ¿es posible que la luz que brinda el sol llegue a los focos que hay en cada salón o se tratará de otra fuente de luz? Para que los niños puedan responder a esta pregunta, la maestra los hace llevar un registro de observación durante dos días, en el que deben observar si es sus hogares, cuando no hay sol tiene luz, o se usa otra fuente, también plantea que si hay niños con posibilidades de visitar usinas, plantas generadoras de energía eléctrica, eólica (molinos), hidráulica, solar (con paneles solares), también deben llevar apuntes sobre eso, y quizás en alguna oportunidad concurrir con la clase a conocer donde se encuentran estas fuentes y tipos de energía. Luego de este registro y de la búsqueda de información esa hipótesis no es válida para las preguntas que se generaron, y será retomada en otro momento, para la adquisición de otros conocimientos acerca de la energía.

Luego de la observación que realizaron los niños durante los días planteados, llegan a la clase con respuestas tales como por ejemplo: “la luz que llega a los focos del salón no la brinda el sol, porque de noche hay luz y no hay sol”, entre otras. La docente, reanudando las respuestas planteadas por sus alumnos, deja en claro que existen distintas fuentes y tipos de energía, entre ellas destacó la energía solar, la atómica o nuclear, la hidráulica, la química, la eléctrica, la eólica, la mecánica y potencial, la geométrica y la térmica, también aclara que para una segunda instancia se estudiarán los diferentes tipos de energía. Luego de explicar esto, decidió realizarles otra pregunta: “Si la luz que brinda el sol no llega a los focos de los salones como ustedes plantean, ¿de dónde viene la luz?”.

Ante esta pregunta, los niños se encontraron con un obstáculo epistemológico, ya que los niños/as ante esto plantean que no eran capaces de saber de dónde venía la luz, por razones tales como: “no tenemos forma de saber eso” “nosotros no sabemos nada de electricidad como para saber de dónde viene la luz” “no sabemos cómo se transforma la energía”, entre otras. Se produce un obstáculo epistemológico ya que estas concepciones que ellos tienen están limitando su aprendizaje y el avance de conocimiento. Para superar estos obstáculos la maestra les propone, una visita hacia la planta de UTE, ya que como menciona Bachelard que la falta de experiencia básica, se necesita del aula expandida de visitas a diferentes plantas generadoras de energía en este caso. Esta visita será llevada a cabo por un guía que explicará cómo es el funcionamiento de la energía para que la luz llegue a los focos de los salones, entre otras cosas, en donde los niños deben observar, prestar atención, tomar apuntes para luego poder llevar la información recaudada al aula y compartirla entre todos.

A modo de cierre a esta primera parte de la actividad, la docente crea como tarea domiciliaria la elaboración de un informe de corte investigativo de manera grupal, lo que permitirá la reflexión por parte de los estudiantes y así alcanzar el conocimiento significativo, el cual sería la proveniencia de la luz a los salones.

Astolfi (1994) plantea que es necesario considerar las diversas etapas de trabajo y, en esta planificación se puede observar que se encuentra claramente la localización del obstáculo que en este caso es que los niños piensan que la luz que llega a los salones proviene del sol, la fisuración sería que los niños en realidad no tienen en claro de dónde proviene la luz y la superación, que es cuando los niños logran interiorizar de manera satisfactoria de dónde proviene la luz.

### **MARCO TEÓRICO:**

Es debido que comencemos explicando que, para la psicología que abarca los procesos de conocimiento, los obstáculos epistemológicos están directamente relacionados a otras problemáticas, tales como la ruptura epistemológica - un conocimiento inconcluso que está en construcción permanente-.

Estos obstáculos son “entorpecimientos, confusiones, causas de estancamiento y hasta de retroceso e inercia, que aparecen en el proceso de conocer, impidiendo al sujeto avanzar en esta tarea, y que son inherentes a esa actividad. En cuanto a cómo ponerla en acción propone dos

principios generales: Reconocer cuáles son esos obstáculos al conocimiento de lo social y aplicar las técnicas de ruptura, frente a la ingenuidad reproductivista de los investigadores.” (Buenaventura Loreto Vera Pérez, Los obstáculos epistemológicos en la investigación científica, Universidad autónoma del Estado de Hidalgo, México, pág. 1.)

Para comprender a los obstáculos se los debe considerar como parte de una red y no como un elemento aislado. Los elementos de dicha red, es decir, los conceptos que se pretende que el estudiante apropie, lo que el obstáculo impide comprender al estudiante, la red de ideas asociadas (que explica la resistencia del obstáculo y justifica que el estudiante no lo abandone) y finalmente las condiciones de posibilidad que se han de producir deben apoyarse y reforzarse de manera mutua., para que así la representación evolucione y el obstáculo pueda ser superado (Astolfi, 1994). La etapa de superación, llamada así porque es cuando los obstáculos logran ser superado, es cuando el sujeto es capaz de interiorizar de manera satisfactoria un modelo explicativo alternativo en el cual se activan nuevas herramientas conceptuales.

Por otro lado Bachelard(1988) afirma que hay plantear el problema del conocimiento científico en términos de obstáculos. No se trata de considerar los obstáculos externos sino aquellos que aparecen en el acto mismo de conocer.

El concepto de energía es muy complejo, ya que existen variados tipos de energía. “Lo que oímos se origina gracias al trabajo ejercido sobre el tímpano y el oído medio por las vibraciones del aire. Lo que vemos es sólo energía radiante que realiza una operación química sobre la retina, lo que se percibe como luz [...] Desde este punto de vista, la totalidad de la naturaleza aparece como una serie de energías espacial y temporalmente cambiantes de la que tenemos conocimiento en la medida en que inciden sobre el cuerpo, especialmente sobre los órganos de los sentidos, organizados por la recepción de las energías propias” (Wilhelm Ostwald, citado por Stephen Mason en Historia de las ciencias (1988), p. 143). Dicho concepto tiene gran importancia dentro de la física y la ciencia, pero genera ciertas dificultades de entendimiento para los estudiantes en general.

“La conquista del pensamiento humano durante la modernidad manifestada en la construcción de una sólida física basada en las leyes de la mecánica de Galileo y Newton empieza a desmoronarse comienzos del siglo XX; sobre ésta se erige una nueva física, ciencia aún no acabada y con muchos interrogantes por resolver. Esta nueva visión emergente que irrumpió tanto en el panorama de la epistemología como en la ciencia va acompañada de importantes descubrimientos, como los rayos x, la radiactividad, la fusión nuclear, la estructura de los cristales, la teoría cuántica de Planck, Schrödinger y Heisenberg, entre otros, incluyendo por supuesto la teoría de la

relatividad de Einstein.” (Ana Cecilia Vallejo Clavijo (2005), *PROBLEMAS EPISTEMOLÓGICOS EN TORNO A LA FÍSICA CUÁNTICA*, Colombia, pág. 99)

“Tradicionalmente la materia fue considerada como un fenómeno observable fuente de información a través de los sentidos. Desde la física cuántica, por el contrario, las partículas que componen la materia no son autónomas y son inmateriales” (Ana Cecilia Vallejo Clavijo (2005), *PROBLEMAS EPISTEMOLÓGICOS EN TORNO A LA FÍSICA CUÁNTICA*, Colombia, pág. 99)

“En el siglo XIX la física podía explicar los fenómenos observables y cotidianos a partir de los planteamientos de Newton y Galileo, pero más adelante, con los descubrimientos de Maxwell se empieza a entender otros fenómenos, como la descripción de la inducción electromagnética y la refracción óptica a partir de su teoría de campo.” (Ana Cecilia Vallejo Clavijo (2005), *PROBLEMAS EPISTEMOLÓGICOS EN TORNO A LA FÍSICA CUÁNTICA*, Colombia, pág. 97)

Según un informe realizado por una Facultad de Ciencias en Colombia, “son muchos los intentos por definirla, sin embargo tomando la definición presentada por William Blake en *The Marriage of Heaven and Hell*, 1793 (Dyson, 1982), donde se reconoce la importancia fundamental de la energía como generadora de vida y la única forma conocida para corregir la evolución del cosmos, en dirección hacia su muerte final, por lo menos hasta cuando desaparezca la actividad energética de la última estrella.” (*Desarrollo del concepto de energía a partir del análisis del flujo de la energía en la biosfera* Facultad de Ciencias, Colombia, 2011, pág. 11.)

Siguiendo con dicho informe, “la evolución del concepto de energía en su desarrollo histórico se separa cada vez más del sentido común y evoluciona en términos del lenguaje científico, como consecuencia de los esfuerzos de los expertos en conectar el mundo de las ideas con el mundo de los fenómenos naturales. Cada vez que se materializa un avance tecnológico, se abre la posibilidad de reformular la definición de energía.” (*Desarrollo del concepto de energía a partir del análisis del flujo de la energía en la biosfera* Facultad de Ciencias, Colombia, 2011, pág. 11.)

Uno de los desafíos que hay cuando se quiere promover la enseñanza y el aprendizaje de, en este caso, las ciencias naturales, es el hecho de tener que validarla de manera experimental y obtener evidencias de que su implementación en un salón de clases produce un impacto positivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, la resolución de tomar obstáculos epistemológicos se fundamenta en investigaciones que afirman que en el aprendizaje de los contenidos científicos los alumnos se topan con impedimentos o dificultades, que se relacionan

tanto con factores internos como externos. El docente es el elemento que se considera como la pieza clave, ya que puede favorecer la reelaboración conceptual, logrando un acercamiento al conocimiento científico, como también fortalecer ideas incorrectas u originar nuevas ideas erróneas. (Núñez, Pereira, Maturano y Mazzitelli, 2007).

Según Edgar Morín, el pensamiento complejo entiende fenómenos complementarios y antagónicos, en los que se da la unidad y diversidad, dicho de otra manera, en este pensamiento se da la existencia de atracciones, afinidades, posibilidades, comunicaciones entre las partes, como también se dan la diferenciación, exclusión y disociación. Desde el punto de vista del pensamiento complejo, el orden no es ni universal ni absoluto, es decir, el universo implica desorden y la dialógica de orden y desorden produce la organización. Los datos de la experiencia ya interpretados son observables, y los hechos son relaciones entre observables. Por lo tanto, entendemos de esta manera, que cuando un investigador registra hechos, no es observador neutro, sino que sus registros son sus propios esquemas interpretativos. (García, Ronaldo, Sistemas Complejos, p.43)

Para realizar la actividad planteada, la cual hace referencia a la energía, se debe tener en cuenta el pensamiento complejo, para esto se necesita un abanico de ideas ya que hay una red de conceptos que se relaciona con la energía y estos son, el trabajo, el movimiento, los cambios de conversión, el uso almacenamiento y la transferencia de la energía.

## **CONCLUSIÓN:**

En modo de conclusión, es importante resaltar que este trabajo se pudo desarrollar gracias a los temas abordados desde diferentes autores en la materia de Teoría del Conocimiento y Epistemología.

Como futuras docentes, nos parece de suma importancia promover este tipo de actividades en el aula para la construcción significativa de conocimientos por parte de los estudiantes, partiendo de la idea de que el docente es de suma importancia en esa construcción a través de la presentación de un problema epistemológico ya que puede favorecer la reelaboración conceptual, logrando un acercamiento al conocimiento científico y a su vez fortalecer ideas erróneas. Para esto, los docentes deben ser conscientes de la existencia de estos obstáculos epistemológicos y lograr partir de él para mejorar su enseñanza.

Esa enseñanza debe ser desde experiencias, promoviendo en el estudiante el interés por aprender, teniendo en cuenta diversas estrategias para su abordaje. Un factor importante, es

considerar los conocimientos que los estudiantes ya tienen construidos, ya que como dice Bachelard, los conocimientos previos y la experiencia básica que conforman esos conocimientos anteriores en el/la niño/a van a funcionar de puntapié inicial para la construcción de un nuevo saber.

La idea de trabajar con hipótesis propias de los estudiantes también es algo importante a tener en cuenta en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que se parte de ese conocimiento que ellos consideran correcto en ese momento y con el transcurso del estudio y de una nueva construcción de saberes las hipótesis se pueden ir validando o invalidando. Esta práctica lleva a la vivencia del error, que como señala Astolfi, es importante que los/as niños/as se enfrenten a ellos sin ser considerados como algo malo, condenable. Sino que se debe partir del error como una oportunidad para desarrollar y construir conocimientos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

-Marzábal, Ainoa; Merino, Cristian; Rocha, Alejandro (2014).*El obstáculo epistemológico como objeto de reflexión para la activación del cambio didáctico en docentes de ciencias en ejercicio*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires Argentina. Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias. Recuperado el 5/10/2020 de: <https://www.redalyc.org/pdf/2733/273331433005.pdf>

-Vera Pérez, Buenaventura.*Los obstáculos epistemológicos en la investigación científica*. México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n3/m4.html>

-*Epistemología Sistemática*. Recuperado el 5/10/2020 de:<file:///C:/Users/usuario/Downloads/epistemologia-sistematica.pdf>

-Vallejo Clavijo, Ana Cecilia (2005). *Problemas epistemológicos en torno a la física cuántica*. Bogotá, Colombia. Universidad Santo Tomás. Recuperado el 5/10/2020 de: [file:///C:/Users/usuario/Downloads/Energ%C3%ADa%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/Energ%C3%ADa%20(1).pdf)

-Massoni, NeusaTeresinha; Moreira, Marco Antonio (2010).*Un enfoque epistemológico de la enseñanza de la Física: una contribución para el aprendizaje significativo de la Física con muchas cuestiones sin respuesta*. Porto Alegre, Brasil.Instituto de Física da Universidad de Federal do Rio Grande do Sul.Revista

Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Recuperado el 5/10/2020 de:  
[file:///C:/Users/usuario/Downloads/fisica\\_y\\_epistemologia%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/fisica_y_epistemologia%20(2).pdf)

-Moreno González, Antonio (2006). ***HISTORIA Y EPISTEMOLOGÍA DE LAS CIENCIAS - ATOMISMO versus ENERGETISMO: Controversia científica a finales del siglo XIX***. Madrid, España. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de:  
[file:///C:/Users/usuario/Downloads/historia\\_de\\_la\\_epistemologia\\_de\\_la\\_ciencia%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/historia_de_la_epistemologia_de_la_ciencia%20(1).pdf)

-Forero Dávila, Leonardo (2011). ***Desarrollo del concepto de energía a partir del análisis del flujo de la energía en la biosfera***. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Bogotá, Colombia. Recuperado el 5/10/2020 de:  
[file:///C:/Users/usuario/Downloads/epistemologia\\_y\\_energia%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/usuario/Downloads/epistemologia_y_energia%20(3).pdf)