



## DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA DIDACTICA PARA PROPICIAR EL CAMBIO CONCEPTUAL SOBRE ELECTROSTATICA EN ALUMNOS DE SECUNDARIA

**PEREDA GARCIA, S. (1) y LÓPEZ MOTA, A. (2)**

(1) Secundaria. Secretaria de Educación Publica [peredag@yahoo.com](mailto:peredag@yahoo.com)

(2) Universidad Pedagógica Nacional. [peredag@yahoo.com](mailto:peredag@yahoo.com)

---

### Resumen

Muchos especialistas en didáctica de las ciencias se han cuestionado cuáles son las causas por las que los alumnos piensan que aprender ciencias es difícil y por qué enfrentan dicha dificultad. Algunos se han enfocado, en primer lugar, no al cómo se enseña ciencias, sino cómo aprenden los sujetos; encontrando que aprenden construyendo su propio conocimiento.

Se presenta un proyecto donde se diseñó y probó una estrategia didáctica, para transformar las ideas previas de los alumnos de secundaria sobre electrostática, utilizando un enfoque del cambio conceptual que toma como punto de partida a la posición constructivista, y además nos muestra las dificultades de aprendizaje que tienen los alumnos acerca de este tema.

---

### OBJETIVOS

Diseñar, probar y evaluar una estrategia didáctica, para transformar las ideas de los alumnos de secundaria sobre algunos conceptos de electrostática, ya que este tipo de trabajos requiere de mayores y mejores aproximaciones (Guisasola y Furió, 1994, 1998 y 1999; Criado y Cañal, 2002).

Lograr que los alumnos modificaran ciertos rasgos de sus ideas sobre electrostática –como por ejemplo que la atracción de imanes no es un fenómeno electrostático, al frotar un globo y ser atraído a la pared no es el único fenómeno electrostático, para electrificar un cuerpo no sólo es frotarlo- y acercarlos a ideas que presentaran características más acordes con el conocimiento contenido en el currículo –como identificar los fenómenos electrostáticos, qué sucede, a nivel microscópico, cuando un objeto que es frotado puede atraer a otro, electrificación de los cuerpos y el relámpago como un fenómeno electrostático-.

## **MARCO TEORICO**

Los programas de estudio 2006 de educación secundaria en México, particularmente en el currículo de ciencias, utilizan un enfoque pedagógico acorde a las exigencias del aprendizaje de los alumnos para su formación científica. Estos adoptan una visión constructivista del conocimiento y se apoyan en el cambio conceptual. Esta, en una de sus acepciones, asume el cambio mediante estrategias didácticas que explotan el conflicto cognitivo, el uso de las analogías y la metacognición.

Así, la estrategia didáctica recurre al conflicto cognitivo mediante el planteamiento de situaciones problema en la que los alumnos puedan darle una posible solución, se generaron cuestionamientos para provocar la reflexión de los casos propuestos en las actividades. También hace uso de analogías al proponerles un modelo en donde ellos ‘observen’ lo que sucede a nivel microscópico en los fenómenos electrostáticos.

### ***Criterios teóricos:***

La estrategia adopta una postura sugerida por S. Vosniadou y colaboradores (2001), la cual hace mención de una aproximación a la transformación cognitiva mediante el conflicto cognitivo, el uso de analogías y del conocimiento metacognitivo.

### ***Criterios funcionales:***

Retomar las ideas previas de los estudiantes: recuperadas en la revisión de la literatura de bachillerato, para encontrar coincidencias o semejanzas con las que pudieran presentar los alumnos de secundaria, a quienes va dirigida esta estrategia

Utilizar como estructura estas fases: orientación, evocación de ideas, reestructuración de ideas, aplicación de ideas y revisión del cambio, las cuales se pueden agrupar en fase de inicio, desarrollo y cierre.

Evaluar el aprendizaje de los alumnos, para verificar si se llevó a cabo la transformación de las ideas de los estudiantes o no, así como de la estrategia en su conjunto.

### ***Criterios prácticos:***

Desarrollarla en condiciones 'normales' de clase: ya que no se requieren dispositivos, materiales y sustancias difíciles de construir y/o conseguir tanto para el docente como por los alumnos, con el objeto de que idealmente, la propuesta pueda ser aplicada por otros profesores.

### **Metodología**

La estrategia didáctica fue aplicada a un grupo de 34 alumnos de segundo grado de secundaria (cabe señalar que estos alumnos ya habían abordado este tema con su profesora de grupo), y da cuenta de las bondades de recurrir a metodologías basadas en el conflicto cognitivo, el uso de analogías y la metacognición.

Se destinaron 7 sesiones de 50 minutos cada una:

En la fase de inicio se buscó identificar una serie de ideas previas sobre electrostática, mediante el uso de un examen diagnóstico y una actividad en donde se propiciaba el conflicto cognitivo, y se encontró que

éstas ideas presentaron las siguientes características: identifican fenómenos magnéticos como electrostáticos, las cargas eléctricas son representadas como rayos, los cuerpos que no son frotados no poseen cargas eléctricas, la única manera de que un cuerpo este cargado es frotándolo, los fenómenos electrostáticos se reducen al ejemplo del globo frotado y se desconocen fenómenos como los 'toques' entre personas, el relámpago, la fotocopiadora, frotar otros objetos como el unicel, celofán, etc.

En la fase de desarrollo, que es el proceso medular de la estrategia didáctica, los alumnos realizan una serie de actividades, principalmente experimentales que permitan la transformación de sus ideas. En la estrategia se recurrió al conflicto cognitivo, el cual puede quedar representado por el siguiente ejemplo: para distinguir la atracción y repulsión de cargas, se les pidió a los alumnos que por equipos realizaran diferentes actividades experimentales, se les hizo unos cuestionamientos que comparten después con los demás equipos: ¿Cuál fue el objeto frotado? ¿Al acercar ambos objetos qué sucedió? ¿A qué se debe que se comporten así? ¿Cómo le llamarías a este fenómeno?.

En la fase de cierre se evaluó el aprendizaje de los alumnos, es decir, si se llevó a cabo la transformación esperada de sus ideas.

Al identificar las ideas previas de los estudiantes, se monitorearon durante toda la estrategia para que al término de ésta se verificara la transformación esas ideas y dar cuenta de los aprendizajes esperados.

Los contenidos y modelos abordados se basaron en un claro referente curricular; en este caso fue el tema 4 del Programa de Estudio 2006, Ciencias II, para asegurar un anclaje con el programa de educación secundaria:

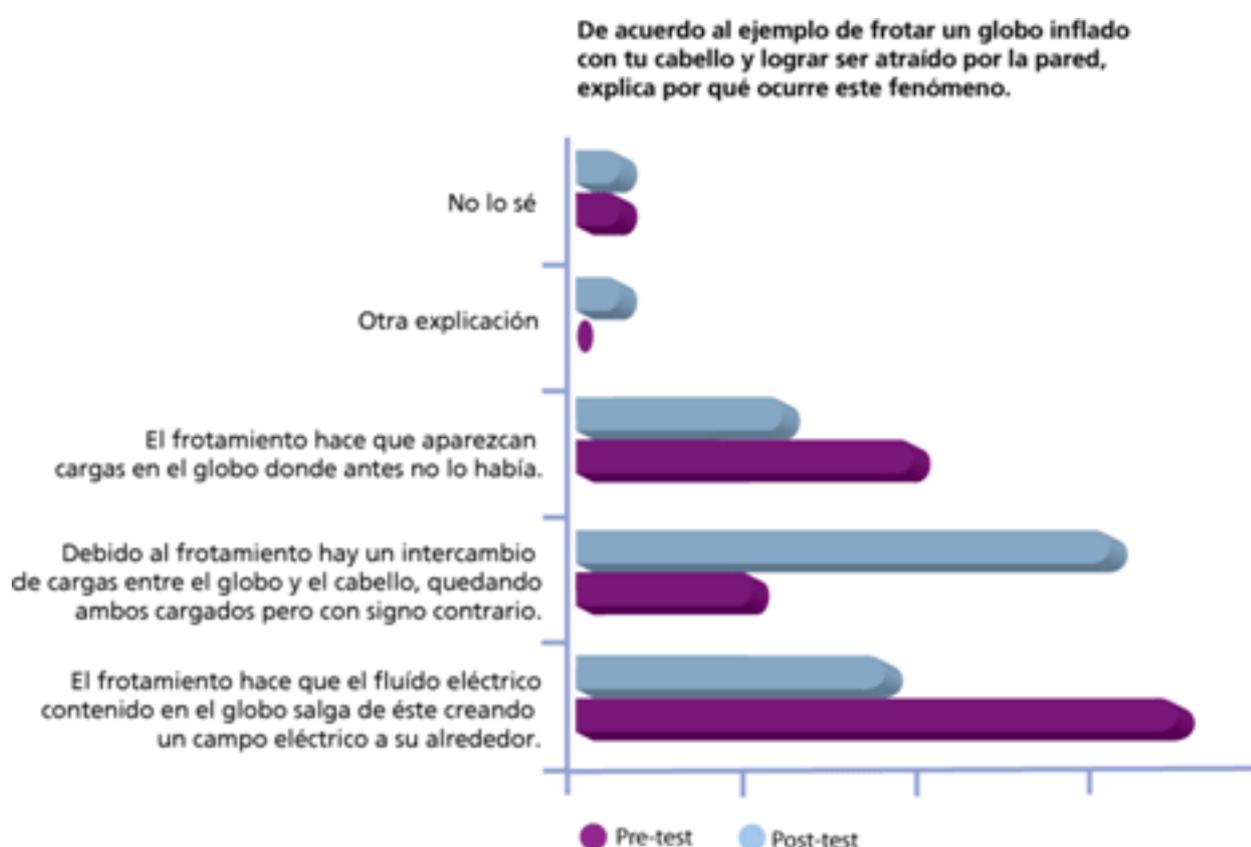
- identificación de fenómenos electrostáticos, principalmente en su vida cotidiana.
  
- Qué sucede, a nivel microscópico, cuando un objeto que es frotado puede atraer o repeler a otro.
  
- Cómo se electrifican los cuerpos y cómo saber si están electrizados

- El relámpago como un fenómeno electrostático.

## Resultados

Para evaluar el aprendizaje de los alumnos, en la fase de inicio se aplicó un cuestionario de 8 ítems (ver Anexo 1), y en la fase de cierre se aplicó este mismo cuestionario. A continuación se muestran los resultados obtenidos del ítem número 2, antes y después de haber aplicado la estrategia:

Se buscó indagar a nivel microscópico qué explicación daban los alumnos a la atracción entre un globo que se frota y una pared (ver gráfica):



En la gráfica se observa que antes de aplicar la estrategia, los alumnos en su mayoría, se inclinan por la opción 'a' y la 'c'. Es decir, los alumnos consideran que la materia no posee cargas eléctricas, sino que estas cargas o campo eléctrico *aparecen* de la nada al frotar el globo. Después de aplicar la estrategia, los estudiantes enfocan su respuesta en la opción 'b', en donde ya toman en cuenta que la materia posee cargas eléctricas y sólo ocurre un intercambio al ser frotado el globo.

## Conclusiones

Los resultados que se obtuvieron muestran que no se llegó precisamente a una transformación total de las ideas o en la totalidad de alumnos, -que eso sería lo ideal- pero sí se logró un cambio en la mayoría de los alumnos, ya que como lo muestra la gráfica, no todos los alumnos llegaron a transformar completamente sus ideas en las esperadas.

Considero que, en comparación con la enseñanza tradicional, se consiguen mejores resultados, ya que estos alumnos, habían abordado ya el tema con su profesora y como se observó en la gráfica, no se reportan logros como los obtenidos con esta estrategia didáctica.

Al aplicar la estrategia me percaté que los alumnos -durante el desarrollo de ella- se acostumbraron a participar en las actividades propuestas: pero no, sin algunas dificultades, debido a la forma de comportarse con la profesora regular. Fue necesario recalcar a los alumnos que sus intervenciones son todas importantes, y de nuestra parte, no debíamos clasificarlas como correctas o incorrectas sino como referentes de aprendizaje en crecimiento o en formación. Para ello ayudó el trabajo colaborativo, ya que muchos de los alumnos preferían trabajar solos en un inicio.

El cambio conceptual no es una panacea ya que, en nuestro caso, no logramos transformar ciertos rasgos de sus ideas previas, como lo muestra la gráfica algunos alumnos siguen señalando que las cargas eléctricas aparecen cuando es frotado el globo.

## ReFERENCIAS bibliograficas

Criado, A. y Cañal, P. (2002). Obstáculos para aprender conceptos elementales de electrostática y propuestas educativas. *Investigación en la escuela*. 47, 53-62

Furió, C. y Guisásola, J. (1999). Concepciones alternativas y dificultades de aprendizaje en electrostática. Selección de cuestiones elaboradas para su detección y tratamiento. *Enseñanza de las ciencias*. 17 (3), 441-452.

Furió, C. y Guisasola, J. (1998). Dificultades de aprendizaje de los conceptos de carga y de campo eléctrico en estudiantes de bachillerato y universidad. *Enseñanza de las ciencias*. 16 (1), 131-146.

Guisasola, J. y Furió, C. (1994). Dificultades en el aprendizaje significativo de algunos conceptos de electrostática. *Investigación en la escuela*. 23, 103-114.

Vosniadou, S., Ioannides, C., Dimitrakopoulou, A. y Papademetriou, E. (2001). Designing learning environments to promote conceptual change in science. *Learning and Instruction* 11, 381–419

## CITACIÓN

PEREDA, S. y LÓPEZ, A. (2009). Diseño de una estrategia didáctica para propiciar el cambio conceptual sobre electrostática en alumnos de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3409-3415  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3409-3415.pdf>