

La influencia de las ideas previas como obstáculos epistemológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las reacciones redox

Laura del C. Méndez G, Suselys Velásquez
Colegio Madre Rafols, AVEC, Trujillo. Instituto
San Javier del Valle Fe y Alegria, AVEC, Mérida.
lauramendez@ula.ve

Fecha de recepción: 10 - 03 - 2016 Fecha de aceptación: 22- 05- 2016

Resumen

En esta investigación se propone diseñar una Unidad Didáctica para analizar la influencia de las ideas previas como obstáculos epistemológicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las reacciones redox. Para ello se debe indagar acerca de las ideas previas de los participantes relacionados a las “reacciones de óxido reducción”, y determinar si existen relaciones entre estas ideas y las nociones adquiridas durante el curso de Química de 4to año de Media y General. El estudio está enmarcado den-

tro del paradigma cualitativo, tomando como marco de referencia el constructivismo. Donde por medio de una Entrevista Semi Estructurada de preguntas abiertas aplicada a los estudiantes o informantes claves, para así, diagnosticar las ideas previas que los participantes tiene relacionadas a las reacciones de óxido – reducción. Su conocimiento por parte del docente constituyo punto de partida para el establecimiento de adecuadas estrategias de enseñanza, ya que se pudo realizar la categorización de las ideas previas sobre las reacciones redox que es de carácter analógico, partiendo

del conocimiento de las ideas previas erróneas o no, dentro de la estructura cognitiva de los participantes, permitió propiciar elementos que ayudaran a diseñar la Unidad Didáctica, la cual consta del empleo de ilustraciones, el uso de estructuras textuales, lecturas, mapas mentales y experimentos, que permita la movilización de las ideas erróneas o no erróneas y si hay un acercamiento significativo en la construcción de un concepto científico a la reacciones redox.

Palabras clave: Enseñanza; aprendizaje; reacciones redox

The influence of previous ideas as epistemological obstacles in the teaching and learning process of redox reactions

Abstract

In this investigation it is proposed to design a Didactic Unit to analyze the influence of previous ideas as epistemological obstacles in the process of teaching and learning of the redox reactions, for this it is necessary to inquire about the previous ideas of the participants related to the “reactions” of oxide reduction “, and to determine if there are relations between these ideas and the notions acquired during the course of Chemistry of 4th year of Media and General. The study is framed

within the qualitative paradigm, taking constructivism as a frame of reference. Where, by means of a Semi-structured Interview of open questions applied to the students or key informants, in order to diagnose the previous ideas that the participants have related to the oxidation-reduction reactions. His knowledge on the part of the teacher constituted starting point for the establishment of suitable strategies of teaching, since it was possible to realize the categorization of the previous ideas on the reactions redox that is of analog character, starting from the knowledge of the pre-

vious erroneous ideas or not , within the cognitive structure of the participants, allowed propitiating elements that will help to design the Didactic Unit, which consists of the use of illustrations, the use of textual structures, readings, mental maps and experiments, that allow the mobilization of erroneous ideas or do not erroneous and if there is a significant approach in the construction of a scientific concept to the redox reactions

Key words: Teaching; learning; redox reactions

Introducción

Dado que el objeto de estudio de esta investigación, se relacionó con el tema de las reacciones de óxido reducción, es común considerar que este contenido presenta dificultades en el proceso de aprendizaje por parte de los estudiantes. Esto es debido al lenguaje técnico, al tipo de razonamiento que se necesita para resolver los problemas y por último a la presencia de las ideas previas que interfieren en el aprendizaje de los conceptos científicos y en los principios básicos de la química.

Es notable, que aún después que los estudiantes han resuelto decenas de ejercicios y actividades experimentales, con respecto a las reacciones de óxido reducción, se siguen encontrando en éstos conceptos erróneos o inconsistentes que no favorecen el aprendizaje significativo de dicho tema. En función de lo planteado anteriormente, se puede decir que las ideas previas constituyen obstáculos epistemológicos que son muy difíciles de cambiar o movilizar y que en ocasiones sobreviven largos años de instrucción científica. Para ello, es necesario desarrollar estrategias de enseñanza y de aprendizaje que tomen en cuenta las ideas previas y las concepciones erróneas que presentan los estudiantes con respecto al tema de óxido reducción con la intención de que éstos las modifiquen y construyan el nuevo conocimiento.

Materiales y Métodos

El estudio se enmarcó dentro del paradigma de investigación cualitativa puesto que los datos se recolectaron

con la finalidad de describirlos en su contexto natural; lo que permitió identificar la naturaleza de lo que se persiguió estudiar. Al respecto, Martínez (1999, 2000), señala que “la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones” y “permite hacer registros narrativos de los técnicos como la observación y las entrevistas en los momentos en que son realizadas las acciones y tal como suceden en la realidad”.

Dentro del paradigma de investigación cualitativa puesto que los datos se recolectaron con la finalidad de describirlos en su contexto natural; lo que permitió identificar la naturaleza de lo que se persiguió estudiar. Al respecto, Martínez (1999, 2000), señala que “la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones” y “permite hacer registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante el empleo de ciertas técnicas como la observación y las entrevistas en los momentos en que son realizadas las acciones y tal como suceden en la realidad”.

Resultado y Discusión

En este estudio se hizo hincapié en el área de la química, específicamente en las reacciones de óxido - reducción impartidas en el contenido de química del Cuarto año de Educación Media y General, puesto que éstas son utilizadas en situaciones cotidianas, como por

ejemplo el oscurecimiento de una fruta al tener contacto con el aire, la corrosión de un metal o la descarga o carga de una pila o batería; lo que conllevó a identificar y establecer cuáles son esas ideas preconcebidas que poseen los participantes, y así implementar estrategias que permitan la construcción de pensamientos científicos que modifiquen un poco o casi todas esas ideas.

En consecuencia, se tomó en consideración los resultados arrojados en las entrevistas semi- estructurada, para ello se procedió a realizar la transcripción de las mismas y posteriormente se seleccionaron todas aquellas frases o palabras comunes en cada respuesta dada, resaltando todos los elementos que estaban relacionados con las ideas preconcebidas de las interrogantes preestablecidas acerca del tema de óxido - reducción.

Seguidamente se muestran los resultados obtenidos a través de la entrevista Semi Estructurada, en las tablas 1 y 2, se presentan aquellas expresiones que indicaron la presencia de ideas previas preconcebidas por los participantes en el estudio. Es de hacer notar, que en cada una de las tablas señaladas antes, para identificar cada participante entrevistado se les colocó la letra P junto con el número correspondiente (desde el número 1 hasta el número 8).

De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 1, lo relevante para esta la investigación fue poder vincular la respuesta dada por los participantes para cada una de las interrogantes y detectar la presencia de ideas previas relacionadas con las reacciones de óxido - reducción. Para ello, se realizó una cate-

gorización tomando en cuenta aquellas frases o palabras dadas por los participantes que presentaban mayor significado y concordancia con el tema y que para ellos tenían un significado común, por lo tanto se repetían en casi todos.

Tabla 1. Síntesis de las respuestas proporcionadas por los participantes, para las dos primeras preguntas realizadas en la Entrevista Semi Estructurada, relacionada con las ideas previas que éstos poseen acerca de las reacciones de óxido- reducción.

<p>Interrogante 1</p> <p>¿Por qué la manzana cambia de color, cuando es cortada?</p> <p>Categorías:</p> <p>Oxidación, oxígeno, ambiente y aire</p>	<p><i>P1: Por oxidación que sufre al contacto del aire, al contacto del aire se oxida.</i></p> <p><i>P2: No sé, porque ya perdí su (una larga pausa).</i></p> <p><i>P3: Supongo que por la temperatura.</i></p> <p><i>Es cortada y si se deja al aire libre, pues el oxígeno, supongo es el que influye en eso y la manzana cambia de color.</i></p> <p><i>P4: Pues no sé pues, porque cuando es cortada así como que se expone a algo que lo hace colocar de color marroncito para que se oxide. Lo que creo es que la manzana tiene una capa que la protege no deja que se oxide cuando está sin cortar, pero cuando se pica le pueden entrar las cosas que hacen que se oxide.</i></p> <p><i>P5: Por qué se ve afectada por el ambiente, digo yo, entonces se oxida.</i></p> <p><i>P6: Supongo que por la oxidación, se oxida por medio del ambiente por las propiedades que tiene el aire.</i></p> <p><i>P7: Este bueno, porque cuando uno corta la manzana ella está en otro estado, recibe más oxígeno y ella empieza a cambiar de color a medida que va avanzando el tiempo porque ella se va "empiechando" por la humedad.</i></p> <p><i>P8: Por la oxidación</i></p>
<p>Interrogante 2:</p> <p>¿Qué se podría hacer para evitar que la manzana cambie de color?</p> <p>Categorías</p> <p>Contaminación, nevera y taparla</p>	<p><i>P1: De una vez cuando se corta, el cuchillo tiene que estar limpio y taparlo inmediatamente si ponerlo en gravitacional cero, porque si está en contacto con el aire igualmente se va a oxidar, así este rápido.</i></p> <p><i>P2: Tapándola bien.</i></p> <p><i>P3: Le colocaría bueno yo lo hago, papel absorbente el plástico ese envoltas la envuelvo con eso. Evito que no se contaminen.</i></p> <p><i>P4: Pues yo siempre lo hago, en mi casa después que la corto la meto a la nevera y no le pasa nada. No se oxida.</i></p> <p><i>P5: Se ve afectada por el ambiente siempre se observa un cambio de color. En mi casa le colocamos limón para que no se ponga marrón. Es un líquido conductor no sé porque, lo que si se es qué si está se lo echa no se oxida por algo que no recuerdo bien.</i></p> <p><i>P6: Pues para evitarlo por completo no sé pero si la metemos en la nevera se ahorraría un poco, no cambiaría de color tan rápido.</i></p> <p><i>P7: Sería imposible, bueno podría meterla en la nevera.</i></p> <p><i>P8: No..... no se meterla en un envase para que no le llegue casi oxígeno.</i></p>

Con respecto, a las respuestas dadas a las interrogantes asignadas con los números 1 y 2; es decir, que tomaron en cuenta por qué la manzana cambia de color al ser cortada y qué se puede hacer para evitar ese cambio de coloración, se pudo observar que los términos oxidación, oxígeno, ambiente y aire; así como contaminación, nevera y taparla

fueron los que se repitieron con mayor frecuencia, proporcionando así una idea generalizada del fenómeno que ocasiona el cambio de coloración.

Es notable que aun cuando los participantes no expresaron un concepto como tal, es decir desde lo epistemológico, del proceso químico involucrado,

presentan ideas previas guiadas por la percepción y la experiencia de la vida cotidiana. En otras palabras, se corresponden con construcciones personales y vivenciales. Los participantes lo que hacen es interpretar la realidad tal como la ve, por lo tanto estas ideas previas tienen un origen sensorial.

Por otra parte, es resaltante que para las interrogantes asignadas con los números 3, 4, 5 y 6 estén muy relacionadas una con la otra, por lo tanto, los resultados alcanzados se muestran en la Tabla 2A y 2B. En ese sentido, cuando a los participantes se les preguntó acerca de lo que es una pila y una batería, se pudo observar que las categorías que presentan más repetición fueron; energía y electricidad encontradas en ambas interrogantes, en cambio para baterías la categoría fue grupo de pilas, aunadas a las anteriores.

En esta preguntas se pudo evidenciar que los participantes no presentan in-

fluencia de percepciones sensoriales, ni aquellas que se derivan del proceso de socialización que les impida diferenciar entre una pila y una batería, no obstante el carácter epistemológico que prevalece es de origen analógico, lo que permitió destacar que en consecuencia los participantes no lograron dar una definición científica de los términos, sino que lo que hicieron fue hacer comparaciones, para poder explicar dichas diferencias a través de un lenguaje cotidiano acercándose a la respuesta técnica.

Según, Camacho y otros, (s.f) las ideas previas que corresponden a con-

ceptos y no a eventos, se encuentran por lo general indiferenciadas, es decir, presentan confusiones cuando son aplicadas a situaciones específicas. Hay que hacer notar que en este estudio se encontró, que aun cuando ellos conocen el término de pila y batería, no fueron capaces de explicar el funcionamiento y los diferentes tipos de dispositivos de los cuales se hacían las interrogantes pertinentes. Todo esto refleja que las ideas previas que los participantes presentaron están sustentadas en observaciones y comparaciones cotidianas más no en terminología científica.

Tabla 2.A Síntesis de las respuestas proporcionadas por los participantes, para preguntas asignadas con los números 3 y 4; realizadas en la entrevista semiestructurada, relacionada con las ideas previas que poseen de las reacciones de óxido- reducción.

<p>Interrogante 3 ¿Qué es una pila?</p>	<p>P1: son objetos que hacen que con ayuda de la electricidad hacen energía y carga. Y transforman energía de una parte química a otra física o algo así. Yo sé que tiene algo que ver con la energía química y la transforma. Pues dentro ellas tienen un líquido, un electrolito, así entonces, allí es donde se realiza la transformación.</p>
<p>Categorías Energía y electricidad</p>	<p>P2: Que las pilas son las que hacen funcionar a todos los aparatos electricos</p> <p>P3: Las pilas no sé. Bueno proporcionan como electricidad o es como una batería para utilizar los aparatos.... no sé cómo explicarlo.</p> <p>P4: Que tiene un polo positivo y uno negativo, que nos ayudan, que son como una especie de batería donde se guarda la energía y se reproduce, cuando se le mete a un aparato. Por las cargas, por sus polos.</p> <p>P5: Algo que transforma energía química en energía eléctrica. Las pilas funcionan creo que por una reacción química y estás creo, yo sé que las pilas que se fusionaban en un lugar hacían falta electrones - a + no sé, y se paraban los electrones de uno a otro... no recuerdo bien.</p> <p>P6: Una pila es un artefacto que tiene energía y que las usamos día a día.</p> <p>P7: La pila es un compuesto que es una sola, material que está compuesto de electricidad pero es pequeño.</p> <p>P8: Una pila es un... como electroquímico formado por un cátodo y un ánodo.</p>
<p>Interrogante 4 ¿Qué es una batería?</p> <p>Categorías Grupo de pila , energía</p>	<p>P1: Pone un conjunto de pilas, como las carritas.</p> <p>P2: La batería es un compuesto que está formada por varias pilas.</p> <p>P3: Una batería es un acumulador de energía, y es distinta de una pila.</p> <p>P4: La batería produce la energía y la guarda y es más grande. La pila es pequeña.</p> <p>P5: varias pilas en una.</p> <p>P6: La batería son millones de pilas unidas, o sea unidas y así dan energía.</p> <p>P7: La batería es algo más grande que está constituido por más pilas, en una batería caben muchas pilas.</p> <p>P8: Batería conjunto de pilas.</p>

Tabla 2.B Síntesis de las respuestas proporcionadas por los participantes, para preguntas asignadas con los números 5 y 6; realizadas en la entrevista semiestructurada, relacionada con las ideas previas que poseen de las reacciones de óxido- reducción.

<p>Interrogante 5</p> <p>(Cuales tipos de pilas conoce? Justifique su respuesta)</p> <p>Categorías</p> <p>Tobopilas(AA, AAA), carbón</p>	<p>P1: Las de tabaquitos y las que son recargables.</p> <p>P2: Las tabaquitas y otro que es un conjunto de pilas que hacen la batería.</p> <p>P3: No conozco tipos de pilas.</p> <p>P4: Las tabaquitas de diferentes tamaños una grande.</p> <p>P5: Sólo las electroquímicas.</p> <p>P6: Pues, la de tabaquito que son las normales que tenemos, las doble A y las triple A que tienen un voltaje, las casacas bridas con limones y 2 tabletas de Zinc unidas a otro material y no da corriente.</p> <p>P7: Pilas de carbón, sólo pilas de carbón y las normales.</p> <p>P8: Las normales, AA, ... y cosas así.</p>
<p>Interrogante 6</p> <p>(Como funciona una pila?)</p> <p>Categorías</p> <p>Cátodo, ánodo, polo positivo y negativo</p>	<p>P1: No, puede ser que como tiene una parte negativa y otra positiva para ahí van los electrones y protones.</p> <p>P2: Con la ayuda la energía química en energía eléctrica.</p> <p>P3: Eso se refiere a los polos y con... un polo positivo y uno negativo... Eso se refiere a la electroquímica.</p> <p>P4: Por las cargas, por sus polos.</p> <p>P5: Pues está transformando la energía química a eléctrica, pero no recuerdo con que eso tiene algo por dentro unas láminas algo. Y por sus cargas o polo positivo y negativo.</p> <p>P6: Pues, trata que va con el ánodo y con el cátodo... no recuerdo bien.</p> <p>P7: Conectándola a cualquier aparato electrodoméstico.</p> <p>P8: Con un cátodo y un ánodo que tiene una corriente negativa y otra corriente positiva.</p>

Así mismo, es relevante que los conceptos que los participantes manejan relacionados con la terminología referidas a pila, batería, tipos de pilas y el funcionamiento de las mismas, se ve influenciado por un conocimiento memorístico adquirido en sus anteriores etapas escolares, que se manifiesta mediante dependencias o esquemas y redes conceptuales, con un determinado grado de amplitud, que agrupan y relacionan distintos conceptos.

De acuerdo a lo reflejado por el grupo de participantes en este estudio, se pudo observar que las ideas previas se pueden explicar cómo construcciones personales

que, pese a ser propias, pueden ser compartidas entre ellos, ya que buscan más la utilidad que la verdad acerca de un fenómeno en particular. Por otra parte, se pudo constatar que los estudiantes llegan a las clases de ciencias con un conjunto diverso de ideas previas relacionadas con fenómenos y conceptos científicos, así como la importancia que representa tanto el género, la edad y la cultura en su entorno, los cuales se ven reflejados en la entrevista realizada en la investigación.

Por ello, es de importancia que el docente realice una evaluación diagnóstica para identificar las ideas previas de sus estudiantes y una vez ejecutado

esto, poner en práctica estrategias que promuevan el cambio conceptual. En pocas palabras, tratar que los estudiantes cambien sus ideas por las de los científicos, para así poder desarrollar una perspectiva científica u obtener alguna perspectiva intermedia integrando la concepción científica con las ideas cotidianas que tienen sobre algún concepto determinado.

Sin embargo, para que los estudiantes logren cambiar sus ideas, deben primero estar convencidos de que las que tenían antes no son correctas y ofrecerles una alternativa que les sirva, que la comprendan y que puedan considerarla

aceptables y conciliables con los criterios que ya tienen. (Mora, A. (s.f)).

La elaboración de la estrategia didáctica apropiada, surgió motivado a los resultados obtenidos al aplicar la entrevista semiestructurada, que favoreció la identificación de las ideas previas presentes en el grupo de participantes de acuerdo a diversos fenómenos científicos relacionados con la experiencia cotidiana, es decir, la aplicación de las concepciones epistemológicas de lo que representan las reacciones de óxido – reducción para el grupo en estudio. Para ello, se planificó una unidad didáctica siguiendo una metodología que cumple con los tres momentos pertinentes, es decir, con el antes, durante y después; del contenido de las reacciones de óxido – reducción como tópico fundamental en esta investigación.

En tal sentido, para la etapa motivacional o momento preinstruccional, la activación de los conocimientos de las ideas previas se efectuó aplicando un organizador previo, consistente en someter al grupo de participantes a un torbellino de ideas que les facilitó ubicarse en el contexto del aprendizaje pertinente. Seguidamente, se realizaron lecturas relacionadas a la aplicación de las reacciones redox en la industria y con situaciones de la vida cotidiana, lo que les permitió elaborar construcciones verbales donde reflejaron el interés y motivación hacia el tema en estudio. Es de resaltar, que no todos los estudiantes mostraron el mismo interés y deseos de participar activamente en la clase del tema de óxido - reducción, puesto que cada uno de ellos son individualidades con características y estilos de aprendizajes bien diferenciados. Por lo tanto,

todo esto conlleva a la aplicación de estrategias de enseñanza diferentes, donde se tome en cuenta lo visual, lo auditivo y lo kinestésico para cada participante; con la intención de facilitar el aprendizaje significativo en todo el grupo.

Para ello, las estrategias implementadas para el momento coinstruccional, es decir, aquellas que apoyan el aprendizaje significativo de los estudiantes; entre éstas se aplicaron las ilustraciones, el uso de estructuras textuales y la ejecución práctica, así facilitará la conceptualización de los contenidos del tema en cuestión para la construcción e integración de las ideas previas que poseen y lo nuevo (conexiones externas).

Ahora bien, al cierre de la ejecución la unidad de clase, consiste en seguir una estrategia posinstruccional, fundamentada en dos eventos; primeramente la elaboración de una producción escrita, como lo es un mapa mental que permitirá establecer una visión crítica y analítica del tema, y posteriormente la ejecución de una actividad experimental, donde los estudiantes participen de forma interactiva, creativa, voluntaria, integral, comunitaria y emotiva a través de la “Feria de las Ciencias”, lo que proporcione la evaluación del aprendizaje adquirido de las nociones básicas de las reacciones de óxido – reducción y la aplicación de éstas en la industria y en la vida diaria.

Conclusiones

La categorización de las ideas previas sobre las reacciones de óxido – reducción, nos permitió concluir que el origen fue de carácter analógico. Al conocer y utilizar las ideas previas de los partici-

pantes, durante el proceso de enseñanza aprendizaje, nos permitió diseñar una unidad didáctica apropiada para la construcción de los nuevos conocimientos.

No se debe olvidar que la enseñanza de la química debe apegarse a la metodología científica, de manera que cualquier estrategia de enseñanza y de aprendizaje que sea propuesta para facilitarla debe ser medida para evaluar su efectividad, de otra manera sólo seguiremos acumulando estrategias de enseñanza y aprendizaje de la química, sin ninguna movilización significativa.

Referencias Bibliográficas

- Camacho, F; Tovar, M; Vega, M; Bello, G; Gamboa, R; Castañeda, M; Alvarado, Z; Chamizo, G; Cruz, C;
- Gallegos, C; Sosa, F; López, A, Mota, A y Valdez, A. (s.f). Ideas Previas. Extraído el 29 de noviembre de 2008. Desde <http://ideasprevias.cinstrum.unam.mx:2048/index.php>
- Martínez, M. (1999). La Nueva Ciencia, su desafío, lógica y método. México: Trillas.
- Martínez, M. (2000). La investigación Cualitativa Etnográfica en Educación. México: Trillas.
- Mora, A;(s.f). Obstáculos epistemológicos que afectan el proceso de construcción de conceptos del área de ciencias en niños de edad escolar. Extraído el 15 de noviembre 2008 desde <http://www.cientec.mor.cr/exploraciones/ponenciaspdf/ArabelaMora2.pdf>.