

# EL PROBLEMA DE LAS REPRESENTACIONES EXTERNAS: ERRORES DE ELECTROQUÍMICA EN LA WEB

Gisele Medel, María Basilisa García

Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3350. [gisemedel@gmail.com](mailto:gisemedel@gmail.com)

## **INTRODUCCIÓN**

El desembarco de las nuevas tecnologías en la sociedad, incorporándose a la vida cotidiana, particularmente de los nativos digitales que son los actuales estudiantes de los distintos niveles del sistema educativo, ha dado origen al desarrollo de un número importante de actividades destinadas a la educación. Sin embargo, como toda innovación, la aplicación de las TIC's debe fundamentarse en una visión crítica y en un paradigma apropiado de manera tal que todas las ventajas que, en teoría, parecen brindar estos recursos, resulten en reales aportes al aula.

El estudio de los sistemas de representaciones externas en la web proporciona la oportunidad de examinar, desde la perspectiva semiótica, el rigor conceptual y pedagógico didáctico de tópicos relacionados con la enseñanza de las ciencias. Centramos nuestra atención en el análisis de las representaciones que constituyen un componente importante en la construcción del discurso científico y que es "opaco" cuando los estudiantes acceden a un texto con el propósito de aprender. Para llevar a cabo esta tarea se seleccionó el tema "electroquímica". Tanto los aspectos positivos como las dificultades asociadas a este tipo procesos hacen del presente tópico un aspecto central de la química que los alumnos deben ser capaces de valorar.

Un problema que se presenta desde hace ya algunos años corresponde a las dificultades que poseen estudiantes de distintos niveles de la enseñanza asociadas al aprendizaje de la electroquímica, como lo han demostrado diversas investigaciones realizadas (Garnett y Treagust, 1992b; Senger y Greenbowe, 1997, 1999; Vasini y Donati, 2001; Vera y otros, 2001).

Con respecto a las actividades disponibles en páginas web, fundamentalmente se encuentran trabajos en donde se comentan errores conceptuales en el área de medicina. En el caso particular del tema "electroquímica" no se ha encontrado investigaciones que analicen la rigurosidad de la información presentada. Nuestro trabajo pretende hacer un aporte en este sentido, indagando la presencia y el tipo de errores que se encuentran en las páginas web en torno al tema "electroquímica".

## **MÉTODO**

Dado los escasos trabajos de investigación encontrados sobre el tema, se llevó a cabo un estudio exploratorio a modo de una primera aproximación al problema.

Las variables en estudio fueron:

V1: Porcentaje de actividades con errores:

V2: Tipo de errores. Las categorías que se establecieron a priori para esta variable

son:

- Errores en la definición de conceptos
- Errores en la interpretación del fenómeno

**Diseño y procedimiento:** Se utilizó un diseño no- experimental. La exploración se realizó utilizando palabras claves y se consideraron los diez primeros sitios web que desarrollaran el tema en diferentes formatos (texto, ilustraciones, Power Point, video) y se analizaron los tipos de errores indicados en la variable 2.

## **RESULTADOS**

*Con respecto a la presencia de errores,* de un total de 40 sitios web analizados se encontró que el 75% presentan errores. Cabe destacar que estos errores encontrados corresponden a sitios web diseñados por instituciones educativas. En el caso de los Power Point, la autoría corresponde a docentes.

*Con respecto al tipo de errores:*

**Errores en la definición de conceptos** En el presente apartado destacamos los ejemplos más representativos encontrados

<http://www.ecured.cu/index.php/Electroqu%C3%ADmica>

- Definición incorrecta de celda electroquímica.
- Se establecen dos explicaciones distintas sobre el significado de la “/” en la notación de la celda (la primera es incorrecta, la segunda es correcta).
- Lo que se calcula es el potencial estándar de reducción de un electrodo no de una celda como se indica.
- “El potencial de oxidación de una celda tiene el mismo módulo que el de reducción pero con signo contrario” → esto sólo es posible si usamos la ecuación:  $E^{\circ}_{\text{celda}} = E^{\circ}_{\text{catodo}} + E^{\circ}_{\text{ánodo}}$ . Sin embargo la que se presenta no es esa sino  $E^{\circ}_{\text{celda}} = E^{\circ}_{\text{catodo}} - E^{\circ}_{\text{ánodo}}$ .

<http://www.mitecnologico.com/Main/ElectroquimicaYCeldasVoltaicasGalv%E1nicas>

- Define incorrectamente al puente salino (no permite el flujo de electrones)
- Los potenciales de reducción estándar del Zn y del Cu tienen los signos colocados en forma incorrecta.

[http://www.uclm.es/profesorado/afantinolo/docencia/inorganica/Tema2/Transp\\_T2IQ.pdf](http://www.uclm.es/profesorado/afantinolo/docencia/inorganica/Tema2/Transp_T2IQ.pdf)

- Define incorrectamente la FEM.

<http://clasesdequimica.blogspot.com.ar/2012/06/celdas-galvanicas-y-electroliticas.html> (Universidad Nacional de Córdoba)

- Se indica incorrectamente que las celdas galvánicas producen un flujo de electrones desde el cátodo al ánodo.
- Define al puente salino en forma incompleta.

## **Errores en la interpretación de un fenómeno**

<http://es.scribd.com/doc/17472535/Pila-de-limon>

- En el experimento de la pila de limón se indica en forma incorrecta la especie que se reduce.

<http://www.slideshare.net/darkgen/electroquimica>

- El dibujo de la celda galvánica indica incorrectamente que los iones de  $Zn^{+2}$  y los  $SO_4^{-2}$  entran en el puente salino.
- En las condiciones de estado estándar falta indicar 1 atmósfera.

## **DISCUSIÓN**

Un análisis de los errores encontrados, da cuenta de que los mismos corresponden a conceptos y fenómenos centrales del tema que podrían convertirse en verdaderos obstáculos para posteriores aprendizajes, fundamentalmente porque rara vez el estudiante visita las páginas de internet con la presencia del docente quien podría advertir estos problemas.

Se recomienda que los docentes proporcionen espacios en los que ayuden a sus alumnos a desarrollar actitudes que le permitan buscar la información en Internet con sentido crítico, a discernir las fuentes fiables, a contrastarla y, en su caso, a utilizarla y reelaborarla.

## **REFERENCIAS**

Garnett, P.J. y Treagust, D.F, "Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students of Electrochemistry: Electrochemical (Galvanic) and Electrolytic Cells". *Journal of Research in Science Teaching*, 29(10), pp. 1079-1099, 1992b.

Sanger, MJ, Greenbowe, , T.J., "Students' Misconceptions in Electrochemistry: Current Flow in Electrolyte Solutions and the Salt Bridge". *Journal of Chemical Education*, 74(7), pp. 819-823, 1997.

Senger, M.J., Greenbowe, T.J., "An Analysis of College of Chemistry Textbooks as Sources of Misconception and Errors in Electrochemistry." *Journal of Chemical Education*, 76(6), 853-860, 1999.

Vasini, E., Donati, E, "Uso de analogías adecuadas como recurso didáctico para la comprensión de los fenómenos electroquímicos en el nivel universitario inicial". En *Enseñanza de las ciencias*, 19 (3), 471-477, 2001.

Vera M. I. y otros. "Aprendiendo electroquímica. Un estudio comparativo" En *Avances en ciencias e ingeniería*, 2(2), pp. 131-139, 2011.