

# Una aproximación a las concepciones de estudiantes preuniversitarios y universitarios sobre pilas galvánicas

Beatriz Sanmartín,<sup>1</sup> Joan J. Solaz-Portolés<sup>1,\*</sup> y Vicent Sanjosé<sup>1</sup>

## ABSTRACT (An approach to pre-university and university students' conceptions about galvanic cells)

In this study we investigated alternative conceptions about galvanic cells and interpretations of the process occurring in a voltaic cell. It was conducted with fifty-five 12<sup>th</sup> grade high school students and forty-three first-year university chemistry students. Comparative analysis of the results obtained by means of a test and an open question reveals that: a) Many high school and university students hold misconceptions about galvanic cells; b) There is no significant difference in misconceptions and interpretations between the two groups of students, and c) Few students can correctly explain how a voltaic cell works. Finally, the implications of these results are discussed.

**KEYWORDS:** misconceptions, galvanic cells, students' interpretations, voltaic cell, comparative analysis

## Resumen

En el presente trabajo se han investigado las concepciones alternativas sobre pilas galvánicas y las interpretaciones de los procesos que tienen lugar en una pila voltaica simple. Han participado en él 55 estudiantes del 2º de Bachillerato español (curso previo al ingreso en la universidad) y 43 estudiantes de primer año del Grado de Química. El análisis comparativo de los resultados de la administración de un test y de una pregunta abierta revela que: a) Tanto los estudiantes de 2º de Bachillerato como los de 1º de Grado sostienen concepciones erróneas sobre pilas galvánicas; b) No hay diferencias significativas en las concepciones e interpretaciones entre ambos grupos de estudiantes, y c) Pocos estudiantes son capaces de explicar cómo funciona una pila voltaica simple. Finalmente, se discuten las implicaciones que tienen estos resultados.

**Palabras clave:** concepciones alternativas, pilas galvánicas, interpretaciones de los estudiantes, pila voltaica, análisis comparativo

## Introducción

Los investigadores en la didáctica de la química han detectado dificultades y concepciones alternativas en el aprendizaje de la electroquímica. En concreto, en los estudios Garnett, Garnett y Treagust (1990a, 1990b) se pone de manifiesto poca comprensión y muchos errores conceptuales en electroquímica, que los autores atribuyen a las siguientes razones: desconocimiento de los prerrequisitos, interpretaciones erróneas del lenguaje, uso de múltiples definiciones y modelos, y aprendizaje de conceptos y algoritmos de resolución sin la comprensión adecuada.

En estudios posteriores, Garnett y Treagust (1992a, 1992b) llevaron a cabo entrevistas clínicas a estudiantes de enseñanza secundaria que revelaron ideas erróneas sobre: la identificación de cátodo y ánodo, y sus funciones; el flujo

de corriente en las celdas electroquímicas, su origen y las partículas responsables, y la función del puente salino en las celdas galvánicas. Ogude and Bradley (1994) en un trabajo realizado con estudiantes de secundaria y universitarios pudieron comprobar que un gran número de ellos creen que los electrones circulan a través del puente salino y de las disoluciones electrolíticas, e incluso no son capaces de señalar el sentido del movimiento de iones y electrones de manera correcta. Posteriormente estos mismos autores (Ogude y Bradley, 1996) identificaron las dificultades de los estudiantes en las celdas electroquímicas, que hallaron sobre todo relacionadas con: componentes, fuerza electromotriz, procesos en los electrodos y terminología.

Sanger y Greenbowe (1997a, 1997b) replicaron unos años después las entrevistas sobre celdas galvánicas y electrolíticas efectuadas por Garnett y Treagust (1992a, 1992b) y las ampliaron para el caso de las celdas de concentración. Hallaron los mismos errores conceptuales y señalaron algunos más, concluyendo, entre otras cosas, que los estudiantes no saben explicar cómo se origina la corriente eléctrica; creen que ánodo y cátodo dependen de su localización

\* Departament Didáctica de les Ciències Experimentals i Socials, Universitat de València. España.

\* Correo electrónico: Joan.Solaz@uv.es

Fecha de recepción: 18 de abril de 2013.

Fecha de aceptación: 15 de septiembre de 2013.

física; piensan que el cátodo siempre está cargado positivamente y ánodo negativamente; sostienen que los electrones fluyen por las disoluciones acuosas, y afirman que el flujo de corriente iónico en los electrolitos y puente salino es debido únicamente a los aniones.

También Sanger y Greenbowe (1999) efectuaron un análisis de libros de texto que les llevó a concluir que dichos libros pueden ser origen de muchos de los errores conceptuales en electroquímica. En particular, descubrieron contenidos en los textos que no muestran las relaciones entre conceptos, y que pueden inducir a creer que los electrones pueden fluir por las disoluciones electrolíticas y el puente salino. En esta misma línea, Sanmartín, Solaz-Portolés y Sanjosé (2013) han analizado libros de texto de 2º de Bachillerato españoles para conocer cómo se presentan los conceptos más problemáticos relacionados con celdas galvánicas, y sacan a la luz que en la mayoría de los textos no aparecen explicaciones, razonamientos o ilustraciones adecuadas sobre:

- El origen de la diferencia de potencial entre los terminales de la celda electroquímica.
- Características del flujo de corriente eléctrica generada.
- Movimiento de electrones y de iones en cada parte de la pila.
- Papel del puente salino en la celda electroquímica.

En el presente estudio, de carácter exploratorio, nos vamos a centrar en las concepciones alternativas de los estudiantes sobre las celdas galvánicas y en la capacidad que tienen para explicar los fenómenos que ocurren en una pila voltaica simple. En concreto, nuestros objetivos son:

- Aproximarnos a las ideas de estudiantes de dos niveles académicos diferentes (2º Bachillerato español y 1º del Grado de Química) sobre pilas galvánicas.
- Conocer los conceptos, modelos y razonamientos que utilizan estos estudiantes para explicar los fenómenos que ocurren en una pila voltaica simple.
- Comparar las diferencias de conocimientos, entre los estudiantes de ambos niveles académicos, sobre el funcionamiento de pilas galvánicas en general y de la pila voltaica simple en particular

Las investigaciones mencionadas anteriormente, en las que se pone en evidencia la existencia de esquemas conceptuales alternativos en los estudiantes en relación a las celdas electroquímicas y las deficiencias encontradas en los libros de texto, además del previsible mayor conocimiento previo del tema (fruto de la instrucción recibida) por parte de los estudiantes que cursan el grado de Química, nos llevan a formular las siguientes hipótesis:

- Una mayoría de los estudiantes mantiene concepciones sobre celdas galvánicas que no se ajustan a las aceptadas por la comunidad científica.

- Se observarán diferencias significativas en los errores conceptuales sobre pilas galvánicas entre los estudiantes de grado de Química y los estudiantes de Bachillerato: los de Bachillerato cometerán significativamente más errores conceptuales.
- Las interpretaciones que darán para describir los fenómenos que ocurren en una pila voltaica simple serán mayoritariamente incorrectos, si bien aparecerán diferencias significativas entre los estudiantes de Bachillerato y del grado de Química (las interpretaciones correctas de estos últimos superarán a las de los primeros).

## Metodología

### Carácter del estudio

Como ya se ha indicado se trata de un estudio exploratorio. Pretendemos detectar, de manera aproximada y tentativa, ideas de los estudiantes de dos niveles académicos sobre pilas galvánicas, por lo que la muestra será reducida y no se diseñan (ni validan) instrumentos de diagnóstico específicos, sino que los que se emplean ya han sido utilizados en otras investigaciones. Por la misma razón, las pruebas estadísticas aplicadas no son de gran potencia. Obviamente, los resultados obtenidos no son generalizables pero nos servirán como guía para ulteriores estudios.

### Sujetos participantes

En esta investigación participaron estudiantes de dos niveles académicos distintos. Por una parte, alumnos de 2º de Bachillerato (en España es el curso previo a la entrada a la universidad y la edad media se sitúa entre los 17 y 18 años) y, por otra, estudiantes de 1º de Grado en Química (edad media entre los 18 y 19 años). Tanto los primeros como los segundos ya habían estudiado la unidad didáctica en la que se incluyen las pilas galvánicas en el momento de iniciarse este estudio.

El número total de alumnos del grupo de bachillerato es de 55. Este grupo estuvo formado por alumnos de 2º de Bachillerato de tres centros de secundaria diferentes, aunque no hay razones para pensar que se tratara de estudiantes de muy distinto perfil. De hecho, los tres centros se encuentran en zonas de nivel socioeconómico medio. Por otro lado, el segundo grupo de alumnos de este estudio está constituido por 43 alumnos de un grupo de la asignatura Química (II) de 1º de grado en Química, de la Facultad de Química de la Universitat de València.

## Materiales

### Test de opción múltiple

Con la finalidad de aproximarnos a las ideas de nuestros estudiantes sobre pilas galvánicas utilizamos un test de tres ítems, propuesto por Sanger y Greenbowe (1997b), que se recoge en el Anexo 1. Los tres ítems son de opción múltiple, con tres o cuatro distractores y solo una respuesta correcta. Con estos tres ítems se pretende conocer si el estudiante:

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/1183776>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/1183776>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)