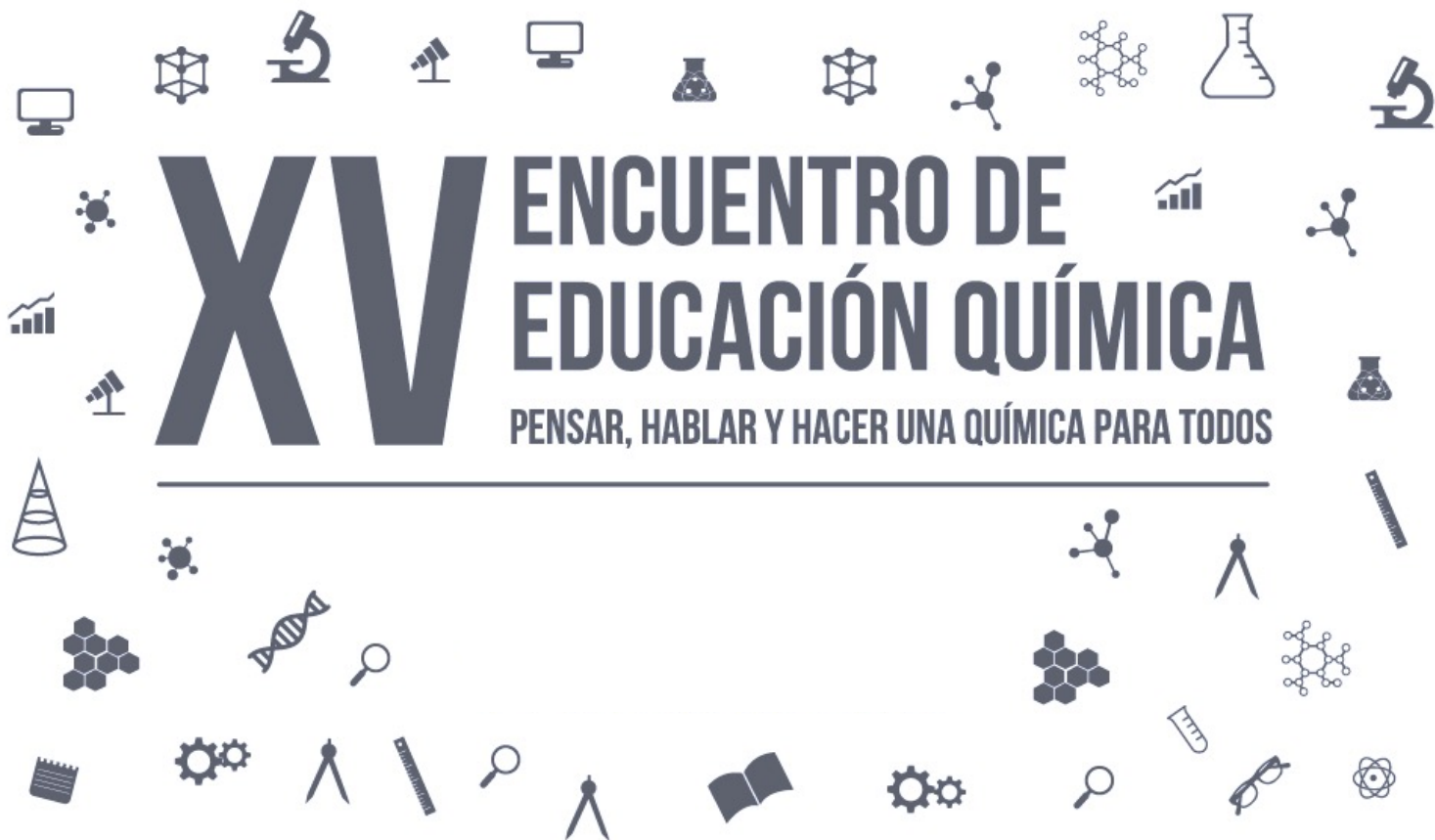


# ACTAS



# XV ENCUENTRO DE EDUCACIÓN QUÍMICA

PENSAR, HABLAR Y HACER UNA QUÍMICA PARA TODOS

INSTITUTO DE QUÍMICA



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO



Magíster en Didáctica de las  
Ciencias Experimentales  
Facultad de Ciencias  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



SOCIEDAD CHILENA DE QUÍMICA

Sociedad Chilena de Química, SChQ  
<http://www.schq.cl>  
División Educación

Coordinador del Comité Científico  
Cristian Merino.

Editores  
Cristian Merino, Roxana Jara, Marcela Arellano, Juan Pablo Lobos

© Pensar, hacer y hablar una química para todos.  
Actas XV Encuentro Educación Química.

ISBN 978-956-7149-04-9

Sociedad Chilena de Química, Paicaví 170, D19, Concepción, Región del Biobío,  
[www.schq.cl](http://www.schq.cl)

Cítese como:

Autores (2017). Título de la comunicación. En Merino, C., Jara, R., Arellano, M., Lobos, J. (Eds.) *Actas XV Encuentro Educación Química* (pp X-Y). Sociedad Chilena de Química: Valparaíso. Disponible en línea: [www.xveeq.ucv.cl](http://www.xveeq.ucv.cl)

## **P13. PROPUESTA PARA LA VISUALIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DEL CARBONO EN ESTUDIANTES SORDOS**

Nicole Nilo y Cristian Merino  
Laboratorio de Didáctica de la Química, Instituto de Química  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
[nicole.nilo@pucv.cl](mailto:nicole.nilo@pucv.cl)

### **Introducción**

La Didáctica de las Ciencias estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en y para todos los ciudadanos y ciudadanas, buscando estrategias para propiciar que todos y todas puedan aprender según el contexto en el cual se desarrollan, formando ciudadanos alfabetizados científicamente, los cuales se puedan desenvolver en la sociedad y/o desarrollen una profesión en base a la ciencias, lo que se denomina Ciencias para Todos. Por lo cual como docentes nos debemos asegurar que la educación como derecho llegue a todos y todas. Pero ¿qué ha ocurrido y ocurre en el educación de los y las estudiantes que presentan necesidades educativas especiales?, y en específico ¿cómo ha sido su educación en ciencias?.

Con los años, las investigaciones han ofrecido varias teorías sobre el desarrollo y cognitivo funcionamiento de los niños con problemas auditivos, las cuales señalan que la pérdida de audición, no es necesariamente una indicación o una causa de dificultades cognitivas, por lo cual las personas sordas son similares a los oyentes en la estructura cognitiva y la capacidad con respecto a la mayoría habilidades cognitivas (Sigal, 2008). Sin embargo las diferencias que existen parecen deberse a carencias generales, principalmente en las áreas de comunicación y el lenguaje. (Marschark 2003). Por otra parte Manghi et al 2014, establece que existen dificultades en el proceso de enseñanza de la química en estudiantes con problemas auditivos, ya que la química al presentar diversos contenidos explicados mediante modelos que pueden llegar a ser muy abstractos, generando desafíos para poder explicar estos contenidos mediante un lenguaje apropiado.

Por otra parte la Ley General de Educación, Ley N° 20.370, en su artículo 10, establece que todos los y las estudiantes tienen derecho a recibir una educación que les ofrezca oportunidades para su formación y desarrollo integral, o sea todos los y las estudiantes sin excepción tienen derecho a una educación de calidad, que les permita desarrollarse en la sociedad. Además se ha propuesto modificar esta ley, estableciendo el principio de inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales, en la cual se propone una educación inclusiva, donde no existan ambientes segregados, sino que todos los y las estudiantes puedan estudiar y aprender juntos, por lo cual los conceptos de Necesidades Educativas Especiales (NEE) y de inclusión cobran fuerza, con la reafirmación del derecho fundamental de la educación, reconociendo que cada uno de ellos “posee características, intereses, capacidades y necesidades de aprendizajes que le son propios”.

Para efecto de este trabajo nos centraremos en las necesidades debido a trastornos sensoriales, en específico en la discapacidad auditiva, la cual puede variar dependiendo del tipo y del grado de pérdida.

Finalmente cabe resaltar la importancia de utilizar de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), por parte de los docentes dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que son diversos los tipos de actividades que se pueden realizar, según los objetivos que nos planteemos a desarrollar, un ejemplo de esto son actividades de indagación, proyectos de aula, recopilar información u opiniones, etc... Merino, Contreras y Borja (2013), en su objetivo del proyecto ALFA III - DCI-ALA/2010/88, desarrollaron Orientaciones específicas para la incorporación de tecnología en procesos de formación de profesores de Ciencias Naturales, Lenguaje y Comunicación y Matemáticas en contextos de diversidad para el diseño de secuencias de enseñanza aprendizaje, las cuales fueron consideradas al momento de diseñar la secuencia didáctica que es la base de nuestra propuesta, la cual tiene como objetivo promover las habilidades de modelización y visualización. Según McCubbin (1987), la visualización, es un habilidad metacognitiva que relaciona la percepción de un objeto que es visto o tocado y la imagen mental que se elabora como producto de esa percepción. Actualmente se plantea como un estrategia muy importante en todo pensamiento, y es particularmente trascendental en la ciencia, dado que se busca construir explicaciones causales a los fenómenos, a través de las experiencias de cómo es el mundo, a una porción de él que no necesariamente es visible al ojo humano, por lo cual permite transitar por los niveles de representación (micro, macro y simbólico). Se ha visto que ambientar materiales con realidad aumentada podría beneficiar la promoción de esta capacidad en los estudiantes (Merino et al 2015), ya que por una parte permite construir puentes entre la teoría y la experiencia práctica.

Por lo cual, se propone diseñar una secuencia didáctica con inclusión de la realidad aumentada, que nos permita disminuir esta dificultad, ayudando a los estudiantes en su proceso de modelización y visualización. Como referencia para diseñar materiales para estudiantes con NEE, se consideraron las pautas y principios establecidos por el Diseño general de aprendizaje (DUA), además de las orientaciones desarrolladas bajo el proyecto ALFA III - DCI-ALA/2010/88.

## **Metodología**

*Diseño y validación de la Secuencia Didáctica.* Para comenzar la investigación se realizó una encuesta digital a los docentes de ciencias del país, en la cual ellos seleccionaron los temas del currículum de química que ellos consideraron más apropiados para ser enseñados mediante la realidad aumentada, o sea en donde el recurso fuera un aporte, ya que por ejemplo el contenido era muy abstracto. De los temas escogidos, para este estudio se seleccionaron los temas de segundo año de enseñanza media:

- Propiedades fisicoquímicas del carbono: tetra valencia, hibridación, ángulos de enlace, distancias y energía de enlace.
- Representación de moléculas orgánicas en variadas formas: formula molecular, formula estructural, expandida, estructural, condensada, modelo de esferas y varillas, formula lineal o topológica.

Posteriormente se realizó una revisión de los textos escolares y universitarios en donde se desarrolla este tema, para analizar cuáles son las funciones que cumplen los

modelos visuales (animaciones, ilustraciones, esquemas) según diferentes criterios, para cuál se cuestionó: a) ¿Cómo se presenta en los libros la comprensión de códigos de visualización asociados a varios modos de representación?, b) ¿En qué medida los libros adaptan sus visualizaciones cuando se mueven entre varios modos de representación?. Los criterios fueron Homogeneidad y Equidistancia (Zabala, 2000), Epistemológicos (Bunge, 2007) y de Función de la secuencia (Jiménez, 2000). Los resultados obtenidos en las ilustraciones categorizadas según Homogeneidad y equidistancia, indican que el mayor porcentaje se obtuvo para simple equidistante y simple homogénea, lo cual se refiere a que los contenidos se desarrollan en el mismo espacio (se distribuyen de forma homogénea) y por otra parte con la misma importancia de forma excluyente. La segunda mayoría la obtuvo la distribución simple homogénea-equidistante, en la cual los contenidos se distribuyen con igual importancia y tiempo a la vez. Los resultados obtenidos en las ilustraciones categorizadas según el criterio Epistemológico, nos indican que el mayor porcentaje se obtuvo para explicación, en sus dos subdivisiones; E. Superficial y E. Profunda. lo cual nos indica que los recursos promueven en primera instancia explicaciones superficiales, o sea una conexión simple entre el fenómeno y la explicación, por otra parte se encuentran las explicaciones profundas, en donde se plantea un mecanismo para explicar el fenómeno, finalmente se observa la baja cantidad de predicción y la ausencia de recursos que promuevan alguna acción. Los resultados obtenidos en las ilustraciones categorizadas según el criterio Función de secuencia, indican que el mayor porcentaje se obtuvo para aplicación, lo cual se refiere a que las ilustraciones son ejemplos que extienden o consolidan una definición, en segunda mayoría se encuentra la definición, en la cual se establece el significado de un término nuevo, por otra parte se observa el bajo porcentaje de Interpretación y ausencia de problematización. En general los resultados indican que las imágenes en los textos revisados invitan a plantearse el diseño de nuevas secuencias que permitan promover la predicción, acción y la problematización en el estudiantado pero incorporando otros recursos que permitan transitar por diferentes modos de representación.

A continuación se procedió al diseño de la secuencia didáctica, según el ciclo de aprendizaje de Sanmartí (2002). Además considerando el contexto en la cual será aplicada la secuencia se tomaron en consideración las pautas y principios provenientes de la Guía para el Diseño Universal para el aprendizaje (DUA). Finalmente la propuesta se entregó al grupo Costa Digital PUCV, los cuales fueron responsables del diseño y programación de la aplicación que contiene a la secuencia, además de integrar la realidad aumentada y la animación a la secuencia.

Para validar la secuencia diseñada se utilizó la metodología planteada por Stake (1967, 1983), la cual nos permite evaluar el grado de coherencia de una secuencia y su implementación.

Finalmente se presentará la secuencia y resultados a preliminares de su implementación.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen al proyecto FONDECYT 1150659 y a proyecto ACACIA 61754-EPP-1-2015-1-CO-EPPKA2-CBHE-JP.

## **Bibliografía**

- Bunge, M. (2007). Investigaciones científicas. Siglo XXI: Madrid.
- Jiménez, J. (2000). Análisis de libros de texto. En Peral, J. y Cañal, P.(ed). Didáctica de las Ciencias Experimentales (pp 307-321). Alcoy: Marfil.
- Marschark, M. (2003). Cognitive functioning in deaf adults and children. In Deaf studies, language, and education, ed. M. Marschark and P.E. Spencer. Oxford and New York: Oxford University Press.
- Merino, C., Contreras, D., y Borja, M. (2013). Orientaciones específicas para la incorporación de tecnología en procesos de formación de profesores de Ciencias Naturales, Lenguaje y Comunicación y Matemáticas en contextos de diversidad para el diseño de secuencias de enseñanza aprendizaje. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Merino, C., Sonia, P., Meyer, E., Garrido, J., Gallardo, F. (2015). Realidad aumentada para el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje en química. Educación Química, 26(2), 94-99.
- McCubbin, W. L., Embeywa, E. H. (1987). Visualization and its role in students' assessment of scientific explanations. International Journal of Science Education, 9(2), 229-245.
- Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. Madrid: Síntesis Educación.
- Sigal, E. (2008) The effect of 3D virtual reality on sequential time perception among deaf and hard-of-hearing children, European Journal of Special Needs Education, 23(4), 349-363.
- Stake, R. (1967) The countenance of educational evaluation. Teacher Colleague Record , 68 (7), 523-540.
- Zabala, M.(2000). Diseño y desarrollo curricular. Narcea: Madrid.

ISBN: 978-956-7149-04-9

