

DESARROLLO DE TALLERES

ANÁLISIS DE REPRESENTACIONES VISUALES DE MODELOS EN SIMULADORES VIRTUALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Autores. Andrés Espinoza-Cara, María-Constanza Bauza-Castellanos, Jaquelina Schmittlen-Garbocci, Alejandra Angarita-Laverde y Mónica-de-Jesús Rodríguez-González. Universidad Nacional de Rosario, Ministerio de Educación de Santa Fe, andres.espinoza.cara@gmail.com. Universidad Nacional de Rosario, Ministerio de Educación de Santa Fe, maria.constanza.bauza.castellanos@gmail.com. Ministerio de Educación de Santa Fe, jaquelina.schmittlen.garbocci@gmail.com. Universidad Nacional de Colombia, alejandra.angarita.laverde@gmail.com. Cinvestav-Irapuato, monica.de.jesus.rodriguez.gonzalez@gmail.com.

Objetivo. Desarrollar habilidades para el análisis y evaluación de representaciones visuales en simuladores teniendo en cuenta los aportes sobre modelos en las investigaciones sobre didáctica de las ciencias

Fundamentación

En los últimos años ha tomado una gran relevancia la capacidad de comprender, evaluar y producir representaciones visuales en el ámbito educativo. Dichas representaciones utilizadas como recurso didáctico en las clases de ciencias permiten ilustrar los fenómenos que no podemos observar a simple vista.

Dentro de los recursos TIC que permiten utilizar representaciones visuales se encuentran los simuladores, que son herramientas de software que permiten simular procesos físico químicos representados en una pantalla gráfica. En general, todas las simulaciones presentan alguna posibilidad de modificar los parámetros de la simulación con el fin de observar y analizar las consecuencias que tienen estos cambios sobre el proceso en estudio (Buckley & Quellmalz, 2013; Schwedler & Kaldewey, 2020; Watson, Dubrovskiy, & Peters, 2020; Wu et al., 2021)

Los simuladores son un recurso instruccional que comenzó a ser ampliamente utilizado durante la pandemia y la virtualidad de la enseñanza de ciencias. Si bien las simulaciones no son un sustituto de la observación y la experimentación de fenómenos reales, constituyen un modelo para facilitar la interpretación de tales fenómenos. Son, por tanto, un estratégico recurso que permite añadir una nueva dimensión válida para la indagación y la comprensión de la ciencia, que facilitan la integración de contenidos y la exploración y construcción de modelos.

Las imágenes suelen contener distintos niveles de representación de la materia. (1) nivel sensorial o perceptivo (nivel macroscópico), (2) nivel partículas: átomos, moléculas o iones (nivel microscópico o submicroscópico) y (3) nivel símbolos, fórmulas y ecuaciones (nivel simbólico). (Gilbert & Treagust, 2009a, 2009b; Tan, Goh, Chia, & Treagust, 2009; Tsui & Treagust, 2013)

Nos concentraremos en las representaciones que pueden utilizarse como un modelo científico escolar. Los modelos científicos escolares (MCE) son versiones escolares análogas a los modelos científicos (utilizados por la comunidad científica), de carácter teórico y conceptual, que tienen la capacidad de permitir a los alumnos describir, explicar, predecir e intervenir en un gran número de fenómenos del mundo (Izquierdo, Espinet, García, Pujol, & Sanmartí, 1999)

Existe una gran dificultad en el profesorado en formación para la interpretación, aplicación y movimiento entre los distintos niveles representacionales sumado a que no abundan los trabajos sobre modelos en simulaciones. Consideramos relevante la capacitación de profesores para la correcta interpretación, selección y utilización de simulaciones cuyas representaciones faciliten la comprensión de los fenómenos, ya que generalmente este tipo de recursos se suelen seleccionar de una manera acrítica.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

La propuesta metodológica del taller busca otorgar un rol protagónico a los asistentes en donde se discutan distintos aspectos relacionados con las representaciones visuales presentes en los simuladores PhET("PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations," n.d.) y Molecular Workbench("Molecular Workbench," n.d.) de los temas propiedades de los gases y densidad.

Referencias bibliográficas

- Buckley, B. C., & Quellmalz, E. S. (2013). Supporting and Assessing Complex Biology Learning with Computer-Based Simulations and Representations. In D. F. Treagust & C.-Y. Tsui (eds.), *Multiple representations in biological education* (Vol. 7, pp. 247–267). Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-94-007-4192-8_14
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. (2009a). Introduction: macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them: key models in chemical education. In J. K. Gilbert & D. Treagust (eds.), *Multiple representations in chemical education* (Vol. 4, pp. 1–8). Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-1-4020-8872-8_1
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. (2009b). Towards a coherent model for macro, submicro and symbolic representations in chemical education. In J. K. Gilbert & D. Treagust (eds.), *Multiple representations in chemical education* (Vol. 4, pp. 333–350). Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-1-4020-8872-8_15
- Izquierdo, M., Espinet, M., García, M. P., Pujol, R. M., & Sanmartí, N. (1999). Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(EXTRA), 79–91.
- Molecular Workbench. (n.d.). Retrieved July 16, 2021, from <http://mw.concord.org/modeler/>
- PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science and math simulations. (n.d.). Retrieved July 16, 2021, from <https://phet.colorado.edu/>
- Schwedler, S., & Kaldewey, M. (2020). Linking the submicroscopic and symbolic level in physical chemistry: how voluntary simulation-based learning activities foster first-year university students' conceptual understanding. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 21(4), 1132–1147. doi:10.1039/C9RP00211A
- Tan, K. C. D., Goh, N. K., Chia, L. S., & Treagust, D. F. (2009). Linking the Macroscopic, Sub-microscopic and Symbolic Levels: The Case of Inorganic Qualitative Analysis. In J. K. Gilbert & D. Treagust (eds.), *Multiple representations in chemical education* (Vol. 4, pp. 137–150). Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-1-4020-8872-8_7
- Tsui, C.-Y., & Treagust, D. F. (2013). Introduction to multiple representations: their importance in biology and biological education. In D. F. Treagust & C.-Y. Tsui (eds.), *Multiple representations in biological education* (Vol. 7, pp. 3–18). Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-94-007-4192-8_1
- Watson, S. W., Dubrovskiy, A. V., & Peters, M. (2020). Increasing Chemistry Students' Knowledge, Confidence, and Conceptual Understanding of pH using a Collaborative Computer pH Simulation. *Chem. Educ. Res. Pract.* doi:10.1039/C9RP00235A
- Wu, H.-T., Mortezaei, K., Alvelais, T., Henbest, G., Murphy, C., Yeziarski, E. J., & Eichler, J. F. (2021). Incorporating concept development activities into a flipped classroom structure: using PhET simulations to put a twist on the flip. *Chem. Educ. Res. Pract.* doi:10.1039/D1RP00086A