

**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRO 2014

Un juego de video para la enseñanza de la disciplina química

MORELLI, A.; HERNANDEZ, S.

Un juego de video para la enseñanza de la disciplina química

Alejandro G. Morelli, Sandra A. Hernández

Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química,
Universidad Nacional del Sur, INQUISUR (CONICET-UNS),
Bahía Blanca, Buenos Aires, República Argentina.

ale.g.morelli@gmail.com, shernand@criba.edu.ar

1. Introducción

“Hacer visible lo invisible” y contextualizar los procesos, dos desafíos que enfrenta un docente cada vez que se encuentra intentando explicar lo que ocurre en el interior de una reacción química.

El estudio de la química requiere de la abstracción y la capacidad de imaginar mecanismos de reacciones que no podemos ver a simple vista, es por eso que la frase: “hacer visible lo invisible” pone de manifiesto el poder visualizar a las reacciones químicas como interacciones entre átomos y, a la vez, pensar a los átomos y a las moléculas como entes tridimensionales presentes en el espacio, que reaccionan gracias a sus propiedades, las cuales, determinan su comportamiento.

Respecto a la complejidad y dificultad de los conceptos químicos, Mercè Izquierdo Aymerich (2004) señala: *“Se considera (en general) que la Química es difícil porque es al mismo tiempo una ciencia muy concreta (se refiere a una gran diversidad de sustancia) y muy abstracta (se fundamenta en unos ‘átomos’ a los que no se tiene acceso), y porque la relación entre los cambios que se observan y las explicaciones no es evidente ya que se habla de los cambios químicos con un lenguaje simbólico que es muy distinto del que conoce y utiliza el alumnado al transformar los materiales en la vida cotidiana”*.

En tal sentido, al hablar de contextualizar los procesos, se plantea la necesidad de trasladar las formulaciones químicas vistas en el salón de clases al mundo exterior, de manera de relacionarlas con los sucesos que, día a día, acontecen en nuestras vidas.

La química depende en gran medida de las nuevas generaciones de estudiantes interesados por conocerla y profundizarla, de ahí la importancia de provocar actitudes positivas hacia su aprendizaje (Abella Peña, García Martínez, 2010).

Los videojuegos son una tecnología que forma parte de la vida cotidiana de los estudiantes y su inclusión dentro del aula permite abordar diferentes temáticas y desarrollar una serie de competencias. El aprendizaje de la química por medio de juegos de video constituye una forma importante de integración de la tecnología digital con la educación. Una de las ventajas del uso de un videojuego es que el usuario se inserta en un escenario cualquiera y aprende de su entorno. Así, el juego puede emplear el recurso de la fantasía para generar en el usuario cierta curiosidad y poner en marcha su creatividad.

Mediante un juego de video, se propone la posibilidad de que, los estudiantes y el público en general, puedan participar de los procesos que hacen posibles las reacciones químicas, facilitando su comprensión.

En particular, se trabaja con situaciones de la vida cotidiana en las que pueden ocurrir determinadas reacciones químicas. Por ejemplo, la neutralización del derrame de una cierta cantidad de ácido producido por el accidente del vehículo de carga que lo transportaba. En este caso puntual, el estudiante debe manejar conceptos estequiométricos, de seguridad y medioambientales para poder acceder a un nuevo nivel.

La propuesta presentada en este trabajo surge de los estudios realizados en el marco del Proyecto de Grupo de Investigación de la Universidad Nacional del Sur, denominado “Enseñanza, aprendizaje y evaluación en Química en el ciclo superior de la Escuela Secundaria y en el primer año de la Universidad”.

Para la elaboración del videojuego se trabajó interdisciplinariamente entre el Gabinete de Didáctica de la Química del Departamento de Química y el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional del Sur.

2. Educar en ciencias a través del juego

El juego como herramienta educativa, ha existido desde los inicios de la especie humana. Aunque, en un principio, la idea de jugar estuvo dissociada de las instituciones educativas, a finales del siglo XIX, gracias al enfoque de la Escuela Nueva¹, se le dio importancia a los juegos dentro de las instituciones, no sólo como entretenimiento, sino también aprovechando su potencial como herramienta pedagógica.

Jugar no solo motiva, sino que también permite desarrollar un número importante de destrezas, habilidades y estrategias. El juego favorece la sociabilidad, desarrolla la capacidad creativa, crítica y comunicativa del individuo.

Hoy en día el campo lúdico se encuentra dominado por un nuevo tipo de juego: los llamados juegos de video o videojuegos.

2.1. Juegos de video o videojuegos

“Un videojuego es un programa informático interactivo, destinado al entretenimiento, que puede funcionar en diversos dispositivos: ordenadores, consolas, teléfonos móviles, etcétera; integra audio y vídeo, y permite disfrutar de experiencias que, en muchos casos, sería muy difícil de vivir en la realidad”. (García Fernández, 2005)

En la década de los ochenta del s. XX y de la mano del desarrollo de la tecnología de información y comunicación, se produce la exitosa aparición de los videojuegos. Los cuales han ido cambiando con el tiempo adoptando una mayor diversificación. Si bien, en un principio la mayoría de los juegos de video eran de modalidad *arcade*, es decir, juegos en donde la destreza necesaria más importante era la velocidad de respuesta, poco a poco el campo se ha ido ampliando hasta llegar a la variedad de propuestas que se ofrecen actualmente entre los cuales existen: simulación, aventuras gráficas, juegos de rol, juegos de estrategia, etc.

Gracias a los videojuegos, es factible simular situaciones llegando a grados de realismo bastante aceptables (simuladores de vuelo, de conducción de automóviles, de distintos deportes, de instrumentos musicales, etc.) los cuales nos permiten llegar a comprender variables que afectan a las distintas actividades (como el efecto del viento en el fuselaje de un avión, el agarre de las ruedas en un auto de carreras, etc.).

¹ Este movimiento de renovación pedagógica surge en el siglo XIX, aunque sus antecedentes se remontan al siglo XVI. La educación se entiende como un proceso para desarrollar cualidades creadoras en el alumno. Su característica definitoria es el deseo de educar en libertad y para la libertad. Sus principales pedagogos fueron John Dewey, Adolphe Ferrière, María Montessori, Paulo Freire, Roger Cousinet, A. S. Neil, Célestin Freinet y Jean Piaget, entre otros.

2.2. El juego de video como recurso didáctico en ciencias

En este punto creemos importante el uso de un videojuego como recurso didáctico.

Con el uso de un juego de video para enseñar los mecanismos de reacción podríamos simular adentrarnos a nivel atómico, pudiendo ver, e incluso, mover los átomos dentro de las reacciones, observando cómo actúan según sus propiedades y así poder llegar a predecir su comportamiento dentro del juego y, por ende, en un medio de reacción.

Además dentro del mismo pueden incluirse otras variables como el efecto de las reacciones en el medio ambiente, la utilización de los productos en distintas industrias, etc.

La dimensión socioeducativa de los videojuegos expuesta por Gros (2000), considera que los videojuegos:

- Permiten aprender diferentes tipos de habilidades y estrategias.
- Ayudan a dinamizar las relaciones entre los estudiantes del grupo, no sólo desde el punto de vista de la socialización sino también en la propia dinámica de aprendizaje.
- Permiten introducir el análisis de valores y conductas a partir de la reflexión de los contenidos de los propios juegos

La posibilidad de utilizar videojuegos para la enseñanza de las ciencias, abre enormes oportunidades para llevar experiencias de la vida cotidiana a la educación de los estudiantes, promoviendo la motivación y el compromiso con la instrucción, y permitiendo un acercamiento a los estilos actuales de aprendizaje de los educandos (Sánchez; Sáenz, 2009).

Se propone la implementación de un juego de video de intencionalidad educativa con el objeto de motivar a los estudiantes y ayudarlos a aprehender significativamente un contenido curricular específico a la vez que se logran desarrollar determinadas competencias.

2.3. Acerca del juego de video elaborado

El videojuego transcurre en un pueblo de algún lugar, en el cual existe una delegación municipal, un cuartel de bomberos, una comisaría, una parroquia, una sala médica y una oficina de seguridad ambiental en cuyo subsuelo se encuentra el cuartel del equipo químico, donde trabajan los encargados de solucionar las situaciones químicas que se presenten y puedan afectar a dicha población.

El equipo químico está compuesto por de dos jóvenes, un hombre y una mujer recibidos de químicos que, luego de ausentarse para estudiar, volvieron a su lugar natal para hacerse cargo de la oficina recientemente creada.

Las diferentes oficinas del pueblo (delegación municipal, cuartel de bomberos, comisaría, sala médica, etc.) son las encargadas de recibir los avisos de las

emergencias que ocurran y, a su vez, de notificar al equipo las misiones que deban realizar.

Para actuar en cada misión, el equipo químico deberá analizar cada situación en particular y deberá preparar las sustancias necesarias para superar el conflicto. A su vez, deberán reducirse a tamaño molecular para poder manipular las sustancias desde un nivel elemental. El vehículo especial que los transportará, el oxígeno que van a respirar y el agua que necesiten beber también deberán encargarse.

Las misiones tienen un limitante de tiempo para resolverse.

2.3.1. Detalle de la primera misión

Un camión que transportaba ácido sulfúrico hacia la curtiembre instalada en las afueras del pueblo, volcó al costado de la huerta comunitaria derramando su contenido en las acequias y bajando peligrosamente el pH del suelo. Al llegar al lugar, la policía, los bomberos y una ambulancia, conscientes de la situación de riesgo, notifican de inmediato al equipo químico.

Para ir a combatir el problema, el equipo deberá evaluar la posibilidad de contaminación ambiental y las medidas de seguridad a tener en cuenta. A su vez, tendrá que ingeniárselas para neutralizar el ácido derramado en el menor tiempo posible de manera que no contamine la superficie del huerto ni mate las raíces de las plantas.

Las opciones a considerar serán presentadas en el videojuego y la misión se dará por finalizada cuando todas las moléculas de ácido hayan sido neutralizadas

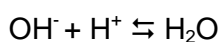
2.3.1.1. Ejemplo

Una opción será preparar como base para neutralizar el ácido, cal apagada, Ca(OH)_2 , usada comúnmente para alcalinizar los suelos, a partir de cal viva, CaO , mucho más económica.

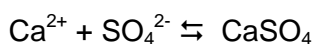


Una vez preparada la cantidad de solución de cal apagada necesaria para neutralizar la cantidad de ácido sulfúrico vertida en las acequias, el equipo químico la coloca en contenedores y se dirige hacia el huerto. Una vez allí, se encogen utilizando su vehículo, que será disparado hacia el interior de la acequia. A medida que el vehículo avanza en el agua, van apareciendo moléculas de ácido que deberán ser neutralizadas por el equipo.

Se apreciará por un lado la neutralización del ácido por parte de la base, formando agua:



y, como parte de la misma reacción, la formación de la sal correspondiente:



En solución, las moléculas del ácido y las de la base deberán estar solvatadas. Una vez neutralizados todos los oxidrilos necesarios para llevar al agua que corre por la acequia al pH que poseía antes del accidente, terminaría la misión.

2.3.1.2. Resultados esperados

Mediante esta misión se espera repasar los conceptos de acidez y basicidad; distinguir los ácidos de las bases de acuerdo con sus propiedades; evaluar el papel central del agua en la química de los ácidos y las bases; aumentar el nivel de comprensión sobre lo que ocurre en el interior de las reacciones de neutralización; hacer hincapié en contenidos tales como pH, neutralización y estequiometría de las reacciones ácido – base.

Además se espera que los estudiantes vean nociones de contaminación ambiental y de manipulación de reactivos químicos y que los usuarios del videojuego comprendan la importancia de la disciplina química en los procesos cotidianos que nos rodean.

3. A modo de conclusión

La dimensión lúdica del proceso educativo no debe quedar relegada a los juegos tradicionales, los videojuegos también tienen un papel importante en el aprendizaje.

El mundo de los videojuegos permite vivir experiencias virtualmente, pero en primera persona, siendo intérpretes de las mismas. Protagonizar las reacciones y ser “responsables” de sus efectos hace que los estudiantes tomen conciencia sobre lo que se estudia, contextualizando lo aprendido y logrando un aprendizaje sustentable.

Los juegos didácticos posibilitan que los estudiantes sean gestores de su propia formación y desarrollo, dejando al docente la responsabilidad de ser tutores de dicho proceso.

Si bien en este momento el videojuego está en escala prototipo, las primeras pruebas realizadas nos indican que contribuirá de manera satisfactoria a estimular el espíritu crítico y deductivo de los alumnos, como así también a reafirmar conceptos químicos importantes.

Referencias

- ABELLA PEÑA, L. E.; García Martínez A. (2010). “El uso de videojuegos para la enseñanza de las ciencias, nuevos desafíos al papel docente”. *Revista EDUCyT*, 2, 19-32.
- BERNAT CUELLO, A. (2006). “Acceder a la cultura informática a través de los videojuegos”. *Grup F9: Videojocs a l’Aula. Revista Comunicació y Pedagogía*, N° 216. [Fecha de consulta: 25/03/14]. Disponible en: <<http://www.xtec.cat/~abernat/articles/bernat-II.pdf>>
- IZQUIERDO AYMERICH, M., (2004). “Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar”. *The Journal of the Argentine Chemical Society*. 92, 4/6, 115-136.
- SÁNCHEZ, J.; SÁENZ, M. (2009). “Resolución de Problemas en Ciencia a través de Videojuegos Móviles”. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*. 4, 15-22.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, F. (2005). “Videojuegos: Un análisis desde el punto de vista educativo”. *Civertice.Com*. [Fecha de consulta: 27/04/14]. Disponible en: <http://www.irabia.org/departamentos/nntt/proyectos/futura/futura06/Analisis_educativo.pdf>
- GROS, B. (2000). “La dimensión socioeducativa de los videojuegos”. *Eduotec-e: Revista Electrónica De Tecnología Educativa* 12. [Fecha de consulta: 20/03/14]. Disponible en: <<http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec12/gros.pdf>>
- MUÑOZ CALLE, J. (2010). “Juegos educativos. FyQ formulación”. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.* 7, 2, 559-565.
- SOLANO-ALBAJES, L; CONTRERAS-ESPINOSA, R.; EGUIA GÓMEZ, J. (2012). “Videojuegos: Conceptos, historia y su potencial como herramienta para la educación”. *3C TIC, cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC* N°2, 29-42.