

## JUEGOS EDUCATIVOS. FyQ FORMULACIÓN

Jesús Manuel Muñoz Calle

Profesor de Física y Química del I.E.S. Fuente Juncal de Aljaraque (Huelva).

[jesuman1@ono.com](mailto:jesuman1@ono.com)

[Recibido en Noviembre de 2009, aceptado en Enero de 2010]

### RESUMEN

*El presente trabajo describe una experiencia educativa con alumnado de Educación Secundaria, que se enmarca dentro de un conjunto de actividades educativas consistentes en la aplicación en el aula de una serie de juegos educativos de elaboración propia, como herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y Química en particular y de cualquier materia en general. En este caso concreto la temática del juego educativo versa sobre la formulación y nomenclatura en Química Inorgánica.*

**Palabras clave:** Juegos educativos; formulación; química; Proyecto Newton, ESO.

### INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El uso o empleo en el aula de los juegos educativos es una magnífica herramienta docente, este hecho está bien documentado en infinidad de artículos, tal y como se comenta en el trabajo de Giró Miranda (1998). De Freitas (2006), realiza un informe completo sobre el importante papel que los juegos educativos por ordenador pueden jugar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Fries y Mason (2008), de un lado, y Franco y Cano (2008), de otro, son antecedentes de la aplicación de juegos educativos al aprendizaje de la química y más concretamente de la formulación química.

Dados estos precedentes, el empleo de juegos educativos multimedia, se muestra como una buena herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física y de la química en general y de la formulación química en particular. Para ello, se ha diseñado una serie de juegos educativos, publicada en la página oficial de Proyecto Newton del ITE del Ministerio de Educación de España en su sección de juegos educativos es: <http://newton.cnice.mec.es/juegos.php> (E).

La siguiente experiencia se enmarca dentro de una serie de actividades educativas, titulada "Juegos Educativos FyQ", basadas en los citados juegos, parte de estas experiencias han sido publicadas en la revista "Mundo Educativo", Muñoz Calle (2009a,b,c,d). En dichos trabajos hemos tratado sobre el uso o empleo en el aula de diferentes juegos educativos, todos ellos versátiles y adaptables a diferentes materias y contenidos. En esta ocasión nos vamos a centrar en un juego diseñado específicamente para un contenido concreto, la formulación y nomenclatura IUPAC en Química Inorgánica a nivel de Educación Secundaria Obligatoria.

Nuestra experiencia como docentes nos indica que hay determinados contenidos y materias que por diferentes causas resultan especialmente áridas, tediosas o difíciles de estudiar para una parte significativa de nuestro alumnado. Este puede ser el caso de la formulación química, ya que en principio estos contenidos quedan alejados de la cotidianeidad del alumnado, en muchas ocasiones es la primera vez que nuestros discípulos se enfrentan a esta clase de contenidos o simplemente les resulta aburrido, pesado, difícil o simplemente inútil su estudio.

Es en este punto donde un buen juego educativo puede echarnos una mano. En esta ocasión se trata del juego "FyQ Formulación", con el cual queremos poner de manifiesto que un juego se puede diseñar de forma específica y expresa para unos determinados contenidos de una materia concreta, produciendo los necesarios efectos motivadores, dinamizadores y atrayentes para que muchos de nuestros alumnos se interesen y aprendan estos contenidos y que incluso se diviertan mientras lo hacen.

En el diseño de estos juegos educativos se ha tenido en cuenta que estén bien diseñados, planificados y se cuente con los medios necesarios para ponerlos en práctica. Por ello y para aumentar las posibilidades de éxito de nuestros juegos educativos hemos tenido especialmente en cuenta que cumpla los siguientes requisitos:

- Que sean versátiles y adaptables. Esto incluye tanto el tipo como el nivel de los contenidos de los juegos. Los contenidos deben de ser configurables, clasificables, almacenables y recuperables con facilidad. Esto significa que cualquier profesor puede elaborar sus propios contenidos para los juegos, clasificarlos por cursos, niveles de dificultad o adaptación, archivarlos de forma sistemática y organizada y finalmente utilizarlos cuando los vaya a poner en práctica.
- Que sean dinámicos y atractivos. La agilidad y vivacidad de los juegos son claves para su buen funcionamiento en el aula. El atractivo de los juegos puede conseguirse si hace una buena adaptación de concursos de televisión, juegos de mesa, video-juegos o cualquier juego cuyo "éxito" ya esté contrastado.
- Que sean participativos. Este es uno de los aspectos fundamentales, ya que si tenemos a un grupo de más de treinta alumnos y sólo participan unos pocos de ellos, cabe la posibilidad de que el resto se aburra o que se sienta excluido del mismo, no aprovechando por tanto el aprendizaje derivado de la actividad.

## **RECURSOS INFORMÁTICOS.**

Como en todos los juegos de la serie "Juegos Educativos FyQ", hemos diseñado éste empleando el Nippe de Descartes, desarrollado por José L. Abreu y Marta Oliveró (I, J) para el Ministerio de Educación, basado en el lenguaje de programación Java. Todo este material se encuentra publicado en la web en la página oficial de Proyecto Newton del ITE del Ministerio de Educación de España, en la sección de juegos bajo licencia Creative Commons. La web del juego es: [http://newton.cnice.mec.es/materiales\\_didacticos/fyqformulacion/index.html](http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/fyqformulacion/index.html)

Para cada juego de la serie se ha diseñado una imagen que hace las veces de carátula del mismo y de distintivo en el índice de la serie. En carátula de este juego se presenta en la Figura 1. Además se ha preparado para cada uno de los diferentes juegos, una presentación multimedia en flash que hace las de entrada a los juegos al iniciarse la puesta en escena del mismo.



**Figura 1.-** Carátula del juego FyQ Formulación

Para la puesta en marcha de este juego solamente se necesita un ordenador, que tenga instalado un navegador, la máquina virtual de Java y el visor de flash. Todo este software es gratuito y fácilmente descargable de Internet.

Este juego se debe desarrollar en un aula que disponga de ordenadores con conexión a Internet, no siendo necesario realizar cambios sustanciales en el ordenamiento de la misma. También se puede utilizar este juego off-line si se ha descargado previamente desde la página de Proyecto Newton o si se usa el DVD del citado proyecto.

### **PUESTA EN PRÁCTICA DE LA EXPERIENCIA.**

La actividad se ha desarrollado con un grupo de alumnos de 4ºESO con 21 alumnos, dentro de la asignatura de Física y Química que tiene carácter opcional. La actividad se ha desarrollado durante 6 sesiones lectivas (dos semanas).

Dados los conocimientos necesarios para que los alumnos puedan participar en este juego, la presentación del mismo se realiza a modo de unidad didáctica en la cual se desarrollan y explican de forma completa y con ejemplos las reglas y técnicas IUPAC de formulación y nomenclatura en Química Inorgánica. La documentación correspondiente, además de en formato html, también se encuentra en formato pdf.

El índice de la unidad consta de los siguientes apartados:

- Introducción.
- Generalidades.
- Compuestos Monarios.
  - Sustancias Neutras.
  - Cationes.
  - Aniones.
- Compuestos binarios.

Compuestos con oxígeno.

Compuestos con hidrógeno

Sales binarias.

- Compuestos ternarios.

Hidróxidos.

Ácidos oxoácidos

Sales oxisales.

- Resumen.

Para cada uno de los diferentes tipos de compuestos se ha elaborado un juego, cuyo aspecto es el que se muestra en la Figura 2, para el caso concreto de compuestos con oxígeno.

**FyQ FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA**

**Figura 2.- FyQ Formulación Compuestos con oxígeno.**

La mecánica del juego es sencilla. Para cada uno de los diferentes tipos de compuestos que se desarrollan en la unidad se ofrecerán los nombres sistemáticos o estequiométricos de diferentes compuestos. Utilizando los símbolos de los elementos de la Tabla Periódica y los números para los subíndices, se deberá escribir la fórmula que se corresponda con el nombre del compuesto pedido. Tras introducir la fórmula el ordenador indicará si ésta es correcta o incorrecta y reflejará en un marcador verde

las respuestas acertadas y en uno rojo las no acertadas. Se ofrece un tiempo determinado durante el cual se irán formulando preguntas, el objetivo del juego consiste en dar el mayor número de respuestas acertadas dentro del tiempo establecido.

La dinámica general del juego es paralela al desarrollo de la unidad didáctica. En las diferentes sesiones se irán impartiendo los contenidos específicos relativos a la formulación y nomenclatura de cada uno de los distintos tipos de compuestos químicos. Tras estudiar cada uno de ellos, se realizaría el juego correspondiente a ese tipo de compuestos siguiendo las siguientes reglas: todos los alumnos acceden on-line al juego, cuando todos han accedido, comienzan a la señal del profesor. Finalizado el tiempo, el profesor anotará en una tabla los aciertos y fallos de cada uno de los alumnos, los cuales serán transformados en puntos mediante una baremación pública previamente establecida. Una vez finalizada la actividad, el profesor expondrá en un marcador las puntuaciones alcanzadas por cada uno de los alumnos.

A medida que se vayan impartiendo nuevos contenidos se irán realizando sucesivas rondas del juego con los contenidos que corresponda. Es recomendable que a medida que se vaya avanzado en el desarrollo de la unidad se vayan ponderando con mayor peso los juegos que se vayan realizando posteriormente. Los resultados se van anotando en el marcador de los alumnos. Al final gana el juego el o los participante que mayor puntuación haya o hayan obtenido.

Esta actividad es útil como instrumento de evaluación y calificación ya que se permite llevar un registro exhaustivo y claro de las distintas actividades realizadas, permitiendo el seguimiento de la evolución del alumnado a lo largo del desarrollo de toda la unidad didáctica, dado que al realizarse las actividades en soporte informático, esto permite tener un registro informático individualizado de los resultados obtenidos por cada alumno en las distintas actividades realizadas.

### **CONCLUSIONES ACERCA DE LA EVALUACIÓN DE LA EXPERIENCIA.**

En primer lugar comentaremos que la aplicación en el aula de esta actividad se ha llevado a cabo con toda normalidad, sin presentarse problemas técnicos ni organizativos de ningún tipo durante toda la aplicación de la misma. En esto ha contribuido significativamente el hecho de que la actividad ha sido programada y planificada previamente a la organización de la misma.

En el desarrollo de la actividad han participado activamente en todo su proceso los 21 alumnos pertenecientes al grupo. Los instrumentos de evaluación y calificación empleados han sido: las observaciones y registros obtenidos como resultado de la aplicación del juego educativo y la realización de dos pruebas objetivas sobre los contenidos tratados en la unidad didáctica. Tras el proceso de evaluación, los resultados positivos estuvieron por encima del 85 %. Estos resultados contrastan con los obtenidos en años anteriores por otros grupos del mismo nivel, Instituto y profesor, donde el índice de aprobados había sido inferior al 50 % en todos los casos.

Se realizaron encuestas por escrito y entrevistas orales al alumnado, sobre el desarrollo completo de la unidad utilizando las TICs, encontrándose un grado de satisfacción superior al 90 % en la práctica totalidad de los alumnos participantes.

También es destacable el alto grado de motivación y participación del alumnado y la mejora del clima de convivencia en el aula, no registrándose ningún problema de tipo disciplinario en el aula y aumentando el grado de integración de los miembros del grupo.

Dado el éxito de este juego, y como complemento a las actividades desarrolladas en el aula, se ha diseñado una versión on-line para que los alumnos puedan practicar fuera del horario de clases, con una dinámica similar, pero modificando ciertos aspectos de los mismos. Se ofrecen juegos con dos niveles diferentes: uno inicial y otro avanzado. Este juego, junto con otros se encuentran en la página oficial de Proyecto Newton, perteneciente al ITE del Ministerio de Educación, en su sección de juegos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Giró Miranda, J. (1998). El uso de juegos tradicionales en el proceso educativo y su desvirtuación en la praxis pedagógica. *Contextos Educativos*, 1, 251-268.
- DE FREITAS, S. (2006). "Learning in Immersive Worlds". *JISC e-Learning and Pedagogy Experts Group Meeting*. Summary Report. En línea en: [http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport\\_v3.pdf](http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/elearninginnovation/gamingreport_v3.pdf)
- Fies, C.; Mason, D. (2008). Clip clues: Discovering Chemicals formulas. *Journal of Chemical Education*, 85, 1648A.
- Franco, A. J.; Cano, M. J. (2008). El juego didáctico en el tema de la formulación química inorgánica en Educación Secundaria. *Journal of Science Education*, 9 (2), 89-93.
- Muñoz Calle, J.M. (2009a). JUEGOS EDUCATIVOS. Proyecto Newton. Ministerio de Educación. En línea en: <http://newton.cnice.mec.es/juegos.php>
- Muñoz Calle, J.M. (2009b). JUEGOS EDUCATIVOS. FYQ MILLONARIO 10X10. *Mundo Educativo. Revista Digital de Educación*. 33, 14-16. En línea en: [http://www.ecoem.es/files/mundoeducativo/Mundo\\_Educativo\\_33.pdf](http://www.ecoem.es/files/mundoeducativo/Mundo_Educativo_33.pdf).
- Muñoz Calle, J.M. (2009c). JUEGOS EDUCATIVOS. FYQ PASSWORDS. *Mundo Educativo. Revista Digital de Educación*. 34, 17-19. En línea en: [http://www.ecoem.es/files/mundoeducativo/Mundo\\_Educativo\\_34.pdf](http://www.ecoem.es/files/mundoeducativo/Mundo_Educativo_34.pdf)
- Muñoz Calle, J.M. (2009d). JUEGOS EDUCATIVOS. FYQ LA CIFRA JUSTA. *Mundo Educativo. Revista Digital de Educación*. 35, 33-36. En línea en: [http://www.ecoem.es/files/mundoeducativo/Mundo\\_Educativo\\_35.pdf](http://www.ecoem.es/files/mundoeducativo/Mundo_Educativo_35.pdf).
- PROYECTO DESCARTES (1998-2009). Ministerio de Educación. En línea en: <http://descartes.cnice.mec.es/>
- PROYECTO NEWTON (2002-2009). Ministerio de Educación. En línea en: <http://newton.cnice.mec.es/index.html>

## GAMES EDUCATIONAL. FyQ FORMULATION

### SUMMARY

*The present work describes an educational experience with students of Secondary Education, which is framed inside a set of educational activities consisting of the application in the classroom of a series of educational games created by the teacher as a tool of the process of teaching and learning Physics and Chemistry in particular and of any other subject in general. In this concrete case the subject-matter of the educational game consists in the Formulation and nomenclature in Inorganic Chemistry.*

**Keywords:** Games educational; formulation; chemistry; Proyecto Newton Project, Secondary Education.