

APRENDIZAXE DA TÁBOA PERIÓDICA MEDIANTE A METODOLOXÍA *FLIPPED CLASSROOM* E O XOGO

SUAREZ, MARTA
ROMERO, MARÍA J.

Departamento de Didácticas Aplicadas, Facultade de Formación do Profesorado - USC

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente a busca de novas estratexias de ensino nas disciplinas científicas vai en aumento xa que estas poden resultar difíciles de entender por parte do alumnado. En particular, as materias de Física e Química implican o uso do pensamento abstracto, lóxico e sistemático, o que da lugar a dificultades na súa aprendizaxe. Nesta liña estanse a desenrolar novas metodoloxías didácticas que empregan o xogo como medio de transmisión de coñecemento (Orlik, 2002) e que contribúen a que estas materias resulten máis atractivas e interesantes para os estudantes.

Un dos temas que se considera esencial dentro da Química é a aprendizaxe e a utilización axeitada da Táboa Periódica. Trátase dunha ferramenta fundamental no estudo da Química xa que, a través do entendemento e a capacidade de manexo da Táboa Periódica, se proporciona un marco útil para organizar, comprender e analizar numerosas propiedades físicas e químicas dos elementos químicos.

O obxectivo desta proposta é comprobar a eficacia da combinación de dúas metodoloxías (a metodoloxía *Flipped Classroom* e a aprendizaxe baseada en xogos) na mellora do proceso de ensino – aprendizaxe de coñecementos relacionados cos elementos químicos e a Táboa Periódica.

2. O XOGO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAXE

Tradicionalmente a aprendizaxe da Táboa Periódica e dos elementos químicos foise adquirindo por memorización. Como consecuencia, este é un dos temas nos que o alumnado presenta máis carencias e menor claridade nos conceptos (Franco-Mariscal e Oliva-Martínez, 2012). Nos últimos anos, foron xurdindo multitude de propostas didácticas que empregan o xogo como medio para aprender os elementos químicos e a súa organización no Sistema Periódico. Con esta estratexia preténdese incrementar a motivación dos estudantes e promover actitudes positivas cara este tema (Franco-Mariscal, 2011).

Por exemplo, Franco-Mariscal (2008) propuxo autodefinidos baseados na Táboa Periódica con diferentes niveis de dificultade en función da definición que se lle indique ao estudante. Outra proposta de xogo (Franco-Mariscal, 2006) emprega como base un símil co Mundial de Fútbol. Por outro lado, hai referidos varios xogos educativos baseados nos típicos pregunta – resposta usando como taboleiro a Táboa Periódica, algúns exemplos son as propostas de Linares (2004) e Martínez (2009), o xogo proposto por este último sérvese das características do Trivial. Tamén cabe destacar o xogo descrito por Hoffman e Hennessy (2018), que transforma o grupo – clase nunha Táboa Periódica (dos elementos químicos representativos), asignando a cada estudante un elemento. O alumno ou alumna terá que analizar as interaccións ou características que pode ter con respecto a outros elementos químicos representados polo resto de estudantes.

A capacidade para manter a atención dos estudantes é un dos aspectos clave do proceso de ensinanza – aprendizaxe. Os seres humanos podemos prestar atención durante un tempo limitado. Diversos estudos (Touron e Santiago 2013), sitúan en torno aos 15 minutos a capacidade de atención continua e sostida. Outras investigacións (Touron 2013), reflexan que do total de estudantes nunha clase, a atención está distribuída de xeito desigual. Parte deles pode estar prestando atención, outros distraídos, uns esforzándose máis que outros... Na Figura 1 móstrase unha representación do que podería ser o estado de atención promedio dos estudantes nunha clase:



Figura 1. Atención promedio dos estudantes na clase tradicional (Touron, 2013).

Polo tanto, é necesario optar por novas vías de ensinanza que sirvan como alternativa á clase habitual de exposición do profesor e escoita do alumnado.

Grazas aos avances tecnolóxicos e ao uso, cada vez máis frecuente, das novas tecnoloxías na aula, desenroláronse metodoloxías innovadoras que as empregan como base e que permiten novos enfoques pedagóxicos. Entre elas destaca o modelo pedagóxico *Flipped Classroom* (tamén coñecido como *Flipped Learning*), a aula invertida ou aula do revés (Bergmann e Sams, 2014).

Esta nova forma de ensinar/ aprender consiste, en xeral, en: por un lado, a visualización dos contidos máis teóricos e a realización dalgúns actividades individuais (estratexias de aprendizaxe de orde menor) na casa e empregando, xeralmente, material TIC como vídeos, Podcast, presentacións ou lecturas de artigos online; e por outro lado, na aula realízanse as tarefas (por ex. debates ou estudos de caso) que requiren unha maior implicación e participación do estudante, con maior complexidade e que se valen do profesor como guía do proceso de ensinanza/ aprendizaxe. Representa unha combinación única de teorías de aprendizaxe que, anteriormente, se consideraron incompatibles: as explicacións máis teóricas a través de conferencias en vídeos derivan de métodos de instrución directa baseados en principios constructivistas, mentres que as metodoloxías activas e participativas empregadas na aula se fundamentan no modelo constructivista (Bishop e Verleger, 2013). Así lógrase fomentar o papel activo do alumnado, que comeza a ser o protagonista do seu propio proceso de aprendizaxe, deixando a un lado o papel de mero receptor de información que representa nas metodoloxías máis tradicionais.

3. PROPOSTA DIDÁCTICA SOBRE A TÁBOA PERIÓDICA

A proposta de intervención na aula que presentamos enmárcase dentro do grupo de xogos educativos (Orlik, 2002), posto que se pretende empregar a Táboa Periódica como ferramenta de aprendizaxe de outros conceptos, máis alá da memorización dos nomes e os símbolos dos elementos ou da súa posición. Esta proposta implantouse en catro grupos de 3º da ESO na asignatura de Física e Química dun Instituto de Educación Secundaria localizado na cidade de Lugo.

Como elementos clave (Brame, 2013) foi necesario, en primeiro lugar, elaborar unha videolección que recollía os conceptos teóricos a desenrolar, e que os estudantes debían visualizar na súa casa, ao mesmo tempo que completaban unha serie de cuestións dunha ficha “*Flipped Classroom*”. Con isto preténdese xerar un estímulo para que o alumnado prepare a sesión inicial. Posteriormente nunha sesión de clase realizouse un concurso, baseado nas características do Pasapalabra, a través da aplicación Kahoot. Debemos indicar que o uso de cuestionarios pre- e post-actividade permitiu comprobar a efectividade da proposta didáctica na aula.

3.1. A Táboa Periódica mediante *Flipped classroom* e Pasapalabra

A proposta didáctica que se levou a cabo na aula para a ensinanza e aprendizaxe de contidos relacionados coa Táboa Periódica estruturouse da seguinte forma:

1. Realización dun cuestionario de ideas previas nunha sesión de clase. A través deste cuestionario vanse a poder estimar os coñecementos previos dos estudantes, o que vai a permitir adecuar as preguntas do Pasapalabra ás súas necesidades específicas. Ademais, xunto co post-test, servirá como elemento para avaliar o grao de mellora ou adquisición de coñecementos que logren os estudantes.
2. Co fin de desenrolar habilidades de metacognición, realízase, na sesión de clase, unha posta en común das respostas dadas ao cuestionario, sen que o profesor indique a solución ás cuestións. Débese xerar na aula un clima comunicativo e participativo, que incite ao alumnado a implicarse e querer aprender máis sobre o tema tratado.
3. Visualización por parte do alumnado dunha videolección, fora do horario lectivo e de xeito individual. Ao mesmo tempo, o alumnado deberá contestar a unha serie de cuestións recollidas na Ficha *Flipped Classroom*; co obxectivo de fomentar a preparación da clase por parte dos estudantes. O vídeo colgouse na plataforma dixital (Aula Virtual) que ten habilitada o alumnado do IES no que se realizaron as actividades.
4. División do grupo de clase en equipos de dúas persoas (algún grupo de tres estudantes no caso de non ser un grupo par).
5. Realización do xogo “*Pasapalabra dos Elementos Químicos*”, conectándose o alumnado a través dun móbil ou un ordenador por equipo, á aplicación Kahoot. Cada equipo débese rexistrar na aplicación co nome que elixan; cando todos os equipos estean conectados poderase dar comezo ao concurso. O profesor conecta o ordenador co proxector para que vaian aparecendo nel as sucesivas preguntas e respostas. Propóñense 26 preguntas, coas 26 letras do abecedario e comezando cada unha delas por: *Comeza coa A...* ou *Contén a A...* O recurso dixital valora se o equipo acerta a pregunta, pero ao mesmo tempo, a velocidade coa que responde, aumentando a concentración e a implicación dos estudantes na tarefa.
6. Tras cada pregunta e posterior resposta, párase o xogo para que o profesor explique ou aclare a solución correcta e o seu porque.
7. Ao finalizar o concurso, a mesma aplicación indica un pódium cos equipos gañadores. Tras isto realízase unha posta en común dos conceptos que consideraron máis complicados e as diferentes opinións e reflexións dos estudantes.

- Realización, de novo, do cuestionario realizado na primeira sesión de clase que permitirá determinar a eficacia da proposta.
- Por último, pídesse aos estudantes que completen o Cuestionario de Satisfacción da actividade, a través do cal, se vai a poder estimar o grao de satisfacción do alumnado coa proposta. Con isto, obtense unha retroalimentación que permitirá propor melloras das actividades.

4. CONCLUSIONS

Os resultados obtidos na aula revelaron un impacto positivo desta proposta, dado que os catro grupos melloraron as súas puntuacións no cuestionario final con respecto ao realizado antes do desenrolo das actividades. A ficha “*Flipped Classroom*” serviu de estímulo para que o alumnado visualizase a presentación con contidos teóricos. Ademais observouse unha mellora na adquisición de coñecemento nas clases cuxo alumnado mostraba boa predisposición cara á realización das actividades, é dicir, en aqueles grupos con estudantes implicados, participativos e con actitude positiva.

Mediante a metodoloxía *Flipped Classroom* e a aprendizaxe baseada en xogos conseguiuuse, non só unha notable mellora dos coñecementos sobre os elementos químicos e a Táboa Periódica, senón que tamén se fomentou o traballo cooperativo, o papel activo do alumnado e un clima agradable na aula.

5. REFERENCIAS

- Bergmann, J. e Sams, A. (2014). *Dar la vuelta a tu clase*. España: SM.
- Bishop, J. L., e Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. En *ASEE National Conference Proceedings* (Vol. 30, 1-18). Atlanta.
- Brame, C. (2013). *Flipping the Classroom*. Recuperado de: <https://cft.vanderbilt.edu/guides-subpages/flipping-the-classroom/>
- Franco-Mariscal, A. J. (2006). Elemental, ¡ganemos el Mundial! *Aula de Innovación Educativa*, 156, 87-96.
- Franco-Mariscal, A. J. (2008). Aprendiendo Química a través de autodefinidos multinivel. *Educación química*, 19(1), 56-65.
- Franco-Mariscal, A. J. (2011). *El juego educativo como recurso didáctico en la enseñanza de la clasificación periódica de los elementos químicos en educación secundaria* (Tese de Doutoramento). Universidad de Cádiz, Cádiz, España.
- Franco-Mariscal, A., e Oliva-Martínez, J. (2012). Dificultades de comprensión de nociones relativas a la clasificación periódica de los elementos químicos: la opinión de profesores e investigadores en educación química. *Revista Científica*, 2(16), 53-71.
- Hoffman, A., e Hennessy, M. (2018). The People Periodic Table: A Framework for Engaging Introductory Chemistry Students. *Journal of Chemical Education*, 95, 281-285.
- Linares, R. (2004). *Elemento, átomo y sustancia simple. Una reflexión a partir de la enseñanza de la Tabla Periódica en los cursos generales de Química* (Tese de Doutoramento). Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España.
- Martínez, M. (2009). Metodología para enseñar el Sistema Periódico. *Revista Digital Ciencia y Didáctica*, 28, 104-113.

- Orlik, Y. (2002). Modern organization of classes and extra classwork in Chemistry. En Y., Orlik (Ed.). *Chemistry: Active Methods of Teaching and Learning* (pp. 321-326). México: Iberoamerica Publ.
- Touron, J. (2013). *The Flipped Classroom: ¿no has flipado aún?* Recuperado de: <https://www.javiertouron.es/the-flipped-%20classroom-no-has-flipado/>
- Touron, J., e Santiago, R. (2013). *"The Flipped Classroom" España: experiencias y recursos para dar "la vuelta" a la clase.* Recuperado de: <https://www.theflippedclassroom.es/>