

## Gamificación: El concurso como actividad grupal de enseñanza/aprendizaje

F.A. Esteve-Turrillas, S. Armenta, M.L. Cervera, M. de la Guardia, A. Pastor, A. Morales-Rubio y S. Garrigues

Departamento Química Analítica, Universitat de València, C/ Dr. Moliner 50, 40100 Burjassot

---

### Abstract

*The present study consist of the use of game mechanics to promote the development of applications and activities to stimulate, in an attractive way but without sacrificing the rigor required, the teaching and learning in the subjects of Chemistry and Analytical Chemistry in Chemistry degree.*

**Keywords:** *gamification, game, self learning, multimediam, quiz*

---

### Resumen

*Se plantea el desarrollo de actividades y aplicaciones que permitan poner en marcha procesos de gamificación para estimular, de una forma atractiva pero sin renunciar al rigor que se requiere, el proceso de enseñanza/aprendizaje en las asignaturas de Química General y Química Analítica del Grado en Química.*

**Palabras clave:** *gamificación, ludificación, autoaprendizaje, multimedia, concurso*

## 1. Introducción

La gamificación se define como la utilización de mecánicas de juego (conjunto de reglas que determinan la realización de un juego por medio del cual se obtiene un resultado), en contextos no lúdicos para promover el desarrollo de ciertas habilidades. La idea fundamental es inducir al usuario a adquirir una serie de comportamientos y/o habilidades a través de juegos o concursos, de ahí su nombre derivado de la palabra anglosajona “game” (Kapp, 2012; Cantador, 2016).

En este contexto, se proponen/diseñan una serie de actividades que deben cumplir las siguientes premisas: i) ser divertidas y atractivas, ii) proporcionar un nivel de recompensa adecuado para implicar a los estudiantes, iii) ser fáciles de utilizar y flexibles (susceptibles de ser utilizadas en diferentes situaciones y para distintas asignaturas) y iv) no depender de estructuras tecnológicas complejas. Además, es fundamental que la actividad se plantee con el rigor adecuado para que los estudiantes perciban que, aunque el aprendizaje se realiza a través de la aplicación de un juego, los conceptos e ideas expuestas son del nivel que se exige a la formación de un graduado (Contreras Espinosa y Eguia, 2016).

Las técnicas de gamificación son herramientas muy útiles para motivar y apoyar el trabajo educativo en el aula de una manera atractiva y dinámica, que además implica que los alumnos vean recompensado su esfuerzo de una manera inmediata. Se considera una herramienta de apoyo a los procesos clásicos de enseñanza/aprendizaje ya que permite: estimular la participación de los estudiantes, simplificar actividades difíciles, motivar la participación constante, crea una retroalimentación positiva a través de recompensas, promover la constancia y el triunfo, favorecer el compañerismo, ayudar a construir una identidad propia, fomentar el trabajo en grupo, el carácter competitivo y el liderazgo, y crear ambientes de confianza.

Durante la creación de los juegos/concursos hay que tener en mente tres condiciones fundamentales: i) se deben establecer objetivos claros e indicar a los alumnos como alcanzarlos, ii) el progreso ha de ser transparente para cada alumno y iii) reflexionar sobre efectos y posibles mejoras del juego. Finalmente hay tener muy presente que todo concurso supone una rivalidad entre equipos, lo que puede servir de una motivación especial a los estudiantes de cara al autoaprendizaje que les permita alcanzar mayores cuotas de superación.

Durante estas actividades no se debe perder de vista que durante el proceso de enseñanza/aprendizaje se debe dar cierto protagonismo a la actividad del estudiante, sin renunciar a la teoría de catalizador del profesor que es el responsable de mantener la línea argumental del proyecto docente y que tiene la obligación de calificar la actividad de los estudiantes.

Algunos sectores en el ámbito educativo de nivel superior, piensan que las aplicaciones basadas en gamificación son frívolas y que la misión de la universidad es proporcionar una educación de calidad y no una experiencia entretenida. Sin embargo, para nosotros van unidas de la mano, ya que la gamificación no se debe entender como un juego, sino como una estrategia para fomentar la motivación, el trabajo en grupo y el compromiso.

## **2. Objetivos**

El principal objetivo del presente trabajo es la elaboración de juegos de preguntas con formato de concurso televisivo actual de forma que se estimule, de una forma atractiva, el proceso de enseñanza/aprendizaje. Los juegos propuestos presentan un formato similar al rosco final del Pasapalabra basados en preguntas y respuestas, proceso en el que los alumnos tendrán una participación destacada, sobre los conceptos de las asignaturas Química General II y Química Analítica II. Para ello, se plantea que los estudiantes elaboren el material y/o objetos digitales de aprendizaje desde una perspectiva colaborativa y de aprendizaje autónomo.

## **3. Desarrollo de la innovación**

El carácter aplicado del proyecto se pone de manifiesto en que mediante el desarrollo de juegos/concursos basados en preguntas y respuestas, los estudiantes serán capaces de

visualizar objetivos a corto plazo, y obtener avances en el proceso de enseñanza/aprendizaje y a través de un sistema de puntos se facilitará la autoevaluación y el seguimiento del progreso de los estudiantes. Cabe destacar que la participación de los estudiantes en el desarrollo e implementación de esta actividad no queda en una mera posición de “concurante” sino que los alumnos han participado en la creación de preguntas y respuestas sobre los conceptos de las asignaturas implicadas.

El material para el juego/concurso ha sido creado por los propios estudiantes de las siguientes asignaturas correspondientes al Grado en Química que imparte el departamento de Química Analítica de la Universitat de València: Química General II y Química Analítica II. Asimismo, dada su flexibilidad, las herramientas desarrolladas en esta actividad son susceptibles de ser utilizadas en otras asignaturas del Grado en Química y o en asignaturas de Química General de otros grados (Física, Biología,...) tras ligeras modificaciones.

La metodología empleada para el desarrollo de las actividades propuestas ha sido la siguiente: i) Organización del programa y selección de los contenidos, ii) Elaboración de materiales previos, y iii) Evaluación del material.

La comprobación de que las herramientas desarrolladas para el proceso de enseñanza/aprendizaje en Química ha cubierto los objetivos previstos se realizará a través de:

i) Creación de unas instrucciones básicas que incluyan la mecánica del juego, el sistema de puntuación, la clasificación,...

ii) Preparación de un material preliminar de preguntas/respuestas (20-30) para ser utilizado durante el desarrollo del juego.

iii) Preparación del material definitivo por cada asignatura (20-30 preguntas/respuestas, 2-4 por tema) para ser utilizado durante el desarrollo del juego.

iv) Transferencia del material generado a un soporte multimedia o equivalente.

La evaluación es un aspecto particularmente relevante para asegurar el cumplimiento de la actividad propuesta. La evaluación del material destinado al juego/concurso debe tener en cuenta los siguientes aspectos: utilidad del material para visualizar objetivos a corto plazo, avances de los estudiantes, debe tener un sistema de puntos que facilite el progreso de los estudiantes y se debe tener en cuenta los efectos y las posibles mejoras del juego/concurso. Adicionalmente, se han realizado encuestas tanto a los estudiantes como a los docentes para establecer el grado de satisfacción correspondiente al desarrollo de la actividad y de los materiales elaborados.

#### 4. Resultados

A continuación se muestran parte de los resultados obtenidos durante la preparación del material definitivo para la asignatura de Química General II del Grado en Química. El

número de alumnos implicados en la actividad fue de 60, distribuidos en grupos (10) de 5-6 miembros.

En la actividad desarrollada, cada grupo debe preparar un rosco de preguntas/respuestas de cada uno de los temas implicados en la asignatura. En el caso de Química General II los temas son los siguientes:

- Tema 1. Energía de las reacciones químicas
- Tema 2. La dirección del cambio químico
- Tema 3. El equilibrio en las reacciones químicas
- Tema 4. Cambios de estado de sustancias puras
- Tema 5. Disoluciones
- Tema 6. Equilibrio ácido-base
- Tema 7. Equilibrios de formación de complejos
- Tema 8. Equilibrios de solubilidad
- Tema 9. Equilibrios de oxidación-reducción
- Tema 10. La velocidad del cambio químico

El rosco de preguntas, que contiene cada una de las 26 letras del alfabeto (ver Figura 1), estará compuesto de definiciones relacionadas con los diferentes temas, cuya respuesta comience o contenga cada una de las letras del alfabeto. Estas preguntas serán breves, concisas y de relevancia dentro del tema elegido.

Para la realización de esta actividad se dedicaron dos horas de clase participativa. En la Tabla 1, se muestra un ejemplo de las preguntas preparadas por los alumnos de Química General II, grupo B, 2014-2015.

Una vez recopiladas las preguntas, se editaron en el mismo formato, y en otra sesión de clase participativa se realizó el juego. Para ello, los grupos que han elaborado las preguntas de cada tema compiten entre ellos, por pareja de grupos. La pauta del juego es la siguiente: se leen las diferentes definiciones, teniendo como pista la letra por la que empieza o contiene la respuesta, y un representante de otro de los grupos responde. El representante podrá ir contestando a definiciones mientras no falle o pida pausa diciendo "Pasapalabra", moviéndose el turno al otro grupo. Tras el fallo de una pregunta o "pasapalabra" se cambiará al representante del grupo para fomentar la participación activa de todos ellos. Los turnos se irán intercambiando hasta que cada grupo termine el tiempo asignado. Para contar el grupo ganador, se hace un recuento total de respuestas acertadas para encontrar el grupo ganador. En el caso de empate de respuestas acertadas, el ganador será quien menos fallos haya cometido.

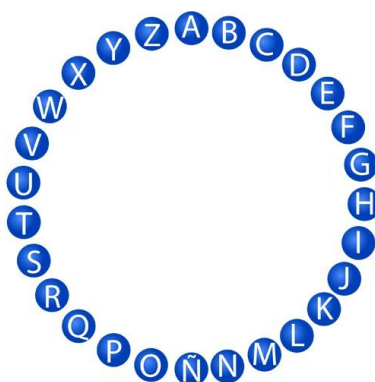


Fig. 1 Esquema del rosco de preguntas

**Tabla 1. Ejemplo de preguntas/respuestas correspondientes a distintos temas de la asignatura Química General II.**

Letra	Pregunta	Respuesta	Tema
A	Ganador del 3 <sup>er</sup> Premio Nobel de química que da nombre a teoría de ácido base.	Arrhenius	6
B	Sustancia con pH mayor de 7.	Base	6
C	Temperatura hasta la cual se puede licuar un gas.	Crítica	4
D	Con pKa entre 2 y 6, el ácido es...	Débil	6
E	Estado de la reacción en el que la velocidad de reacción de productos es la misma que de los reactivos.	Equilibrio	3
F	Aquellas variables que dependen únicamente del estado inicial y final del sistema y no del camino recorrido.	Función de estado	6
G	Símbolo con el que se expresa la energía libre.	G	2
H	Autores de la ley que explica el comportamiento de un soluto en una disolución diluida ideal.	Henry	5
I	Sustancia que cambia de color con el pH.	Indicador	6
J	Unidad de trabajo.	Julios	1
K	Abreviación de la constante de acidez.	Ka	6
L	Sustancia que cede electrones en el proceso de formación de un complejo de coordinación.	Ligando	7
M	Número de moléculas de reactivo que intervienen en un proceso.	Molecularidad	10
N	Premio Nobel de química en 1920 que propuso la ecuación para calcular el potencial de reducción de un electrodo en condiciones diferentes a las estándar.	Nerst	9
O	Flujo de disolvente a través de una membrana semipermeable hacia la disolución más concentrada.	Osmosis	5
P	Sólido insoluble que se forma por una reacción en disolución.	Precipitado	8
Q	Complejo que se forma entre un metal y un ligando polidentado.	Quelato	7
R	Sustancia que se oxida al perder electrones.	Reductor	9
S	Cambio de fase de sólido a gas.	Sublimación	4
T	Disolución que amortigua cambios de pH.	Tampón	6
U	Disminuye su entropía en los procesos espontáneos.	Universo	2
V	Cambio de fase de líquido a gas	Vaporización	4
cont W	Autores de la teoría ácido-base que esta basada en intercambio de electrones.	Lewis	6
cont X	Según Arrhenius las bases liberan iones...	Hidroxilo	6
cont Y	Coautor de la teoría ácido-base de Brønsted	Lowry	6
Z	Símbolo del metal con tendencia a la oxidación	Zn	9

Las competencias tanto generales como específicas que se han trabajado en esta actividad de gamificación se encuentran en la Tabla 2.

La evaluación de dicha actividad forma parte de la evaluación de las sesiones de tutorías grupales, seminarios, elaboración de trabajos y/o exposiciones orales. Uno de los principales intereses del proyecto está dirigido a la motivación de los estudiantes la cual tiende a ser bastante baja en las clases magistrales de química, en la que se deben memorizar distintos conceptos y definiciones. Para evaluar la efectividad de la experiencia se realizaron tests de conocimiento de la asignatura, tanto previos como posteriores a la aplicación de la gamificación, en los que se apreció una elevada asimilación de conceptos teóricos. Asimismo, tras el desarrollo de esta actividad, se ha observado una mayor

asistencia a clase, un incremento en la participación y una mayor motivación de los estudiantes.

**Tabla 2. Competencias trabajadas en las actividades de gamificación propuestas.**

<b>Competencias generales</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Toma de decisiones.</li><li>- Trabajo en equipo.</li><li>- Aprendizaje autónomo.</li><li>- Adaptación a nuevas situaciones.</li><li>- Liderazgo.</li></ul>
<b>Competencias específicas</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.</li><li>- Los tipos principales de reacciones químicas y sus características principales asociadas.</li><li>- Los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química.</li><li>- La relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.</li><li>- Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.</li><li>- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.</li><li>- Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas</li></ul>

## 5. Conclusiones

Como conclusión, la experiencia ha resultado muy positiva, tanto para los alumnos como para el profesorado. Los alumnos repasan los conceptos más importantes de cada tema, tanto el elegido para realizar el rosco, como el resto de temas de la asignatura, para tener mas posibilidades de ganar el concurso. Al haber una participación integra de todos los representates del grupo en el juego final, se fomenta el trabajo en equipo y el interés por la experiencia de todos los miembros del grupo. Con la actividad propuesta, se fomenta el interés por la asignatura, se repasan los apuntes, y se memorizand e un forma simple los conceptos mas relevantes del tema.

Los resultados obtenidos son preliminares, por lo que se han obtenido datos de efectividad meramente cualitativos. Para extraer conclusiones mas realistas, se desarrollará esta actividad de gamificación en cursos futuros así como se usarán grupos control en los que no se aplique esta herramienta. De esta forma se podrá evaluar cuantitativamente su impacto a largo plazo en el proceso de enseñanza/aprendizaje de los alumnos.

## Referencias

*KHOSROW-POUR, M. (2015). Gamification: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications.* IGI Global, Hershey (Pennsylvania, USA).

*CANTADOR, I. (2016). La competición como mecánica de gamificación en el aula: Una experiencia aplicando aprendizaje basado en problemas y aprendizaje cooperativo*

CONTRERAS ESPINOSA, R. y EGUIA J.L. (2016): *Gamificación en aulas Universitarias*. Bellaterra : Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona (Spain).

KAPP, K.M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Wiley, New York (New York, USA).

