



GAMIFICACIÓN: PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN CURSOS MASIVOS

Gamification: Didactic Proposal for Chemistry Teaching in Massive Groups

TANIA GLORIA TAPIA OPAZO, ANDREA DE LAS MERCEDES ARIAS PADILLA,

MARLEEN ADRIANA WERTERMEYER JARAMILLO

Universidad de la Frontera, Chile

KEY WORDS

*Gamification
Massive Groups
Didactic chemistry
Motivation
Higher Education
Organic Chemistry*

ABSTRACT

For successful learning in science, is fundamental elements the motivation in students. One of the educational trends that aims to generate motivation in students, is the gamification. This study presents a proposal of gamification, using a card game, which was applied in a massive group of Organic Chemistry, with the objective of creating motivation in the learners. We used the analysis of the partial examinations, as well as a survey. It resulted in a greater motivation in the participants and a better academic performance.

PALABRAS CLAVE

*Gamificación
Cursos masivos
Didáctica de la química
Motivación
Educación superior
Química orgánica*

RESUMEN

Para el aprendizaje exitoso en ciencias, es fundamental la motivación en los estudiantes. Una de las tendencias educativas que busca generar motivación en los estudiantes, es la gamificación. Este estudio presenta una propuesta de gamificación, mediante un juego de cartas, la que fue aplicada a un curso masivo de Química Orgánica, con el objetivo de generar motivación en los estudiantes. Se recurrió al análisis de los exámenes parciales, además de una encuesta. Se obtuvo que la intervención generó mayor motivación en los participantes y un mejor rendimiento académico.

1. Introducción

El ingreso a la universidad conlleva para los estudiantes una cantidad importante de cambios, como por ejemplo: mayor cantidad y amplitud de contenidos, horarios más extensos y dispersos, un grupo de compañeros variable y numeroso, menor acompañamiento docente y mayor responsabilidad frente a sus resultados. Otra gran diferencia a la que se enfrentan los estudiantes universitarios respecto a sus primeros años de escolarización, son las asignaturas de mayor complejidad y dictadas por profesionales expertos en su disciplina, pero a los que no se les exige preparación pedagógica. Estos cambios pueden ser factores que afecten el éxito académico de los jóvenes en cuanto a rendimiento y continuidad de estudios. Si bien es cierto, existen docentes que constantemente reflexionan sobre su práctica educativa y específicamente de los métodos didácticos empleados en su clase, sigue siendo un desafío para las instituciones de educación superior generar motivación en los estudiantes y que éstos actúen de manera comprometida en los cursos de los que son parte (Espinosa y Eguía, 2016), esto debido a que la motivación es un elemento clave en la permanencia de los estudiantes universitarios en el sistema educativo (Díaz, 2008) y su falta una de las causas más importantes del deterioro y los problemas de aprendizaje (Míguez, 2010).

1.2. Cursos masivos

El interés y la motivación por el estudio son dos conceptos que aparecen interrelacionados. Se considera el interés como la inclinación que tenemos hacia algún objetivo que nos atrae. El estudiante con interés siente por tanto una atracción por el estudio, que medida mueve sus acciones hacia el mismo. La motivación implica además una participación activa para conseguir alcanzar alguna meta. El estudiante motivado será aquel que considera que sus metas son interesantes, que las puede alcanzar y se moviliza para ello, suele tener experiencias positivas anteriores en este sentido y «se pone manos a la obra» para estudiar (García y García 2007).

Se entiende por motivación a *aquello que impulsa, conduce y mantiene el esfuerzo del alumno y activa recursos cognitivos para aprender* (Valenzuela, 2007, p. 409), por lo que es clave para la consecución del aprendizaje significativo, pues uno de los requisitos para lograrlo justamente es la disposición a aprender del aprendiz (Rodríguez, 2004). De hecho, para Míguez (2010), la motivación es aquello que da sentido al aprendizaje significativo, es decir, permite que las nuevas ideas se vinculen a las estructuras cognitivas previas de quienes aprenden.

El nivel de motivación va a depender de factores tales como las expectativas que presente el individuo respecto a lo que conlleva lograr un objetivo y el valor que se le asigna a la consecución de la meta (Palmero y Col., 2010). El grado de motivación puede alcanzar tres niveles distintos (Borrás, 2015):

- *Sin motivación, representa la falta de intención de actuar*: las actividades carecen de significado para el individuo o se siente incompetente frente al desafío planteado.
- *Extrínseca*, proviene de fuera del individuo. Se entrega un estímulo ajeno a la tarea que produce goce en el sujeto, supliendo la apatía que la actividad en sí le genera.
- *Intrínseca*: es la actividad en sí la que motiva al individuo a desempeñar esta de buena manera. Puede fundarse en el deseo de desarrollar una competencia, en el desenvolvimiento social o en la búsqueda de autonomía.

La motivación y el interés aparecen en todos los aspectos de la vida; todas las personas hacen cosas porque están motivadas y se esfuerzan para conseguirlas. Sin embargo, en el caso del estudiante, hay algunas dificultades específicas. El estudio requiere en general un gran esfuerzo, disciplina y hábitos, enfrentados a otros intereses de carácter más lúdico a los que el estudiante de algún modo debe renunciar o desplazar (García y García, 2007).

Con respecto a la motivación en estudiantes universitarios, ésta se vincula al establecimiento de metas cognitivas y sociales asociadas al aprendizaje, una actitud con expectativas de éxito, conciencia de la responsabilidad de sí mismo en el logro de éste, proyecciones en la actividad laboral futura, además del desarrollo de competencias como el trabajo autónomo, en equipo y compromiso-focalización con los estudios (Boza y Toscano, 2012).

1.2. Gamificación

Una de las tendencias educativas que busca generar motivación en los estudiantes (no solo en los universitarios), es la gamificación o gamification, por su nombre en inglés, consistente en aprovechar los componentes motivadores propios de los escenarios de juego trasladándolos a contextos formales no lúdicos (Villalustre y Moral, 2015, p. 15). Es necesario aclarar que la gamificación no es jugar por jugar, sino que responde a una manera de realizar transposición didáctica, transformando un concepto a enseñar en un objetivo a alcanzar a través de una actividad estratégicamente organizada, al tiempo en que se desarrollan habilidades como la exploración y el trabajo en equipo (Espinosa y Eguía, 2016). Más allá de la motivación, la gamificación trae diversos beneficios, como la retroalimentación constante, generación de aprendizajes más significativos, mayor compromiso

con las actividades, resultados fácilmente medibles, alfabetización digital, y desarrollo de la autonomía y actitudes como la colaboración (Borrás, 2015).

Mark van Diggelen (2012) describe los elementos que pueden diversificar el modo en que se lleva a cabo la gamificación (Citado en Espinosa y Eguía, 2016):

- Tipo de competición: individual, contra un competidor o el sistema.
- Presión o libertad temporal.
- Escasez de uno o más elementos para llevar el reto a otro nivel.
- Puzzles: el desafío puede dar señales que indican que existe una solución.
- Novedad: la sorpresa refresca el reto.
- Diversidad en los niveles, progreso en el desarrollo de las competencias en curso.
- Presión Social: se debe tener un buen desempeño para responder al equipo.
- Trabajo en equipo: buscar apoyo puede permitir avanzar.
- Moneda de cambio: elementos de intercambio dentro del juego.
- Renovar y aumentar poder: se convierte en un aliciente extra para el jugador.

1.3. Gamificación y motivación en la enseñanza de la química universitaria

La gamificación también ha impactado a la enseñanza de la química, que en reiteradas ocasiones resulta difícil, agotadora y tediosa para muchos estudiantes. Por lo mismo, cada vez más docentes han adoptado juegos educativos a nivel universitario para abordar la enseñanza de la química, logrando clases más divertidas, con más participación, motivación y un mejor aprendizaje de los estudiantes (Kavak, 2012; Zhang, 2017; Antunes *et al*, 2012). Otra ventaja es que los estudiantes pueden focalizar su aprendizaje en materias específicas (O'Halloran, 2017), las que muchas veces no son prioridad para los estudiantes dentro de su malla universitaria, como suelen ser las asignaturas de ciencias básicas en estudios de pregrado del área de la salud o de las ingenierías, por ejemplo.

Sin embargo, las investigaciones descritas en el párrafo anterior se han llevado a cabo con un número acotado de participantes, donde la interacción profesor-estudiante se puede generar fácilmente y de manera relativamente homogénea con todo el curso, por lo que el control de este tipo de actividades resulta fácil y la evaluación de los aprendizajes puede ser llevada a cabo de manera constante. Sin embargo, existen realidades universitarias en que en un solo curso hay más de 70 estudiantes, lo que dificulta la tarea del docente y la aplicación de diversas estrategias, entre otras la gamificación. Pese a estas dificultades, en el presente proyecto, se ha diseñado una estrategia

educativa del tipo gamificación, para ser aplicada en grupos masivos, buscando promover la motivación de los estudiantes y su compromiso con la asignatura.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Aumentar los niveles de motivación en los estudios de química orgánica en estudiantes de pregrado de primer año en contextos de grupos masivos.

2.2. Objetivos específicos

- Diseñar una estrategia didáctica del tipo gamificación, para la enseñanza de las temáticas de nomenclatura, isomería, resonancia y reactividad orgánica.
- Aplicar la estrategia didáctica a las clases de química orgánica para estudiantes de odontología, en contexto de grupos masivos.
- Contrastar el desempeño de los estudiantes del grupo experimental con un grupo control como indicador de la incidencia de la estrategia en los estudios de la asignatura.
- Evaluar la percepción de los estudiantes sobre la relación entre las actividades de gamificación realizadas, su desempeño y motivación en la asignatura.

3. Método

La metodología utilizada en este estudio, es de tipo cuasi experimental, aplicando una medición previa a la intervención y una posterior. La intervención consistió en la aplicación de un juego de cartas para la enseñanza de las temáticas de nomenclatura, isomería, resonancia y reactividad orgánica, durante el segundo semestre del año 2017 en la asignatura Química Orgánica.

Se utilizaron instrumentos de recolección de información de índole cuantitativo (exámenes parciales de la asignatura) y cualitativo (encuestas de apreciación). Los resultados obtenidos se compararon con los de la generación anterior de estudiantes (grupo control).

Los estudiantes participantes de la intervención pedagógica, fueron debidamente informados y solicitado su consentimiento para el uso de los datos obtenidos como calificaciones de exámenes y resultado de la encuesta, sin individualización de datos personales.

3.1 Muestra

El estudio se aplicó a 92 estudiantes de Odontología de la Universidad (se completará una vez evaluado) en la asignatura de Química Orgánica, y el grupo

control fue de 52 estudiantes de la generación anterior (año 2016). La muestra estuvo constituida por 55 mujeres y 37 hombres. No existió selección de los participantes puesto que la intervención fue aplicada a todos los estudiantes presentes en clases en ese momento. Las condiciones de trabajo en ambos períodos (2016 y 2017) fueron similares: distribución por género (37% y 40% de varones, respectivamente), el espacio físico (mismas salas), período estacional (primavera), condiciones académicas de entrada (diagnóstico de ciencias básicas en el área de química de 63% y 65% de respuestas acertadas, respectivamente) y organización de la asignatura (docentes, extensión del programa, reglamento de evaluación).

3.2 Procedimiento

Se divide a los participantes en grupos que van desde 4 a 8 integrantes, a los que se les entrega un set de naipes de 30 cartas, cada una, con una pregunta y su respectiva respuesta. Cada grupo se divide en dos equipos y sin voltear las cartas se deja el mazo en el centro, se sortea qué equipo comienza. El equipo que inicia saca la primera carta y escoge un compañero del otro equipo que debe responder. Se lee la pregunta y otorgando con un reloj de arena el tiempo se espera que responda. Puede ayudarse con sus apuntes, recurrir a la escritura o al dibujo. Si contesta en el tiempo, tiene 2 puntos, si requiere ayuda de sus compañeros tiene 1 punto y si no contesta 0 punto. Luego le toca al otro equipo y así sucesivamente hasta acabar el mazo. Debe haber un equipo ganador, si hay empate se continúan con las preguntas hasta desempatar. Cada docente decide qué tipo de estímulo entrega al equipo ganador.

3.3 Instrumentos de recolección de datos

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos se analizó la información entregada por los exámenes parciales que comúnmente se aplican en la asignatura, los que fueron tratados desde la estadística descriptiva. Uno de los exámenes fue previo a la intervención y otros dos de manera posterior. Estos resultados fueron contrastados con los obtenidos en la generación anterior, en evaluaciones equivalentes, sin intervención. Por otra parte, se aplicó una encuesta de apreciación al término del semestre, constando de 8 preguntas de respuesta cerrada y una de respuesta abierta. Fue contestada de manera anónima por el total de los estudiantes de la asignatura.

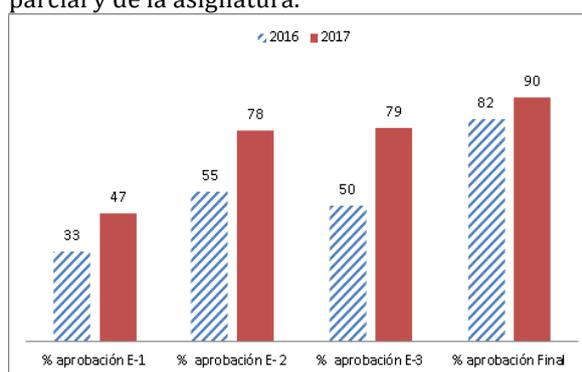
La persona a cargo de intervención y de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos es coincidente con el docente responsable tanto del grupo control (generación anterior) como del grupo experimental.

4. Discusión de los resultados

Se comienza analizando la información entregada por los exámenes parciales y por los porcentajes de aprobación de la asignatura en los dos grupos: control (2016) y experimental (2017), esto con el objetivo de evaluar la existencia de alguna diferencia significativa y atribuible a la intervención realizada en las distintas temáticas de la asignatura. Para ello, también fue necesario estudiar el rango de las calificaciones de los estudiantes, en una escala que tiene como calificación mínima el 1,0 y como máxima el 7,0, siendo la calificación mínima de aprobación un 4,0 teniendo un 60% de exigencia. Posteriormente, también se analizó la variación de los porcentajes de calificaciones consideradas de bajo rendimiento académico, y los porcentajes de aprobación en función del género, buscando si existen diferencias significativas entre hombres y mujeres. Finalmente, se analiza una encuesta de apreciación aplicada a los estudiantes.

Si bien es cierto, tal como se evidencia en el gráfico 1, los resultados en todos los exámenes parciales, con o sin intervención pedagógica, fueron más altos en el año 2017 que en el 2016, se observa que para el año 2017, la diferencia del porcentaje de aprobación entre el primer examen y el segundo es de 31 puntos y entre el primero y el tercero, de 32 puntos. En cambio, en el año 2016, el alza de porcentaje entre el primer examen y los otros dos es de 22 y 17 puntos, respectivamente. También, es posible observar que el porcentaje de aprobación de la asignatura es más alto en el año 2017 que en el 2016, en 8 puntos. Aunque no es posible con este estudio, indicar que los estudiantes han tenido un aprendizaje significativo, si es posible suponer que la mejora en los promedios de aprobación de los exámenes parciales en el año 2017, responde a la intervención pedagógica aplicada, generando una mayor motivación de los estudiantes para trabajar en la asignatura, ya que como lo plantea Valenzuela (2007), es ésta la que determina el esfuerzo cognitivo que presentan los estudiantes en las actividades destinadas a generar aprendizaje.

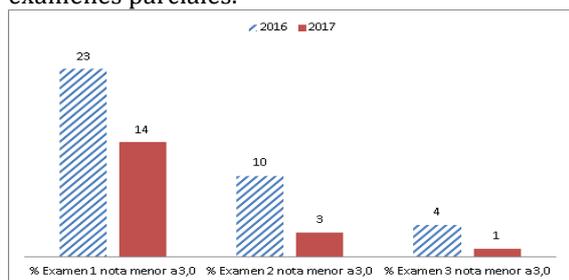
Gráfico 1. Porcentaje aprobación por examen parcial y de la asignatura.



Fuente: Elaboración propia.

Una calificación menor a 3,0 es de gran preocupación, puesto que implica mayor esfuerzo por parte del estudiante y del profesorado para elevar las posibilidades de éxito en la asignatura, y que así evidencie un aprendizaje en el proceso. De esta forma, si analizamos el gráfico 2, donde se consideran los exámenes parciales de los años 2016 y 2017, incluyendo además los exámenes parciales 1 (no intervenidos por la metodología didáctica), es posible observar una disminución progresiva de aquellas calificaciones consideradas como complejas en el sentido que definitivamente no han alcanzado los objetivos mínimos planteados para esa evaluación.

Gráfico 2. Porcentaje de notas menores a 3,0 en exámenes parciales.



Fuente: Elaboración propia.

Si consideramos el porcentaje de calificaciones 2016 (grupo control) menores a 3,0 entre el examen 1 y el examen 2 podemos observar una disminución de un 70%, y si lo hacemos en función de la examen 3, la disminución alcanza un 82%. En cambio, si consideramos el porcentaje de calificaciones 2017 menores a 3,0 entre el examen 1 (no intervenido) y el examen 2 el porcentaje de disminución alcanza un 79%, y si lo comparamos con el examen 3, este alcanza una disminución del 93%.

Si bien, en ambos años, con y sin intervención didáctica existe una mejora progresiva al disminuir las calificaciones deficientes, esta diferencia es más evidente en el 2017 donde se aplica la gamificación como intervención pedagógica.

Aunque no estaba dentro de los objetivos del proyecto estudiar las diferencias o tendencias por

Tabla 1. Promedios anuales por género en Química Orgánica

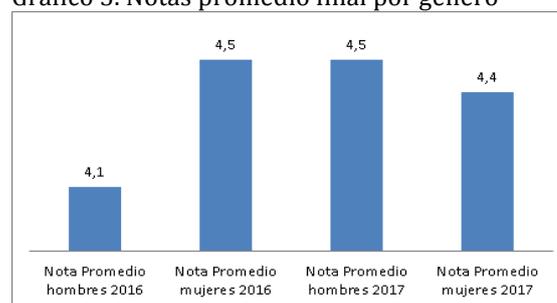
	Promedio año 2011	Promedio año 2012	Promedio año 2013	Promedio año 2014	Promedio año 2015	Promedio año 2016	promedio año 2017
Hombres	4,3	4,3	4,4	5,1	4,6	4,1	4,5
Mujeres	4,6	4,6	4,0	4,8	4,3	4,5	4,4

Fuente: Elaboración propia.

Esta tendencia puede además corroborarse con los resultados del gráfico 4, donde se detalla la diferencia de los promedios de calificación por género entre los años 2011-2017, donde claramente la menor diferencia se aprecia en el año 2017, en el cual se aplicó la estrategia de gamificación.

género y considerando que existe una distribución equivalente entre hombres y mujeres en el grupo control y experimental, se observa un resultado muy interesante en el gráfico 3, ya que la cercanía de los resultados obtenidos en los promedio del año 2017 (4,5-4,4), a diferencia de aquellos obtenidos el año 2016 (4,1-4,5) nos permite suponer que las actividades desarrolladas logran una respuesta más homogéneo en la totalidad de los estudiantes, vinculado probablemente a la mayor discusión e interacción entre pares generada durante el proceso, donde los grupos se conformaron de manera aleatoria y producto de la actividad tuvieron que participar, discutiendo o defendiendo algún desafío propuesto. Esto también se evidencia con los comentarios de los estudiantes en la encuesta: “... además mis compañeros me explicaba el porqué de cada ejercicio si no lo entendía”.

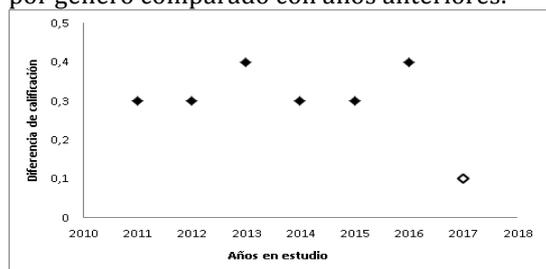
Gráfico 3. Notas promedio final por género



Fuente: Elaboración propia.

La vinculación que se propone, entre mayor interacción de estudiantes y respuesta más homogénea por género puede también sustentarse, de acuerdo a la tabla 1, donde se indican los promedios anuales por género en la misma asignatura, dictada por la misma docente, en condiciones equivalentes de trabajo, ya que puede observarse una tendencia bastante regular en la diferencia de los promedios desde los años 2011 al 2016.

Gráfico 4. Diferencia de calificación promedio final por género comparado con años anteriores.

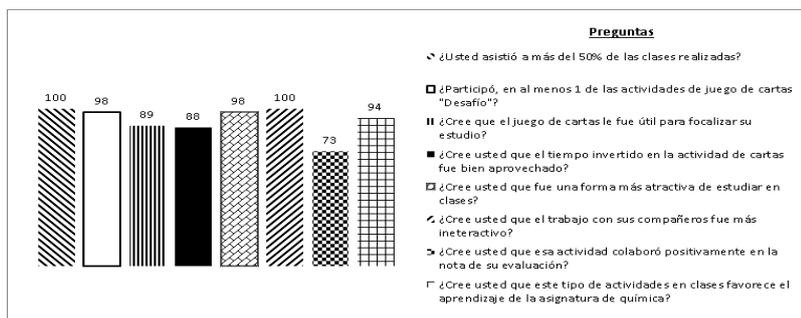


Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la información arrojada por el gráfico 5 es posible señalar que:

Las dos primeras preguntas tienen como objetivo validar las respuestas, asegurando la opinión informada de los participantes. Se observa que solo el 1% de los participantes no asistió a ninguna de las clases en que la intervención fue llevada a cabo, cuya encuesta fue fácilmente identificable puesto que en su comentario abierto explícita haberse ausentado de ellas: "Lamentablemente no pude asistir a las actividades, pero me quedo con la percepción de mis compañeros los cuales comentaron y analizaron que la actividad fue muy enriquecedora". Incluso, sin haber asistido a la intervención, el o la estudiante logra percibir el valor que ésta tuvo para el curso. El 89% de los encuestados declara que la actividad fue útil en focalizar su estudio, es decir, centrar el estudio, de acuerdo a los objetivos de los contenidos, que es respaldado por los comentarios abiertos plasmados en la encuesta: (1) "Quiero mencionar sobre el juego de cartas ya que me sirvió para focalizar mi estudio para la segunda prueba donde logré mejorar mi nota con respecto a la anterior", (2) "Me encantaron las dinámicas, me ayudaron a reforzar contenidos anteriores y resolver muchas dudas", (3) "A mi en lo personal me sirvió mucho el juego de cartas para estudiar en base a eso". Además, según declaran los participantes en la encuesta, la actividad permite que un mayor número de estudiantes focalicen su estudio: "Participé en ambas actividades y creo que cambiar un poco la manera de enseñar y hacer algo más dinámico puede ser muy significativo a la hora de aprender, ya que existen diferentes tipos de aprendizaje y con esto se llega a distintos tipos de estudiantes".

Gráfico 5. Porcentaje respuestas afirmativas de encuestas.



Fuente: Elaboración propia.

Percepción similar es la que tienen los estudiantes sobre la buena inversión del tiempo de estudio en la actividad (cuarta pregunta), también sustentado por los comentarios positivos en la encuesta: "Se aprende jugando, más actividades así serían mejor". Este comentario también respalda el hecho de que los estudiantes, en un 98%, consideraron que el juego de cartas fue una forma de estudiar más atractiva que las que normalmente se realizan en clases, sumándose otras opiniones que lo avalan: "Me parece una forma más lúdica y atractiva de aprender...".

Todos los estudiantes opinaron que la actividad generó una dinámica más interactiva con sus compañeros, lo que también fue indicado de manera descriptiva por ellos: (1) "Me gustaron mucho las actividades de las cartas, ya que se generaba una discusión con mis compañeros de grupo sobre las respuestas y además nos entreteníamos", (2) "Fue una actividad muy didáctica en donde nos pudimos dar cuenta de nuestras falencias y virtudes en cuanto al conocimiento y la aplicación. Esto nos permitió corregir esos errores y prepararnos mejor para la evaluación final", atribuyéndole a esta interacción en equipo una doble función: lúdica y en pro del aprendizaje. En este punto, vemos que las dificultades planteadas por Chehaybar y Kuri (2012) respecto a la dificultad de participación de los estudiantes en grupos numerosos fueron sorteadas.

Lo anterior concuerda con estudios realizados donde se utilizaron juegos para el aprendizaje de contenidos específicos como la nomenclatura química, química orgánica y ácidos-bases, donde los estudiantes también valoran la estrategia de juegos como complemento a las clases tradicionales permitiéndoles una participación más activa en el aula (Zhang, 2017; Kavak, 2012; O'Halloran, 2017; Antunes et al, 2012).

Llama la atención que la pregunta con menor porcentaje de respuestas afirmativas es la que vincula la calificación con la actividad (pregunta 7), lo que da señales de que la motivación generada por la intervención puede responder, más bien a un carácter intrínseco que a un carácter extrínseco (recompensa en calificación), ya que el 94% de los estudiantes considera que la actividad favorece el aprendizaje en la asignatura de química.

5. Conclusiones

Se logró diseñar una actividad de tipo gamificación (juego de cartas) la que fue aplicada con gran éxito en un grupo supernumerario de estudiantes (92 individuos), superando los obstáculos descritos en la literatura respecto a los cursos masivos (Chehaybar y Kuri, 2012; Rodríguez y Díaz, 2015). Cada grupo y cada estudiante fue capaz de autorregularse, respetando las normas, participando activamente, involucrándose con la tarea. Este hecho amplía el abanico de propuestas pedagógicas ya existentes, pues todas las investigaciones consultadas sobre gamificación están contextualizadas a un escenario de aprendizaje donde el número de participantes es significativamente menor. Esto abre la invitación a los docentes universitarios a atreverse a ocupar este tipo de estrategias en sus clases, ya que el mayor esfuerzo recae en la creatividad necesaria para el diseño de la actividad más que en su ejecución.

Si bien es cierto, el objetivo de esta investigación no contempla elevar el rendimiento académico, se observa un incremento en las calificaciones y porcentaje de aprobación de la asignatura, lo que se puede asociar a una mayor participación y motivación de los estudiantes, gatillado por la intervención con dinámicas grupales de tipo gamificación, lo que fue respaldado por los comentarios de los participantes, donde se valoró positivamente la actividad por diversas razones: su carácter lúdico, mayor interacción grupal, un relajo y distensión que quiebra la rutina de la clase tradicional.

Con respecto a la percepción de los estudiantes, sobre la intervención pedagógica y sus efectos más inmediatos, es posible evidenciar que la actividad generó una motivación que, sin duda mejoró la

disposición de los estudiantes al trabajo en el aula, y con esto la confianza y expectativas al momento de afrontar el estudio extra aula. Esto también fue posible de evidenciar empíricamente, ya que al obtener mejores resultados en la primera intervención, manifestaron haberse preparado para la segunda ocasión. Además de esto, otro factor muy importante de rescatar es que el tiempo invertido en las actividades fue muy bien aprovechado por ellos, donde tuvieron una mejor relación con sus compañeros en cuanto a estudios y relaciones interpersonales.

Otro elemento, no planteado en los objetivos, pero que fue un hallazgo dentro de la investigación, es la homogeneización de los resultados finales en promedio de calificaciones y porcentaje de aprobación por género, lo que nos permite deducir que este tipo de actividades de mayor interacción y de participación activa involucra a todos los estudiantes sin exclusiones arbitrarias como lo es el sexo del estudiante.

Estos resultados ponen de manifiesto lo interesante de estudiar la relación de la motivación con competencias genéricas como el trabajo en equipo o pensamiento crítico, así como, si se disminuyen las brechas en el rendimiento académico asociadas a condiciones externas a la asignatura: nivel socioeconómico, tipo de dependencia del establecimiento de origen, el autoconcepto, puntaje de ingreso a la universidad, entre otros.

6. Financiamiento

Proyecto de Desarrollo e Innovación docente en Pregrado (DID17-0004), Universidad de La Frontera, Temuco-Chile.

Referencias

- Antunes, M., Pacheco, M. A. R. y Giovanela, M. (2012). Design and Implementation of an Educational Game for Teaching Chemistry in Higher Education. *Journal of Chemical Education*, 89(4), pp. 517–521. doi: 10.1021/ed2003077. Recuperado de <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed2003077>.
- Borrás O. (2015). *Fundamentos de la gamificación*. Madrid: Gabinete de Tele-Educación de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Boza Carreño, Á., y Toscano Cruz, M. (2012). Motivos, actitudes y estrategias de aprendizaje: aprendizaje motivado en alumnos universitarios. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 16(1), pp. 125-142. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/567/56724377008.pdf>
- Cheybar E. y Kuri. (2012). *Técnicas para el aprendizaje grupal. Grupos numerosos*. Ciudad de México: IISUE, UNAM.
- Contreras R. S. y Eguía J. (2016). *Gamificación en aulas universitarias*. Bellaterra: Institut de la Comunicació, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Díaz Peralta, Christian. (2008). Conceptual model for dropout chilean university student. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 34(2), pp. 65-86. Recuperado de http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0718-07052008000200004&script=sci_arttext.
- García, J. y García, M. (2007). *Enseñar y aprender a estudiar*. España: Consejería de Educación y Ciencia.
- Kavak N. (2012). ChemOkey: A Game To Reinforce Nomenclature. *Journal of Chemical Education*, 89(8), pp. 1047–1049. doi: 10.1021/ed3000556. Recuperado de <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed3000556>.
- Lazo, L. (2012). Estrategia para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Química General para Estudiantes de Primer Año de Universidad. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 12(23), pp. 66-89. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4155147>.
- Míguez, M. (2010). Una estrategia didáctica alternativa en aulas universitarias de química: potenciando el proceso motivacional por el aprendizaje. *Educación Química*, 21(4), pp. 278-286. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30096-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30096-X). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X1830096X>
- O'Halloran K. (2017). Teaching Classes of Organic Compounds with a Sticky Note on Forehead Game. *Journal of Chemical Education*, 94(12), pp. 1929–1932. doi: 10.1021/acs.jchemed.7b00165. Recuperado de <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.7b00165>
- Palmero F., Gómez C., Guerrero C. y Carpi A. (2010). *Manual de prácticas de motivación y emoción*. Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions Campus del Riu Sec.
- Rodríguez A y Díaz I. (2015). Estrategias y técnicas docentes para aplicar en clases magistrales y trabajo en equipo con grupos grandes de alumnos universitarios. *e-Revista de didáctica*, 14, pp. 23-38. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5287221>
- Rodríguez Palmero, M. L. (2004). *La Teoría del Aprendizaje Significativo. First Internacional Conference on Concept Mapping*. Pamplona: A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González, Eds.
- Sobrados, M. (2016). El trabajo docente en grupos numerosos. Experiencias en el uso del portafolio. *Opción*, vol. 32, n.10, pp. 773-788. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5875195>
- Valenzuela J. (2007). Más allá de la tarea: Pistas para una redefinición del concepto de motivación escolar. *Educação e Pesquisa*, 33(3), pp. 409-426. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v41n1/art21.pdf>
- Villalustre L. y Del Moral M. (2015). Gamificación: Estrategia para optimizar el proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias en contextos universitarios. *Digital Education Review*, 27, pp. 14-31. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11591/pdf>.
- Zhang X. (2017). Acid–Base Poker: A Card Game Introducing the Concepts of Acid and Base at the College Level. *Journal of Chemical Education*, 94(5), pp. 606–609. doi: 10.1021/acs.jchemed.6b00590. Recuperado de <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.jchemed.6b00590>