

Fomentando el trabajo autónomo mediante técnicas de gamificación

Alfonso de la Vega, Diego García Saiz, Marta Zorrilla
Departamento de Ingeniería Informática y Electrónica
Universidad de Cantabria
Avenida de los Castros s/n 39005 Santander, Cantabria

alfonso.delavega@unican.es, diego.garcia@unican.es, marta.zorrilla@unican.es

Resumen

A pesar de llevar ya unos años inmersos en el Espacio Europeo de Educación Superior, aún existe un número apreciable de alumnos que no sigue las asignaturas de manera continuada, sino que se limita a estudiar cuando hay pruebas de evaluación. Con objeto de fomentar el trabajo continuo y cambiar las rutinas de estudio, se gamificaron dos asignaturas de la materia de bases de datos bajo estrategias distintas: una, basada en clasificación y otra, en medallas. Estas experiencias se describen y analizan en detalle atendiendo a la valoración de los docentes y a la opinión de los alumnos recogida mediante una encuesta anónima. Las experiencias tuvieron lugar en el curso académico 2017-18 con una participación total de 78 alumnos. Como resultado, se señalan consideraciones que puedan orientar a otros docentes en la propuesta de iniciativas de gamificación.

Abstract

Despite the existence of the European Higher Education Area for quite some years already, a considerable number of students still do not follow subjects continuously during the course. Instead, they limit their work to the study of any graded items. We promoted continuous work with the aim of changing study routines and of improving the learning outcome. This promotion was based on the gamification of two subjects of database curricula following two different gamification strategies: the first one was defined around a ranking, while the second one consisted in badges earning. These experiences are described and analyzed in this work, taking into account the assessment of the teachers and the students' opinion gathered through a survey. Analyzed data correspond to the 2017-18 edition of each course with a participation of 78 students. As a result, we point out some considerations that may be of interest for teachers when formulating gamification initiatives.

Palabras clave

Gamificación, Motivación, Bases de Datos

1. Introducción

El Espacio Europeo de Enseñanza Superior¹ (EEES) supuso un cambio metodológico en las aulas. Se pasó de una enseñanza centrada en el profesor y en el aprendizaje de contenidos a una enseñanza en la que el alumno debía ser el motor de su propio aprendizaje, el cual desarrolla mediante actividades y recursos orientados a la adquisición de competencias. El EEES determinó la utilización de créditos ECTS como valores que representen el volumen de trabajo efectivo del estudiante. Cada crédito ECTS se estableció, en general, con 25 horas de trabajo, de las cuales del orden del 40 % deben ser presenciales y un 60 % corresponden a actividades de tutoría, evaluación y, principalmente, de trabajo autónomo.

La experiencia alcanzada desde la implantación de Bolonia en la materia de bases de datos de la titulación de Ingeniería Informática de la Universidad de Cantabria nos muestra que los estudiantes aún no tienen interiorizado el modelo de estudio y evaluación continua, sino que aún siguen un modelo finalista basado en entregables evaluables y exámenes finales. Por ello, se planteó la iniciativa de gamificar las dos asignaturas con contenidos de bases de datos de la titulación, con objeto de que el alumno realizara unas horas de estudio semanal y consiguiera bonificaciones.

Es importante señalar que esta iniciativa surge como consecuencia de los resultados poco satisfactorios que se producen en una de las asignaturas, Desarrollo de Sistemas de Información (DSI), donde las competencias que el alumno debe conseguir así como los resultados de aprendizaje que debe alcanzar (capacidad de abstracción, diseño de sistemas relacionales y almacenes de datos, seguridad y capas de persistencia) son

¹<http://www.eees.es/>

exigentes, y los resultados evidencian que solo aquellos que trabajan semanalmente la superan. Por ello, nos planteamos aplicar técnicas de gamificación con objeto de mantener a los alumnos activos y motivados durante el cuatrimestre, y conseguir ese estudio continuo que favorece el aprendizaje y conlleva a resultados exitosos.

En este trabajo se presenta el diseño de gamificación realizado en cada asignatura atendiendo a su contexto, se comentan sus fortalezas y debilidades desde el punto de vista de los docentes y cómo los alumnos valoraron la actividad recogida mediante una encuesta. El análisis de estos resultados son los que se tendrán en consideración para el curso 18-19.

El artículo se organiza en las siguientes secciones. La sección 2 resume sucintamente las bases de la gamificación y enumera una serie de trabajos que sirvieron de inspiración para diseñar nuestra estrategia. La sección 3 describe las asignaturas objeto de estudio y la estrategia de gamificación adoptada, atendiendo a los contenidos formativos y al tamaño del grupo. En la sección 4 se evalúan las fortalezas y limitaciones de las experiencias en opinión de los docentes y de los alumnos. Finalmente, en la sección 5 se presentan las conclusiones.

2. La gamificación

La gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para facilitar la adquisición de conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas. La idea de la gamificación no es crear un juego, sino valerse de los sistemas de puntuación-recompensa-objetivo que normalmente se encuentran en los mismos. Los juegos motivan porque son divertidos y porque se elige jugar libremente.

Existen diferentes plantillas para implantar este tipo de estrategias. La más sencilla se denomina *pointsification*, que consiste en otorgar puntos por acciones. La siguiente plantilla (una de las más utilizadas) es el *Problem-Based Learning* o *PBL* (aprendizaje basado en problemas), que propone tres elementos con ciertas sinergias entre ellos: puntos, medallas (*badges*) y clasificaciones (*leaderboards*). Adicionalmente, una estrategia más elaborada es la denominada *overlay*, que consiste en combinar un juego con acciones que haces en el mundo real, de modo que las acciones en el mundo real tienen un impacto en el mundo de juego. De acuerdo a [10], las dos primeras son las más aplicadas en educación superior, siendo principalmente el objetivo mejorar el rendimiento y el compromiso (*engagement*) de los estudiantes, aunque señala que dada la naturaleza tan diversa de las experiencias no se pue-

de concluir que de forma generalizada estos objetivos siempre se consigan, aspecto este último que también se recoge en [11], un trabajo que analiza el uso de la gamificación en los estudios de Ingeniería Informática en España.

La elección de la estrategia a seguir se ha de realizar en función de los objetivos formativos que se pretendan conseguir, el foro al que vaya dirigido, el número de alumnos, así como del tiempo y recursos disponibles. Además, se ha de tener presente que los elementos/mecánicas que somos capaces de extraer de los juegos motivan a unas personas y a otras no, y por eso hay que asociar mecánicas a tipologías de jugadores y apoyarse en *frameworks* [8] que sistematizan los pasos a seguir y los elementos a tener en cuenta de cara a llegar a una buena solución. En nuestro caso, aplicamos el *framework* de Chou [4] en la asignatura de tercer curso, por su sencillez, estableciendo las cuatro fases del viaje del usuario: *discovery*, *onboard*, *immerse* and *mastery*.

Asimismo, nos inspiramos en otras experiencias en las que se aplicó gamificación, en particular, en asignaturas del grado de informática como son: iniciación a la programación [3], en la que siguieron una estrategia de puntos por tareas y bonificaciones por su realización en un tiempo menor del previsto; interacción persona-computador [5] que utilizaron también la *pointsification* para valorar la participación del alumnado y premió mecánicas sociales mediante la obtención de objetos virtuales (*badges*); e ingeniería de software [7], en el que apoyándose en el *framework SPARC*² diseñaron una estrategia de gamificación basada en la consecución de puntos y reconocimientos en actividades colaborativas bajo la metáfora de un entorno *Agile*. Por último, y a nivel de máster, utilizaron los retos *kahoot*³ como mecánica de juego en un curso de *XML* [6]. En el ámbito concreto de bases de datos no se ha encontrado ninguna referencia.

3. Contexto y propuesta de gamificación

En el plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Cantabria, hay tres asignaturas dentro de la materia de bases de datos. La gamificación se realizó en dos de ellas.

- La asignatura Bases de Datos (BD), obligatoria de segundo curso (segundo cuatrimestre) donde los alumnos adquieren los fundamentos de la gestión de datos, en particular, ahonda en el modelo relacional y el lenguaje SQL, y la cursan en torno a 60 alumnos.

²<https://sparcopen.org/>

³<https://kahoot.com/>

Asignatura	14-15	15-16	16-17	17-18
BD	80,0 %	73,0 %	76,5 %	77,5 %
DSI	46,7 %	46,7 %	55,2 %	53,0 %

Cuadro 1: Tasa de rendimiento por curso académico (aprobados/matriculados).

- La asignatura de Desarrollo de Sistemas de Información (DSI), asignatura optativa de tercer curso (segundo cuatrimestre) pero obligatoria para los alumnos que cursan la mención de Ingeniería del Software y cuyos resultados de aprendizaje son: diseñar y desarrollar sistemas de información basados en bases de datos relacionales mediante la realización del diseño conceptual, lógico y físico; diseñar, implementar e interrogar almacenes de datos y desarrollar aplicaciones empresariales con una capa interna de persistencia empleando un sistema de base de datos. Esta asignatura la cursan aproximadamente 30 alumnos.

Las tasas de éxito de estas asignaturas en los tres últimos cursos académicos son muy diferentes, como se puede observar en el Cuadro 1. Se debe señalar que en el curso 16-17 se comenzó con actividades de gamificación en ambas asignaturas, siendo en el curso 17-18 cuando se desarrolló una propuesta más completa y que se describe en este artículo.

3.1. Gamificación en base de datos

Al tratarse de una asignatura con más de 60 alumnos, se diseñó una estrategia de gamificación automatizada basada en medallas (*badges*). Se crearon 5 medallas o insignias de acuerdo a los resultados de aprendizaje que se debían alcanzar (ver cronograma en la Figura 1). Estas podían ser de oro, plata o bronce en función del rendimiento alcanzado en un conjunto de test que se abrían en Moodle en fechas determinadas. Las insignias caducan, esto es, se persigue que las actividades se realicen cuando se está estudiando el tema dejando dos semanas más a partir de su finalización. La recompensa se traducía en puntos para la nota final de la asignatura, que se añadían si esta se hubiera aprobado por la evaluación establecida en la guía docente. Cada insignia de oro otorga 0,2 ptos; la de plata, 0.15 y la de bronce, 0.1 ptos, por lo que el alumno podría conseguir hasta un punto más en la asignatura. El número de profesores que participaron en la experiencia fueron 3, la profesora responsable y los dos profesores de prácticas de laboratorio.

INSIGNIAS CON ACTIVIDADES	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Conceptos básicos • Test 1.											
• Cuestionario Lab.											
2. Diseño de BD • Test diseño											
• cuestionario Lab.											
3. SQL Básico • Test 3											
• Cuestionario Lab.											
4. SQL avanzado • Test 4											
• Cuestionario Lab.											
5. Otros aspectos de BD • Test 5											

Figura 1: Cronograma de actividades en Base de Datos para la consecución de insignias.

3.2. Gamificación en desarrollo de sistemas de información

En esta asignatura se optó por una estrategia basada en clasificación en la que se planteó como épica una vuelta ciclista utilizando el *framework* propuesto por Chou [4]. Lo que se perseguía era conseguir que los alumnos completaran las prácticas de laboratorio en el tiempo previsto, lo que suponía que ellos debían preparar y estudiar los contenidos previamente. La asignatura resulta exigente porque aborda aspectos avanzados de SQL como la optimización de consultas, la gestión de transacciones, o la programación de procedimientos y disparadores con su correspondiente gestión de errores. A esto se le suma la programación de capas de persistencia y de pruebas, lo que redundaba en muchos pocos que, si no se trabajan al ritmo que se marca en clase, provocan el indeseado abandono.

Todas las semanas se abrían actividades de laboratorio o bien se realizaban en el aula si las primeras cubrían dos semanas. Para cada actividad, al menos, se les daba una semana para completarla, ya que el fin era fomentar el trabajo y estudio continuo. Además, en esta asignatura se persigue incentivar el espíritu crítico, por lo que algunas actividades en grupo eran evaluadas por los alumnos mediante revisión por pares. Todas las actividades permitían acumular kilómetros en nuestra particular vuelta ciclista.

La vuelta consistió en varias etapas, marcadas por las prácticas de laboratorio. Era posible conseguir bonificaciones en estas etapas mediante la realización de otras actividades de clase (preguntas, ejercicios propuestos, cuestionarios, etc.), que en general se realizaban sin previo aviso, y en las que también podían existir penalizaciones por mala praxis, o, de acuerdo con nuestra épica, dopping (por ejemplo, si un alumno copiaba un ejercicio). Se diseñaron actividades individuales y también grupales (por parejas). En particular, estas últimas estaban dirigidas hacia la revisión crítica de diseños conceptuales y lógicos.

En función de la dificultad de la actividad, se podían conseguir más o menos kilómetros, pero en definitiva todo sumaba, aunque no se pudiera acabar la etapa, ya que a veces “entra la pájara”. El fin de cada etapa lo marcaba la hora de fin de la clase de laboratorio, en la que el alumno debía mostrar y explicar la práctica al profesor, o bien el tiempo establecido para la actividad en el aula.

Como en las vueltas ciclistas, se propusieron tres clasificaciones, (1) la general, en la que individualmente se sumaban los kilómetros realizados, y va en cabeza quién más kilómetros haya avanzado; (2) por equipos: se acumulaban los kilómetros de los dos ciclistas que constituían cada equipo; y (3) la de la regularidad, donde se mostraban aquellos alumnos que se hayan encontrado más veces en las tres primeras posiciones en cada etapa.

Con objeto de que la actividad fuera motivadora, quienes cubrieron el 80 % de los kilómetros de la vuelta consiguieron un punto extra en la asignatura, y el resto, un valor proporcional a los kilómetros que habían recorrido.

Por supuesto, la actividad no era obligatoria, y todos los alumnos que querían participar enviaban su avatar y el color de su maillot, que debía coincidir con el de un compañero para formar el equipo. Semanalmente se mostraba la clasificación de los alumnos en la plataforma Moodle, donde se ponía a disposición de los alumnos los recursos y materiales docentes. Es importante señalar que para mantener viva la actividad, se enviaban mensajes a través del foro todos los fines de semana informando de la apertura de las actividades, felicitando a los ganadores y motivando a los que no llegaban a los mínimos.

La experiencia se dio a conocer en el aula el día de la presentación y se colgó en el curso Moodle. Además, se diseñó un cartel anunciador (ver Figura 2) en el aula, para que todos los alumnos la pudieran conocer y animarse a participar.

El número y tipo de actividades con la puntuación que se otorgaba se recoge en el Cuadro 2. En la experiencia participaron dos profesores: la responsable de la asignatura y el profesor de apoyo en las prácticas de laboratorio. Debido a la exigencia temporal de la evaluación de las pruebas al final de la sesión de prácticas, fue necesaria la presencia de los dos profesores en dichas sesiones.

4. Discusión de las experiencias

En este apartado se describirá la experiencia tanto desde el punto de vista de los profesores como de los alumnos, esta última recogida con una breve encuesta anónima al finalizar el curso.



Figura 2: Cartel de participación.

Como se ha podido leer, el esfuerzo en horas de trabajo para el profesor de las actividades gamificadas en cada asignatura es muy diferente. En Bases de Datos, cada profesor participaba confeccionando pruebas tipo test en Moodle que evaluaban distintos aspectos de los enseñados en clase y, posteriormente, se programaban las insignias configurando el plugin de Moodle. Para el alumno, la realización de cada test le llevaba entre uno y cinco minutos.

En DSI, por el contrario, cada actividad gamificada era medida en horas de trabajo para el alumno con objeto de no saturarlo y que le permitiera trabajar al mismo tiempo los contenidos y competencias. Además, se debían encajar las actividades en el aula con sentido y sin desequilibrar el avance en la materia. Otro aspecto exigente era el envío de mensajes motivadores y la gestión de la clasificación, en la que se utilizó Excel ya que no se encontraron plugins en Moodle ni herramientas externas que facilitaran esta tarea.

La diferencia entre estas dos experiencias de gamificación responde a dos razones principalmente: (1) el número de alumnos, ya que hacer un seguimiento individual de prácticas y tareas evaluables a 60 alumnos consume mucho tiempo, además de que existe mayor dificultad para controlar adecuadamente la existencia de copias de los ejercicios al realizarse las prácticas en varios grupos con horarios distintos; y (2) la necesidad de mejorar el rendimiento en la asignatura de tercero, en la que la tasa de abandono y de suspensos era la más alta en comparación con el resto de las asignaturas de la mención. Además, al coincidir ambas en el mismo cuatrimestre, las horas disponibles de los profesores para preparar estas actividades debían repartirse.

Actividades gamificadas	Puntuación
Nº Actividades de laboratorio: 11	Puntos entre 30 (mínimo) y 50 (el 90 % de la práctica) kilómetros
Actividades en aula:	
3 kahoot (individual)	10 kilómetros (km/pregunta)
2 diseños ER (grupo)	Entre 15 y 50 kilómetros
1 diseño relacional (grupo)	Entre 15 y 50 kilómetros
1 cuestiones sobre artículo sobre protección de datos (grupo)	10 kilómetros (km/pregunta)
Actividades adicionales:	
Análisis de herramientas CASE	75 kilómetros
Inyección SQL	75 kilómetros

Cuadro 2: Actividades de gamificación en Desarrollo de Sistemas de Información.

En opinión de los profesores, la gamificación en la asignatura de segundo les sirve a los alumnos para auto-evaluarse y conocer los aspectos esenciales que deben dominar para superar la asignatura. En este sentido, la gamificación es positiva, pero quizá no tan motivadora y retardora para el alumno ya que todo está muy planificado, el tipo de actividades es siempre el mismo y no hay espacio para la improvisación o el reto.

En la asignatura de DSI, los alumnos se retan entre ellos por alcanzar las posiciones superiores. Al tratarse de un grupo de 30 alumnos, de los cuales habitualmente seguían la asignatura 20, las sinergias en el aula si eran muy positivas. Además, ayudó mucho que el profesor responsable siempre estaba con los alumnos en el aula, por lo que los mensajes de ánimo, motivación y apoyo eran también transmitidos de forma personal. Este juego en el que todos los actores participaban y se implicaban, generó muy buen ambiente en el aula y apoyo entre los compañeros. No obstante, esto no evitó el abandono de 9 alumnos, que siguieron las dos o tres primeras actividades y después se desengancharon de la asignatura.

Aunque el número de alumnos es reducido para realizar un perfilado, pueden encontrarse los cuatro perfiles identificados por [1] (ver Figura 3): (1) los triunfadores, que se centraron en conseguir todos los puntos; (2) estudiantes que participaban regularmente y con un resultado superior a la media; (3) los que participaron poco y su rendimiento fue el mínimo para aprobar, o participaron, pero los conocimientos no fueron adquiridos; y (4) los que iniciaron la gamificación y luego abandonaron la asignatura.

Con objeto de poder recoger la opinión de los alumnos y así mejorar la iniciativa de gamificación, se diseñó una encuesta, que pretendía dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿La gamificación motiva y favorece el estudio

continuo cuando se alinea con los objetivos a corto y medio plazo que se pretenden conseguir en la asignatura?

- ¿Qué estrategia, la basada en recompensas personales o aquéllas que promueven la competitividad sana con clasificaciones, resulta más atractiva y satisfactoria para el alumno?
- ¿Una gamificación sin recompensa de puntos en la calificación final tendría la misma acogida?
- ¿Cómo de frecuente debe ser la realimentación al alumno? ¿Se debe configurar en modo push, enviar al usuario el resultado en cuanto esté disponible, o bien pull, que sea el alumno el que determina cuándo mirar su progreso?

Las preguntas que se realizaron a los estudiantes en la mencionada encuesta fueron las siguientes:

1. ¿Te ha ayudado/motivado a trabajar semanalmente los contenidos de la asignatura?
2. La gamificación, ¿ha cambiado tu patrón de estudio de la asignatura? Estudio continuo y no a la vista de una prueba.
3. BD: ¿Los mensajes en el foro informando sobre la apertura de test y recogida de medallas son suficientes para mantener activa la participación? DSI: ¿El mensaje semanal en el foro anunciando la actividad y animando a la participación resulta positivo y necesario? (en el sentido de no invasivo y útil como recordatorio).
4. Qué valoración das a cada sistema de gamificación por su grado de atractivo...
 - A. Basado en clasificación (ranking) (individual comparado con el grupo).
 - B. Basado en insignias/medallas (individual).
5. ¿El número y tipo de actividades en media es adecuado? Una actividad por cada dos semanas más o menos.
6. El juego sin que cuente en la evaluación final de la asignatura ¿sería motivador?

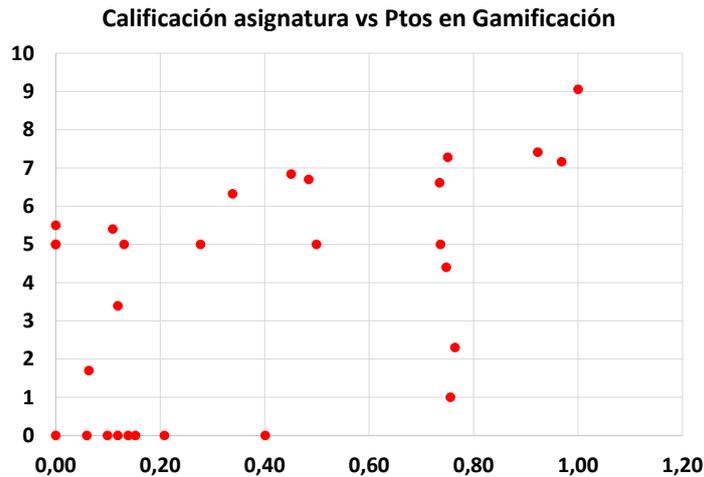


Figura 3: Calificación conseguida por los alumnos de DSI en relación a su participación.

Insignia	Oro	Plata	Bronce
Conceptos Básicos	16	8	5
Diseño	2	14	8
SQL Básico	6	13	10
SQL Avanzado	3	13	11
Otras Cuestiones de BD	7	13	6

Cuadro 3: Resumen de medallas obtenidas en la gamificación de Bases de Datos.

7. Respecto a la realimentación, prefieres...
 - A. Sistema pull – te conectas y miras el resultado.
 - B. Sistema push – el sistema te informa, si estás suscrito.
8. Añade cualquier comentario que consideras que ayudaría a mejorar esta actividad, en tu opinión, cómo la harías más atractiva y efectiva.

Todas las preguntas anteriores, salvo la número 8, eran valoradas en una escala del 1 (profundamente en desacuerdo) al 5 (profundamente de acuerdo).

4.1. Análisis de respuestas en bases de datos

La encuesta de bases de datos fue contestada por 52 alumnos. Esta se realizó el último día de clase, junto con una prueba de evaluación continua. Se presentaron 58, por lo que hubo 6 personas que no entregaron la encuesta y 39 alumnos obtuvieron puntos por su participación en gamificación. El resumen de medallas obtenidas de cada tipo e insignia puede encontrarse en el Cuadro 3.

Observando la Figura 4 y la distribución de frecuencias de cada pregunta, se puede decir que en media (valor de 2,9 y moda 3) la gamificación les motivó a

trabajar semanalmente los contenidos de la asignatura, siendo 14 los que estaban más motivados (lo valoraron con 4 y 5). Sin embargo, la gamificación no consiguió cambiar su patrón de estudio (pregunta 2). Pudiera ser que, al tratarse de pruebas tipo test, las hicieran más para aprender a base de conocer la respuesta, en vez de estudiar para conseguir pasar el test con éxito.

Por otra parte, si parecen conformes con el número y frecuencia de mensajes enviados por el foro informando sobre la actividad (pregunta 3), y se puede decir, que están satisfechos con el sistema basado en medallas (pregunta 4).

La valoración de la pregunta 5, confirma que los alumnos están de acuerdo con el número de actividades propuestas, que en media era un test de 10 preguntas cada dos semanas. Aunque no es concluyente, parece que más de la mitad opinan que la actividad de gamificación sin recompensa en la nota no sería motivadora. Y tiene su sentido, son alumnos con actitud finalista, si hacen algo quieren su recompensa y mejor si es cuantificable y no solo meritaria.

Respecto al sistema de notificación, muchos no contestaron (datos faltantes), pero el sistema push tiene más adeptos, si tomamos en cuenta los que puntuaron 4 ó 5 a la pregunta con respecto al sistema pull, pero no es del todo concluyente.

Entre los comentarios que nos apuntaron destacamos los siguientes: (1) es una buena idea, pero se deberían proponer otro tipo de actividades, como responder consultas o hacer diseños; (2) cambiar la hora final de entrega, el límite de las 00:00h confunde y no puedes hacer el test; (3) se deberían generar test aleatorios para evitar que unos alumnos copien las respuestas de otros; (4) dar mayor peso en la evaluación de la asignatura para que los alumnos lo hagan; y (5) utilizar una épica más atractiva para los estudiantes.

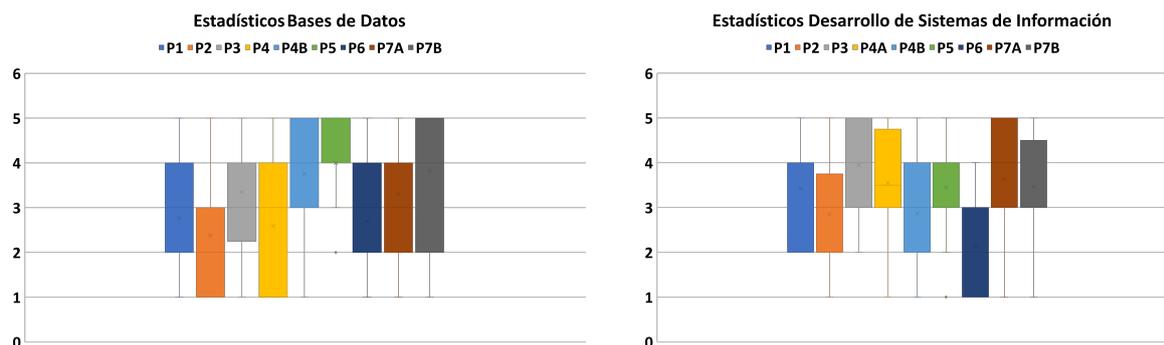


Figura 4: Distribución de las respuestas de la encuesta de valoración de la gamificación en las asignaturas de Bases de Datos (izquierda) y Desarrollo de Sistemas de Información (derecha).

4.2. Análisis de respuestas en desarrollo de sistemas de información

El número de encuestas recogidas fue de 20 respecto a 21 alumnos que se presentaron a la prueba de evaluación continua. En relación a la primera pregunta, la gamificación les resultó más efectiva, donde 13 de 20 alumnos lo puntuaron con un valor de 3 o superior. Aunque se ha de señalar que de las 25 personas que iniciaron la gamificación solo 8 consiguieron puntos en la última actividad, lo que puede entenderse por la cercanía ya de exámenes parciales y entregables que deben realizar en la última semana del curso.

Esta estrategia de gamificación parece que tiene más efecto y produce cambio en las rutinas ya que 13 sobre 20 lo ven positivo. Asimismo, están bastante satisfechos con el envío de uno o dos mensajes máximo al foro por semana (pregunta 3).

En cuanto al sistema de gamificación parece que se decantan por el basado en clasificación (ranking), esto es, individual comparado con el grupo, respecto al basado en medallas. Cabe señalar que estos alumnos siguieron la gamificación basada en medallas el curso anterior.

Si se analizan las respuestas de las preguntas 5 y 6, se observa que ven adecuado el número de actividades y el ritmo de trabajo, pero señalan que esto debe contar más en la nota final. Respecto a la realimentación, al igual que en BD, prefieren el modelo pull.

De los comentarios recogidos señalamos que: i) quieren que la gamificación tenga más peso en la nota, que cuente a partir de 4,5 en la calificación final; ii) les gustan los retos basados en el sistema kahoot; iii) solicitan ajustar mejor las prácticas y establecer más niveles en ellas, no solo dos, 30 o 50 kms, y iv) reconocen que ayuda a llevar la asignatura al día, frase que nos llenó de satisfacción, aunque solo apareció una vez.

Del análisis en conjunto de ambas experiencias se concluye que la realizada en DSI resultó más satisfactoria para el alumno y consiguió en mayor proporción

el objetivo de la misma. Se trata de una experiencia más elaborada y que requiere una mayor dedicación e implicación del profesorado ya que además de la buena planificación y coordinación de actividades, la realimentación también debe producirse de forma ágil para mantener vivo el sistema. Los comentarios escritos por los alumnos son muy interesantes y, en nuestra opinión, acertados y por ello han sido tenidos en cuenta en la edición del curso académico 18-19.

5. Conclusiones

En este trabajo se presentan dos experiencias de gamificación con objeto de fomentar el trabajo autónomo del alumno. Éstas se aplican en dos asignaturas de la materia de bases de datos del grado de ingeniería informática de la Universidad de Cantabria. Se describe el contexto y el diseño de las mismas, así como los recursos utilizados para llevarlas a cabo. Asimismo, se evalúa la experiencia desde el punto de vista de los docentes y de los alumnos. De su análisis se concluye que:

- La gamificación para fomentar el trabajo autónomo resulta más efectiva si se diseña siguiendo una estrategia de clasificación dentro de una época actual y que les resulte atractiva.
- Esta debe incluir actividades de diferente índole, para dar al juego dinamismo y facilitar que sea afín a más gustos.
- La estrategia basada en ranking con alguna bonificación por el esfuerzo en la calificación final es la opción que los alumnos valoran más positivamente.

En la gamificación de la asignatura de DSI participaron 25 de los 30 estudiantes matriculados, si bien pudo observarse un descenso paulatino de los participantes a medida que avanzaba el curso, siendo finalmente 8 los estudiantes que puntuaron en la última prueba. En

cuanto a la asignatura de BD, inicialmente participaron 53 de los 63 estudiantes matriculados, aunque, al igual que sucedió en DSI, este número fue disminuyendo hasta los 29 participantes de en la última prueba.

Para el profesorado, aunque las primeras actividades resultan costosas y existe siempre una duda presente de si merecerá la pena el esfuerzo tan alto en horas de dedicación, resulta gratificante ver que se consiguen resultados positivos, aunque éstos no lleguen más que al 60 % del alumnado. Se señalan tres dificultades: (1) diseñar una estrategia de gamificación que satisfaga a los distintos perfiles de alumnos basadas en épicas interesantes y atractivas; (2) encontrar herramientas TIC gratuitas y de uso anónimo (sin requerir registrarse) atractivas para nuestros alumnos; y (3) no disponer de un entorno de gamificación integrado en las plataformas de aprendizaje que facilite su adopción.

Con objeto de atender a las sugerencias de los alumnos, en la edición del curso 18-19 la gamificación en BD se ha estructurado en tres apartados: a) la consecución de puntos y subidas de nivel por realización de cuestionarios que se abren semanalmente y que incluyen pruebas tipo crucigramas o sopa de letras (plugin *Games*), b) la obtención de medallas por tres cuestionarios de rendimiento construidos de forma aleatoria y c) la participación en una competición de SQL con la herramienta QueryCompetition [9]. En la asignatura de DSI se ha mantenido la misma épica pero se han programado las prácticas cada 15 días, reduciendo así su número e incorporado otras actividades como la competición de SQL y los crucigramas para el aprendizaje de acrónimos. Los resultados de la gamificación no se disponen aún dado que el cuatrimestre está en curso pero estos se presentarán y discutirán en las jornadas.

6. Agradecimientos

Este trabajo ha sido desarrollado en el marco del Proyecto de Innovación Docente de la Universidad de Cantabria. Así mismo debemos agradecer a Miguel Ehécatl Morales Trujillo y Erick Orlando Matla Cruz, autores de la herramienta QueryCompetition [9] su colaboración y apoyo para desarrollar la competición SQL prevista para mayo de 2019.

Referencias

- [1] Gabriel Barata, Sandra Gama, Joaquim Jorge y Daniel Gonçalves. Studying student diffe-

rentiation in gamified education: A long-term study. *Computers in Human Behavior* 71:550-585, 2017.

- [2] Brian Burke. *Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things*. Bibliomotion, 2014.
- [3] Jesús R. Campaña, Ana E. Marín, María Ros, Daniel Sánchez, Juan M. Medina, M. Amparo Vila, M. Dolores Ruiz, Manuel P. Cuéllar y María J. Martín-Bautista. Metodologías activas y gamificación en las asignaturas de iniciación a la programación XXII JENUI, Almería (España), 2016, pp. 241-248.
- [4] Yu-kai Chou. *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards*. Octalysis Media, 2015.
- [5] Carina Soledad González González y Alberto Mora Carreño. Técnicas de gamificación aplicadas en la docencia de Ingeniería Informática. *Revista de Investigación en Docencia Universitaria en Ingeniería Informática* 8(1): 29-49, 2015.
- [6] Sergio Luján-Mora y Estela Saquete. Mejora en el aprendizaje a través de la combinación de la clase invertida y la gamificación. XXIII JENUI, Cáceres (España), 2017, pp. 103-110.
- [7] Alberto Mora, Elena Planas y Joan Arnedo-Moreno. Designing game-like activities to engage adult learners in higher education. 4th Int. Conf. TEEM, Nueva York (Estados Unidos), 2016, pp. 755-762.
- [8] Alberto Mora, Daniel Riera, Carina Gonzalez y Joan Arnedo-Moreno. A Literature Review of Gamification Design Frameworks. 7th Int. Conf. VS-Games, Skovde (Suecia), 2015, pp. 1-8.
- [9] Erick Orlando Matla Cruz, Miguel Ehécatl Morales Trujillo y David Velázquez Portilla QueryCompetition: un sistema web para practicar consultas en SQL. XXIII JENUI, Cáceres (España), 2017, pp. 313-320.
- [10] Sujit Subhash y Elizabeth A. Cudney. Gamified Learning in Higher Education: A Systematic Review of the Literature. *Computers in Human Behavior*, 87:192-206, 2018.
- [11] Juan Vargas-Enriquez, Lilia García-Mundo Marcela Género y Mario Piattini. Análisis de uso de la Gamificación en la Enseñanza de la Informática. XXI JENUI, Andorra la Vella (Andorra), 2015, pp. 105-112.