

# ***Aces of Databases: un Escape Room para poner en práctica las competencias adquiridas***

Vicente Cerverón Lleó, Esther de Ves Cuenca  
Departament d'Informàtica  
Universitat de València  
vicente.cerveron@uv.es, esther.deves@uv.es

## **Resumen**

En asignaturas de bases de datos que engloban el aprendizaje de diferentes modelos y tecnologías, muchas veces los ejercicios prácticos propuestos por el profesorado pueden parecer desconectados entre sí. Además, parte del estudiantado no se siente motivado por las actividades académicas formales que se plantean. Por otra parte, transmitir el atractivo de las bases de datos como fuentes de datos donde realizar una labor detectivesca es un objetivo interesante. Por ello, al final del periodo lectivo, para integrar las diferentes competencias que deben haberse adquirido y antes de la realización del examen, se plantea una actividad de gamificación, tipo *Escape Room*, donde los estudiantes se enfrentan a un desafío en el cual deberán aplicar las competencias específicas, trabajar en equipo y también pensar más allá de lo estrictamente académico. Este trabajo describe cómo se estructura la actividad y cómo se integra en un sistema de gestión del aprendizaje, cómo se consigue involucrar a los estudiantes, y qué elementos no académicos se emplean para aumentar el aspecto lúdico. Finalmente se describirá el impacto de la experiencia analizando la satisfacción del estudiantado con su aprendizaje y la correspondencia entre la evaluación de la actividad y los resultados de otros ítems de evaluación.

## **Abstract**

In database subjects that include the learning of different models and technologies, many times the practical exercises proposed may seem disconnected from each other. In addition, part of the students does not feel motivated by the formal academic activities that are proposed. On the other hand, transmitting the attractiveness of databases as data sources where carrying out detective work is an interesting objective. Therefore, at the end of the semester, to integrate the different competencies that must have been acquired and before the exam, a gamification activity, an *Escape Room*, is proposed where students face a challenge in which they must apply the specific

competencies, work as a team and also think beyond the strictly academic. This work describes how the activity is structured and how it is integrated into a Learning Management System, how to involve students and what non-academic elements are used to increase the playful aspect. Finally, the impact of the experience will be described, analyzing the satisfaction of the students with their learning and the correspondence between the evaluation of the activity and the results of other evaluation items.

## **Palabras clave**

Aprendizaje de bases de datos, integración de competencias, gamificación.

## **1. Introducción**

En la enseñanza universitaria en España, al encontrarse los planes de estudios divididos en materias y éstas en asignaturas, el profesorado habitualmente se centra en los objetivos propios de cada asignatura por separado, incluso se suele fragmentar la asignatura en temas en los que, por focalizarse en los aspectos más específicos, se trabaja cada uno de ellos por separado olvidando proporcionar un sentido de unidad.

Por otro lado, a menudo preparamos con gran detalle sesudos ejercicios en que desarrollar las competencias que normalmente no suscitan entre el estudiantado mayor interés que el de intentar superar la asignatura, y en ocasiones ni siquiera eso. Nos centramos demasiado en cierto “academicismo” y olvidamos intentar transmitir el atractivo e interés real de lo que estamos tratando de enseñar.

Más aún, si se trata de la enseñanza de bases de datos, en la que se les dice que son conjuntos de datos almacenados para ser gestionados y consultados posteriormente con algún propósito, no podemos desaprovechar la oportunidad de plantear propósitos atractivos que les hagan ver las bases de datos como fuentes de información en las que realizar una labor detectivesca.

La gamificación, entendida como la aplicación de modelos y dinámicas de los juegos en una actividad de aprendizaje [6, 7], es una tendencia en auge, inicialmente en ámbitos no reglados. Sin embargo, la utilización del *game thinking* [8] en el sentido de plantear un proceso de cualquier índole como si fuera un juego, ha sido utilizada en educación desde mucho antes de la utilización de estos nuevos términos, mucho más en la educación pre-universitaria que en la universitaria.

Un *Escape Room* es un juego muy en boga que consiste en encerrar a un grupo de jugadores en una habitación teniendo un tiempo límite para resolver un enigma que les permita salir de la misma [1]. En un contexto de aprendizaje, se puede plantear un juego de tipo *Escape Room* [5] con diversas herramientas y propósitos.

A diferencia de otras experiencias como las antes citadas, nuestro objetivo es principalmente lúdico [4] y no evaluativo, tratando de aumentar la satisfacción del estudiantado y también del profesorado, implementando un juego llamativo que transmita el atractivo de una materia sin que ello suponga un esfuerzo desmedido para los docentes.

Por las causas expuestas nos planteamos realizar, en la última sesión de la asignatura Gestión de Datos del Grado en Ciencia de Datos de la Universitat de València, una experiencia docente de gamificación mediante un *Escape Room* con los siguientes objetivos:

- proporcionar una visión de unidad a las diferentes partes de una asignatura;
- integrar el manejo de diferentes SGBD en una única actividad;
- transmitir el interés de las bases de datos como un desafío del cual extraer información relevante;
- poner en práctica las competencias adquiridas en un entorno lúdico a fin de aumentar la satisfacción de los estudiantes con su aprendizaje;
- implementar un juego atractivo con una cantidad de trabajo razonable para el profesorado.

El resto del trabajo describe cómo se ha diseñado la experiencia y cómo se ha llevado a cabo, de manera que pueda ser reproducida y adaptada a otras materias y contextos, para acabar analizando sus resultados y plasmando las conclusiones de la experiencia y el trabajo futuro que suscita.

## 2. Diseño de la experiencia

Según un trabajo clásico de Hackman y Oldham [3] el diseño de tareas motivadoras debe tener en cuenta una serie de elementos: sentido de unidad, variedad, significado/utilidad, autonomía y realimentación. En los siguientes epígrafes se expone cómo se

han incorporado estos aspectos al diseño de la experiencia docente que se presenta.

### 2.1. Estructura y guion

La asignatura Gestión de datos en la que se desarrolla la experiencia es una asignatura obligatoria de 6 créditos que se imparte en el primer semestre del segundo curso del Grado en ciencia de datos (hay una primera asignatura de base de datos en primer curso). En ella se tratan tanto nuevas arquitecturas de bases de datos paralelas y distribuidas, como nuevos modelos de bases de datos generalmente conocidos como NoSQL, así como herramientas y técnicas de almacenes de datos (*Data Warehousing*) y modelos multidimensionales de datos, junto a una visión general de los procesos de integración y migración de datos.

Para proporcionar un sentido de unidad a la actividad, ésta se articula a través de una historia que se desarrolla mediante un guion. La historia puede ser original o, si no somos novelistas sino profesores universitarios de informática, parodiando alguna película o novela más o menos conocida.

En la experiencia presentada se partió de la película *Top Secret* de 1984 tomando de la misma algunos elementos y personajes de la historia si bien cambiando algunos nombres y situaciones, como se muestra en la figura 1.



Figura 1: Historia de un episodio.

La historia se fracciona en episodios, de modo que en cada uno de ellos se cuenta una parte de la historia y a continuación se plantea algún tipo de enigma, para cuya resolución se proporcionan una serie de pistas.

La figura 2 muestra cómo se proponen diversas pistas, con las que hay que realizar algunos de los ejercicios en los que se ponen en práctica las competencias adquiridas, empleando el material y las herramientas utilizadas en el desarrollo de las prácticas de laboratorio de la asignatura.

Finalmente se dan las instrucciones para componer una clave a partir de las soluciones a los enigmas planteados, como se muestra en la figura 3, clave que permite avanzar o no al siguiente episodio de la historia (proporcionando realimentación básica de si

la respuesta es correcta o no). En caso de no acertar con la solución se puede continuar intentándolo las veces que sea necesario.



Figura 2: Pistas de un episodio.



Figura 3: Contraseña para avanzar.

## 2.2. Fuentes de datos utilizadas

Para proporcionar un significado y utilidad a la tarea, interesa que los datos sean reales y que su explotación pueda proporcionar resultados mínimamente interesantes. Por ello pueden utilizarse bases de datos sobre temas geográficos (como características de países y ciudades del mundo, o de los municipios de España) o sobre temas que puedan interesar en general (bases de datos de películas o de música).

También pueden usarse conjunto de datos abiertos como los que proporcionan diversos organismos públicos, lo cual ayuda a mostrar al estudiantado la posibilidad de acceder a diversas fuentes de datos y encontrar utilidad a los mismos.

En nuestra actividad, en los diferentes episodios hemos empleado diversas bases de datos mediante distintos sistemas de gestión de bases de datos, tanto relacionales como no relacionales, y en cuanto a datos abiertos hemos trabajado con el repositorio de datos abiertos del Ayuntamiento de Valencia.

## 2.3. Elementos extraacadémicos

La utilidad y significado de cualquier actividad depende de su relación con la realidad. Por ello en el

juego no solo se recomienda emplear datos reales sino obligar a que conecten con la realidad más allá de lo puramente académico. Así por ejemplo si una pista lleva a un país, la clave necesaria puede ser el prefijo telefónico internacional del mismo, o si conduce a una ciudad, la clave necesaria puede ser el número de teléfono del hotel de una determinada cadena en la ciudad en cuestión, informaciones que buscarán por sus medios habituales (buscadores en la web).

Además, los autores consideran que contribuye a la diversión el que al menos una actividad sea de tipo físico y les obligue a apartarse del ordenador. En esta primera edición, lo que se hizo fue que uno de los datos numéricos obtenidos en una de las fases debía ser asociado a uno de los espacios del edificio de la Escuela, y debían ir hasta ahí para encontrar un dato que no podían obtener en línea.

Por otro lado, ya que el cine y el audiovisual gustan mayoritariamente y que la historia era una parodia de una película, la última prueba era averiguar la película parodiada y un dato concreto de la misma (figura 4), para lo cual se daban pistas (nuestros estudiantes son sorprendentemente jóvenes y no conocían la película en cuestión).



Figura 4: Último enigma.

## 2.4. Integración en el sistema de gestión del aprendizaje y otras herramientas

Si bien se plantea una actividad presencial, como se describe en la siguiente sección (aunque podría adaptarse a otras situaciones), se requiere el soporte de las TIC para proporcionar las informaciones necesarias, para controlar y monitorizar el progreso y para recibir un informe final. Para favorecer la coherencia de la actividad con el resto de la asignatura, se decidió integrarla en el sistema de gestión del aprendizaje (*Learning Management System, LMS*) Moodle en que se basa el Aula Virtual de la Universidad.

En el mismo, la presentación de cada uno de los episodios se hace mediante un recurso *Página* en que se pueden incluir el texto, las imágenes y los enlaces pertinentes.

El avance en la actividad a través de los episodios se controla mediante los ajustes con una restricción de acceso con contraseña, de modo que el acceso al episodio N se restringe con la contraseña que se obtiene resolviendo las cuestiones propuestas en el episodio N-1.

Además, los informes de participación de Moodle del acceso a las páginas permiten monitorizar qué episodio ha alcanzado cada estudiante, y el recurso tipo tarea del LMS se puede utilizar para que los participantes envíen un informe final, que se emplea para la evaluación y también para registrar el momento en que cada cual finaliza la actividad.

Por otro lado, dado que la actividad se realizará en grupos, se usa en Moodle una tarea de *Auto-selección de grupo* en la cual el estudiantado se inscribe en la actividad y se asocia a un grupo para realizarla.

Aunque Moodle dispone de numerosos recursos útiles para el diseño completo de la actividad propuesta, no facilita el tipo de presentaciones variadas y atractivas que proporcionan actualmente otras herramientas. Por ello, se decidió complementar la actividad empleando una herramienta externa como Genially, que permite crear contenidos visuales e interactivos como los presentados en la figura 5 (y que también pueden incorporar elementos de multimedia), a los que se accederá mediante un enlace desde la página del episodio en el LMS.



Figura 5: Búsqueda de pistas.

### 3. Realización de la experiencia

#### 3.1. Motivación y preparación

En primer lugar, para anunciar la actividad como algo diferente a lo habitual, se elaboró un pequeño vídeo de presentación (figura 6) en que se explica ésta como un desafío en el que demostrar las competencias adquiridas.

Dado que, como se ha expresado, el fin de la actividad es lúdico y su objetivo es procurar la satisfacción del estudiantado respecto de su aprendizaje, la actividad no puede ser obligatoria. Es necesario, por

tanto, fomentar la participación del máximo número de estudiantes para que la actividad sea exitosa [2].



Figura 6: Vídeo promocional.

Dicha motivación se centró en hacerles entender la actividad como un desafío a superar, pero además de la satisfacción propia por franquearlo y por intentar ganar o quedar lo mejor posible en una actividad competitiva, valorando quién lo complete antes, añadimos una serie de incentivos académicos siempre aditivos, de modo que el desempeño en el juego pudiera sumar puntos a la nota de evaluación continua de la asignatura (nunca empeorarla). Además, la colaboración en la actividad de la Cátedra de Ludificación y Gobierno Abierto permitió ofrecer premios materiales al equipo que resultase ganador del desafío. Toda esta promoción de la participación se hizo llegar al estudiantado también mediante una presentación que fuera visualmente atractiva (figura 7).

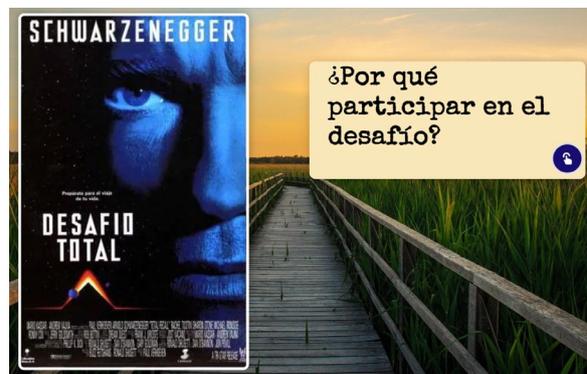


Figura 7: Animando a la participación.

A partir del anuncio de la actividad, las personas interesadas se inscribían en la misma mediante el LMS Moodle uniéndose a un grupo con el cual participar. Se plantea un trabajo en grupos para fomentar el trabajo colaborativo y el reparto de roles, no para que se dividan el trabajo (como suelen hacer) sino porque en el propio desarrollo se requiere hacer varias cosas en paralelo respecto a una misma tarea. La organización de roles era libre, si bien, tal como se

enseña en asignaturas previas del grado, se les recomendó que al menos alguien asuma un rol de coordinación y alguien asuma un rol de secretaria, éste último para escribir el informe final que se indica en el epígrafe 3.5.

Finalmente, y para que tuvieran una primera visión de cómo iba a ser la actividad, una vez formados los grupos se les ofrecía la posibilidad de “jugar” un episodio de prueba (figura 8), para que observaran el tipo de interactividad que se iban a encontrar y cómo se progresa en el juego que se ha diseñado.

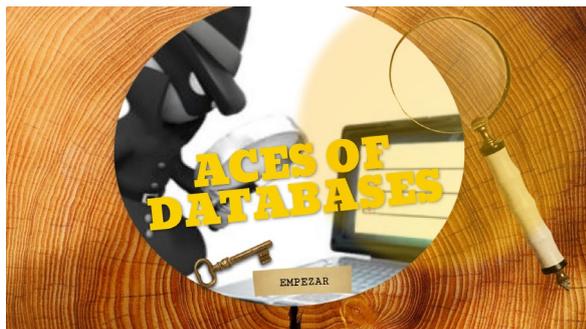


Figura 8: Episodio de prueba.

### 3.2. Desarrollo de la actividad

La primera edición del desafío se realizó en la última sesión lectiva del semestre, siendo de carácter voluntario y con el objetivo de poner en práctica las competencias que ya deberían haberse adquirido. Participaron 71 estudiantes (46 hombres y 25 mujeres) de un total de 84 matriculados (55 hombres y 29 mujeres), formando 21 equipos (con un máximo de 4 estudiantes por equipo).



Figura 9: Desarrollo en el aula.

Si bien el diseño e integración de la actividad dentro de Moodle permite su realización tanto presencial como virtual, la experiencia docente se realizó presencialmente en el aula, para favorecer el sentido grupal, lúdico y competitivo y, también al tratarse de

la primera edición, para controlar directamente la actividad. Para ello, en una sesión lectiva de 2 horas, que es la duración establecida para completar el desafío, los grupos se distribuyen en el aula con sus dispositivos y afrontan el juego (figura 9).

### 3.3. Manteniendo el interés

Durante el desarrollo de esta actividad probablemente el alumnado solicite ayuda al profesorado. Puesto que se pretende fomentar su autonomía en la resolución de problemas (máxime cuando el aprendizaje ya debería haberse producido en actividades anteriores) y promover un carácter de desafío, la ayuda debería ser mínima y solo en casos muy puntuales. Esto requiere que todo el material e indicaciones que se proporcionan sean inequívocos y completos: es importante una comprobación exhaustiva de todos los recursos que forman la actividad (bases de datos, preguntas, contraseñas, ...).

Por otra parte, es importante conseguir que los participantes no se desalienten y abandonen cuando una determinada prueba les resulta difícil y no consiguen progresar. Para intentar mantener la implicación de la mayoría, se planificaron una serie de pistas extra para los primeros episodios, de modo que transcurrido un tiempo se les proporciona indicaciones indirectas (las mismas pistas para todo el alumnado) que les permitan componer la clave para avanzar al siguiente episodio a quienes no la hayan obtenido por sus propios medios.

Y para los grupos que van avanzando adecuadamente en la actividad, con el objetivo de estimularlos y fomentar el espíritu competitivo, se va indicando periódicamente el avance de los equipos más aventajados en el desafío, pero sin decir quiénes son (indicando que hay N equipos que ya han alcanzado el episodio X, M equipos que van por el episodio Y, ...).

### 3.4. Finalización de la actividad

La actividad se cierra a la hora de finalización de la clase (en nuestro caso a las 2 horas); aunque algún equipo consiga terminar antes (enviando el informe final que se describe en el siguiente epígrafe), la actividad continúa hasta la hora final, porque se trata de ver cuántos equipos completan el desafío (y en qué orden) o hasta dónde consigue llegar cada uno.

En nuestro caso, solo un equipo consiguió superar el desafío, si bien para ello tuvimos que ampliar 10 minutos (aprovechando que no había otra clase justo a continuación). Consideramos interesante que el desafío no sea trivial, para que el aspecto de reto sea motivador, aunque hay que ponderar la dificultad para que realmente se pueda terminar.

Finalmente, el último elemento de realimentación es la “ceremonia de reconocimiento”, en que se informa de qué equipos han conseguido superar el

desafío y en su caso en qué orden, y la entrega de premios en caso de que los haya (figura 10).



Figura 10: Equipo ganador.

### 3.5. Evaluación: informe final

Si han superado o no las diversas fases (episodios) del juego se puede constatar mediante el informe de participación de Moodle que refleja qué personas han accedido a un determinado recurso (únicamente accesible mediante la clave obtenida por resolución de cada enigma).

No obstante, y aunque el fin principal de la actividad no es evaluativo, sí que interesa poder observar cómo han resuelto las distintas pruebas. Con este objetivo, el estudiantado entrega al final de la actividad un informe (por equipo) de qué han hecho y cómo. El informe final debe contener las consultas realizadas a las diferentes bases de datos para resolver los enigmas del juego.

El registro de entrega de este informe final asimismo se puede utilizar para determinar la hora de finalización de cada equipo para el caso de tener que determinar el orden entre varios.

## 4. Resultados

La experiencia docente se ha evaluado desde dos puntos de vista: por un lado, analizando la opinión de los estudiantes por medio de una encuesta y por otro estudiando si se puede establecer correspondencia entre la evaluación de la actividad y los resultados de otros ítems de evaluación. Ambas vertientes se describen a continuación.

### 4.1. Valoración de los estudiantes

Se propuso una encuesta voluntaria al estudiantado después de la actividad, con ocho preguntas en las que marcar la opción que más se ajuste a su percepción en una escala Likert de 1 a 5 (de Totalmente en

desacuerdo a Totalmente de acuerdo), y cuatro preguntas abiertas.

Se recogieron 28 respuestas (un 39,4% de los participantes, siendo la encuesta voluntaria) y la puntuación promedio de cada una de ellas se muestra en el Cuadro 1.

|   |     |
|---|-----|
| La actividad me ha ayudado a aprender los contenidos de la asignatura                         | 3,9 |
| La actividad me ha servido para reflexionar sobre mi propio aprendizaje                       | 4,0 |
| La actividad me ha servido para aumentar mi implicación en la asignatura                      | 4,1 |
| La actividad me ha servido para aumentar mi motivación  | 4,0 |
| La actividad me ha divertido  | 4,1 |
| La dificultad general de la actividad me ha parecido ajustada a lo trabajado en la asignatura | 3,9 |
| La organización de la actividad ha sido correcta  | 4,0 |
| Me gustaría una actividad similar en otras asignaturas  | 4,2 |

Cuadro 1: Valoración del estudiantado.

Como se puede apreciar, la valoración general por parte del estudiantado resulta satisfactoria, con un valor promedio siempre en torno al 4 en la escala Likert de 1 a 5 con ligeras variaciones y en todos los casos el 75% o más se han mostrado de acuerdo o totalmente de acuerdo, siendo levemente superiores sus valoraciones respecto a que la actividad ha aumentado su implicación y a que ha resultado divertida, y produciéndose el promedio más alto en que les gustaría una actividad similar en otras asignaturas, con un 85,7% que se han mostrado de acuerdo o totalmente de acuerdo.

En la parte de preguntas abiertas se plantearon las siguientes preguntas:

- ¿Qué te ha gustado más de esta actividad?
- ¿Qué te ha gustado menos de esta actividad?
- ¿Qué parte de esta actividad consideras más difícil?
- Indica si tienes alguna mejora que se podría introducir en esta actividad

En cuanto a los aspectos positivos indicaron principalmente la novedad, la diversión, la motivación, el trabajo en equipo y la satisfacción que les produce el progreso en la actividad y el ver la utilidad de lo aprendido.

Respecto a los aspectos negativos o difíciles (de hecho, había algunas coincidencias entre ambos) expusieron la presión por el tiempo limitado, el grado

de dificultad, la diversidad de tecnologías a utilizar, en algunos casos la complicación para entender las cuestiones planteadas en términos no académicos y en otros la incomodidad de trabajar en medio del bullicio que se produjo.

Y referente a sugerencias en general algunas personas solicitaron más tiempo y explicaciones más detalladas.

## 4.2. Relación entre las evaluaciones

Si bien, como se ha indicado anteriormente, el fin principal de la experiencia docente no era evaluativo, se ha estudiado la posible correspondencia de la evaluación de la actividad con otras evaluaciones previas y posteriores. Dado que la actividad era por equipos (21), para el estudio de la correspondencia se empleó la puntuación promedio de los miembros de cada equipo en los ítems de evaluación individuales.

En primer término, se analiza la correspondencia entre la puntuación obtenida en el conjunto de actividades de evaluación continua realizadas durante el periodo lectivo previo y la puntuación obtenida en la actividad en cuestión, tal como se muestra en la figura 11.



Figura 11: Comparación entre la evaluación continua y la valoración en el desafío.

Si se analiza la correlación existente entre la nota de evaluación continua y la puntuación obtenida en la actividad, el coeficiente de correlación de Pearson (0.48) nos indica una correlación moderada entre la nota promedio de evaluación continua del equipo y la nota obtenida en el desafío, con un valor p igual a 0.028.

En segundo lugar, se analiza la correspondencia entre la puntuación obtenida en la actividad en cuestión y la obtenida en el examen final, tal como se muestra en la figura 12.

Del análisis de la correlación existente entre la puntuación obtenida en la actividad y la obtenida en el examen, el coeficiente (0.65) nos indica una correlación entre ellas mayor que en la correlación con la

nota de evaluación continua, y un p valor igual a 0.013.

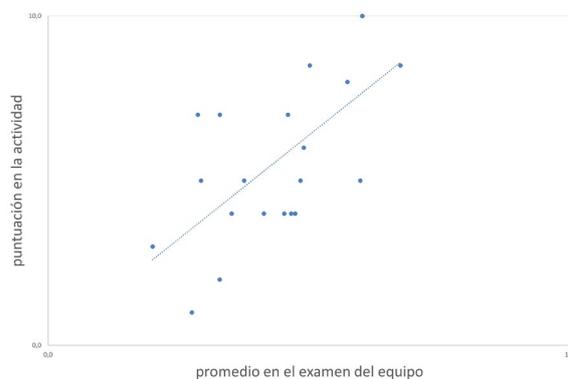


Figura 12: Comparación entre la evaluación en el examen y la valoración en el desafío.

Debe tenerse en cuenta que la puntuación de la actividad es necesariamente discreta, porque se valora principalmente hasta qué nivel (episodio) del juego han llegado, y solo a efectos de comprobación se verifica en el informe final cómo han obtenido las respuestas. Asimismo, la realización por equipos no permite una evaluación individualizada, pero ni siquiera la realización individual de la actividad permitiría descartar la interacción y ayuda mutua entre participantes. Por ello, aunque existe una correlación moderada, ambas circunstancias desaconsejan emplear la actividad como elemento principal de la evaluación de las competencias adquiridas por una persona.

## 5. Conclusiones

Los resultados de las encuestas prueban que la experiencia resultó satisfactoria para el estudiantado. Igualmente fue gratificante para el profesorado, tanto por la novedad de crear una actividad en un formato y con un propósito diferente del habitual como por la recepción positiva que tuvo. No se oculta que el diseño y preparación resultó entretenido aunque muy laborioso, al menos en su primera edición, y cabe destacar la importancia de una organización cuidadosa y completa para el éxito de la misma.

El hecho de plantear una actividad no formal y competitiva para poner en práctica las competencias adquiridas también permitió poner a prueba otras aptitudes deseables como la gestión del estrés y del tiempo limitado, la necesidad de combinar distintas tecnologías o de enfrentarse a cuestiones expresadas en términos no estrictamente académicos, aspectos valorados negativamente por algunos participantes pero que son situaciones a las que tendrán que enfrentarse en la actividad profesional.

El análisis de la correlación entre puntuaciones muestra que la actividad planteada es válida como un componente más de la evaluación pero no como ítem único o principal de la evaluación de las competencias adquiridas.

La experiencia asimismo ha servido al profesorado para apreciar la conveniencia de dar un mayor sentido de unidad a las distintas actividades que se ven en una asignatura, transmitiendo que los diferentes temas tratan desde diferentes vertientes un mismo objetivo, la gestión de datos de la manera más adecuada.

Como trabajo futuro se pretende arraigar esta experiencia, realizarla también en formato no presencial y ayudar a su expansión a otras asignaturas, para lo cual los autores esperan que esta comunicación proporcione suficiente información a quienes quieran desarrollar una experiencia similar.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la ayuda de la Universitat de València (a través del Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa) en el contexto del proyecto UV-SFPIE\_PID-1642016.

## Referencias

- [1] Analia Boix, José Manuel Pereles y Raúl Montoliu. Learn2Escape: una experiencia interactiva de aprendizaje. En *Actas de las XXV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2019*, pp. 223 –230, Murcia, julio 2019.
- [2] Máximo Cobos, Miguel Arevalillo-Herráez, Esther De Ves, Sandra Roger, Miguel García-Pineda, Francisco Grimaldo. Game-based learning supported by audience response tools: game proposals and preliminary assessment. En *4th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'18)*, 605-612, Valencia, 2018. <https://doi.org/10.4995/HEAD18.2018.8044>
- [3] J. Richard Hackman y Greg R. Oldham. Motivation through the design of work: Test of a theory. *Organizational Behavior & Human Performance*, 16(2), 250–279. 1976. [https://doi.org/10.1016/0030-5073\(76\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0030-5073(76)90016-7)
- [4] T. Iaquinta. The pedagogical concept of laboratory and videogames: learning by having fun. *Research on Education and Media*, 8(1), 2016.
- [5] Julio Alberto López-Gómez, Raquel Rodrigo Rubio, Ángeles Carrasco y Francisco Mata Cabrera. La *Escape Room* como actividad de formación, evaluación y mejora de la motivación del estudiante: una experiencia en Ofimática Aplicada a la Ingeniería. En *Actas de las XXVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2020*, pp. 237 - 244, Valencia, julio 2020.
- [6] Rafael Molina Carmona, Francisco Gallego Durán, Carlos Villagrà-Arnedo y Faraón Llorens Largo: Guía para la gamificación de actividades de aprendizaje. En *Actas de las XXIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2018*, páginas 39 –46, Barcelona, julio 2018.
- [7] Carlos Villagrà-Arnedo, Francisco Gallego-Durán, Rafael Molina-Carmona and Faraón Llorens-Largo. 2016. PLMan: Towards a Gamified Learning System. Learning and Collaboration Technologies. P. Zaphiris and A. Ioannou, eds. Springer International Publishing. 82–93.
- [8] Kervin Werbach and Dan Hunter. *For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Wharton Digital Press. 2012.