

# Problemas y dinámicas reales para evaluaciones más reales: un caso de estudio

Julio Alberto López-Gómez, Raquel Rodrigo Rubio,  
Ángeles Carrasco, Francisco Mata Cabrera  
Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén  
Universidad de Castilla la Mancha  
Almadén

JulioAlberto.Lopez@uclm.es, Raquel.Rodrigo.Rubio@gmail.com  
Angeles.Carrasco@uclm.es, Francisco.MCabrera@uclm.es

## Resumen

Son muchas las propuestas metodológicas existentes en la actualidad para el diseño de actividades y pruebas de evaluación. Sin embargo, a pesar de esto, diseñar de forma adecuada y correcta las pruebas de evaluación de una asignatura ha sido y sigue siendo un desafío para los docentes.

Este trabajo presenta un caso práctico en el que una parte de la evaluación de los estudiantes se ha realizado a través de la resolución de un problema real que debían resolver, en primera instancia, de forma individual. Después, y con las soluciones obtenidas, los estudiantes debían trabajar por parejas para, finalmente, y de forma grupal, obtener la solución completa del problema propuesto. El desarrollo de esta experiencia ha sido cualitativamente satisfactorio tanto para los estudiantes como para el profesorado, que señala la ventaja de haber podido evaluar competencias técnicas individuales y competencias transversales a nivel grupal gracias a esta dinámica de aprendizaje y evaluación.

## Abstract

Currently there are many methodological proposals in the design of activities and assessment tests. Nevertheless, designing assessment tests in a correct and proper way, is and it has been quite a challenge for teachers.

This paper presents a practical case in which the students' assessment was firstly carried out by means of a real problem solving test for each student. Afterwards, the students had to work in pairs and finally in groups to get to the solution of the given problem. The development of this experience has been qualitatively satisfactory for both students and teachers, as it proves the advantage of using individual technical skills and cross curricular competencies for groups thanks to this learning and assessing methodology.

## Palabras clave

Evaluación y aprendizaje, problemas reales, trabajo en equipo, aprendizaje significativo, evaluación holística.

## 1. Motivación

La motivación que ha dado lugar a la experiencia que se desarrolla en este artículo es doble: por una parte, tiene su origen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y, por otra, en la evaluación realizada por el profesorado.

### 1.1. Los estudiantes: pasos hacia un aprendizaje significativo

Mucho se ha discutido y se sigue discutiendo acerca de la idoneidad de los exámenes como herramienta para adquirir y evaluar conocimientos. Son muchas las críticas a este sistema de aprendizaje y evaluación: la presión que genera en los estudiantes [8], el fomento de la motivación extrínseca, que hace que los estudiantes se centren únicamente en aquello que será materia de examen y su objetivo sea, por tanto, aprobar y no aprender [1], su orientación hacia un aprendizaje superficial (no olvidemos el dicho estudiantil que dice: *asignatura aprobada, asignatura olvidada*) [5,6] y un largo etcétera.

A pesar de estas críticas, y de que son muchas las actividades de evaluación alternativas al examen que se van introduciendo cada vez con más frecuencia en asignaturas de grados universitarios, los exámenes continúan siendo el ítem de evaluación con mayor peso en la calificación final. Sin embargo, también son muchas las experiencias de evaluación alternativas al examen que se han presentado fuera y dentro de JENUI, donde siempre se ha mostrado una atención y preocupación especial acerca de este tema. En esta línea, se pueden señalar algunos trabajos recientes en los

que, por ejemplo, se presentan experiencias donde los exámenes fueron completamente sustituidos por actividades alternativas [7], otros en los que la evaluación se realiza mediante pruebas de tipo gincana ambientadas en universos cercanos a los estudiantes como el de Harry Potter [10] o que aprovechan el concepto de escape room para realizar la evaluación en entornos virtuales y reales [9].

Para hacer frente a los problemas anteriormente mencionados, en este trabajo se describe una experiencia en la que se ha desarrollado una prueba de evaluación alternativa al examen. Las tareas ideadas para ser resueltas por los estudiantes se han diseñado teniendo en cuenta el principio de alineamiento de Biggs [2]. Este principio dice que el estudiante debe hacer para aprobar lo mismo que debe hacer para aprender. Para ello, el objetivo principal era proponer a los estudiantes un problema real para, por una parte, favorecer la motivación intrínseca de estos [11] y, por otra parte, hacerles ver la relación entre los contenidos de la asignatura y los problemas reales que existen fuera del mundo académico.

## 1.2. Los docentes: pasos hacia una evaluación holística

Tradicionalmente, la evaluación ha sido considerada como el instrumento del que dispone el profesorado para certificar los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Así pues, una evaluación correctamente diseñada permitirá conocer el grado de comprensión y adquisición de los conocimientos curriculares por parte de los estudiantes.

Con el paso del tiempo, y especialmente en la última década con la entrada en vigor del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se han incorporado distintos matices al concepto de evaluación. Por ejemplo, ya no se evalúan o certifican conocimientos, sino competencias. Además, no todas las competencias evaluadas son competencias técnicas, propias de la asignatura, sino que también se evalúan competencias transversales. Las competencias transversales son aquellas comunes para cualquier profesión o trabajo y que constituyen la base sobre la cual es posible adquirir competencias técnicas [12]. Algunas de ellas son la comunicación oral y escrita, liderazgo, creatividad, trabajo en equipo...

Sin embargo, la evaluación de las competencias transversales plantea una serie de retos: uno de ellos es inherente a la naturaleza de este tipo de competencias, cuya evaluación es principalmente cuantitativa y difícilmente cuantificable [13], pese al uso extendido de rúbricas como medio de evaluación [4]. Otro reto es integrar debidamente estas competencias en las actividades o pruebas de evaluación y asignarles un peso

adecuado ya que, en ocasiones, las competencias transversales no se consideran suficientemente cuando se plantea una actividad de evaluación o se evalúan en actividades con un valor residual en la calificación final, disminuyendo así la motivación y el esfuerzo que los estudiantes dedican a ellas.

Las dificultades anteriores, que plantean un cambio en los métodos y formas de evaluación, pueden abrumar a muchos docentes. Esto podría convertir la evaluación en un trámite, cuando en el contexto actual se trata de una oportunidad única al alcance del docente para poder observar de forma holística e integral el progreso de sus estudiantes, usando todas las herramientas a su disposición para ello.

La actividad propuesta en este trabajo pretende integrar la competencia de trabajo en equipo dentro de una prueba de evaluación sustitutiva al examen. Para ello, se proponen distintas tareas que los estudiantes realizarán de forma individual, en parejas y en gran grupo. De esta forma, se podrá:

- Construir el conocimiento y la solución a partir de la experiencia del estudiantado, activando los conocimientos asimilados y las competencias adquiridas para resolver un problema real.
- Generar responsabilidad en el proceso y en el logro, integrando tareas y actividades que impliquen un compromiso personal, la colaboración en grupos pequeños y en gran grupo para obtener la solución al problema planteado.
- Posibilitar, con todo lo anterior, la implicación de cada estudiante en su propio proceso de aprendizaje y evaluación.
- Evaluar a los estudiantes de forma más holística que cuando se lleva a cabo un examen tradicional.

## 2. Entorno académico

En esta sección se describe el entorno académico en el que ha tenido lugar el caso de estudio que se desarrolla en este artículo. La experiencia se ha llevado a cabo en el grado en Ingeniería Eléctrica que se imparte en la Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén (EIMIA). La asignatura en la que se ha incorporado la actividad propuesta en este trabajo es *Ofimática aplicada a la ingeniería*. Se trata de una asignatura optativa de cuarto curso con una carga docente de 4.5 créditos ECTS y cuya actividad lectiva se desarrolla en el primer semestre.

Durante el actual curso académico 2020-2021, la asignatura ha contado con ocho estudiantes matriculados. Si bien es cierto que se trata de un grupo muy reducido, no lo es tanto en comparación con el número de estudiantes matriculados en el cuarto curso del grado, que ha sido de veinticinco estudiantes.

Al tratarse de una asignatura de ofimática, los contenidos se organizan en tres bloques fundamentales: el primero de ellos está relacionado con aspectos avanzados del uso del procesador de texto. El segundo bloque está dirigido al uso avanzado de la hoja de cálculo y el tercero está centrado en los conceptos fundamentales acerca de bases de datos. Los problemas y casos de estudio resueltos en cada bloque están directamente relacionados con el ámbito de la ingeniería eléctrica: documentos con los que se trabaja en una oficina técnica, problemas acerca de instalaciones y sistemas de energía eléctrica, gestión de datos de consumo eléctrico, etc. Microsoft Office es el paquete ofimático utilizado mayoritariamente en el transcurso de la asignatura. Esto es debido, principalmente, a dos razones: en primer lugar, que se trata del paquete ofimático más utilizado y, por tanto, el que la mayoría de los estudiantes utiliza en su día a día. En segundo lugar, que la Universidad de Castilla la Mancha (UCLM) ofrece a sus estudiantes una licencia completa de Microsoft Office. No obstante, se permite a los estudiantes utilizar cualquier otro paquete ofimático, además de darles soporte en tutorías.

Para que un estudiante supere la asignatura es necesario superar de forma individual cada uno de los bloques anteriormente mencionados. Para cada bloque, los estudiantes deben entregar una serie de prácticas y realizar una prueba práctica. Un bloque se considera superado cuando se ha obtenido una nota mayor o igual a cinco puntos tanto en las prácticas como en la prueba.

En las siguientes secciones se describe la actividad de evaluación propuesta como prueba práctica de los bloques de hoja de cálculo y bases de datos. Se ha realizado una única prueba conjunta dada la relación existente entre ellos ya que, en muchas ocasiones, la resolución de un problema real implica combinar conocimientos de ambos bloques. La prueba tiene asignado el 40 % de la calificación final de la asignatura. En el cuadro 1 se muestran los contenidos impartidos en ambos bloques. Esta información permitirá, finalizada la experiencia, valorar si la prueba propuesta ha conseguido evaluar de forma holística los contenidos de la asignatura.

### 3. El problema

El primer paso a la hora de plantear la prueba es elegir el problema real o hilo conductor sobre el que se desarrollará. El hilo conductor debe ser un problema que capte la atención de los estudiantes por su trascendencia y en el que puedan comprobar cómo los contenidos que han trabajado en la asignatura son claramente aplicables. Por este motivo, se han evitado problemas ambientados en universos ficticios o propios del mundo

## OFIMÁTICA APLICADA A LA INGENIERÍA

### Bloque II. Hoja de Cálculo

1. Importación/Exportación de datos en distintos formatos
2. Conceptos básicos. Cálculos elementales. Referencias
3. Funciones: Estadísticas, lógicas, búsqueda y referencia, fecha y hora
4. Creación y personalización de gráficos
5. Buscar Objetivo. Solver

### Bloque III. Bases de Datos

1. Creación de una base de datos
2. Modelo Entidad-Relación (E-R)
3. El modelo relacional
4. Transformación E-R a modelo relacional
5. Creación y gestión de una bases de datos en Microsoft Access

Cuadro 1: Contenidos curriculares.

de los videojuegos, más comunes en actividades relacionadas con la gamificación. Dado que en clase los estudiantes ya trabajan con problemas reales del ámbito de la ingeniería eléctrica, se optó por ambientar la prueba en un problema más general o transversal.

Con este criterio y, aprovechando que la fecha de la prueba coincidió aproximadamente con las elecciones a la presidencia de los Estados Unidos, se eligió este tema tratando de huir de cualquier problema relacionado con la COVID-19, el cual es demasiado recurrente en el día a día de los estudiantes.

Por tanto, el hilo conductor de la prueba consistió en, dados una serie de datos que representan los votos emitidos en una hipotética ciudad americana, determinar qué partido ha ganado las elecciones en ella. Por simplicidad, el procedimiento de obtención del ganador ha sido suficientemente simplificado para adaptarlo a los contenidos evaluables y al tiempo disponible. A continuación, se describen cada una de las tareas que se incluyeron en la prueba.

#### 3.1. Los datos: implementación de un simulador

En primer lugar, los estudiantes debían importar a la hoja de cálculo un fichero de datos que contenía los votos emitidos durante las elecciones. Para ello, el profesorado implementó un simulador de datos con el objetivo de que los estudiantes trabajasen con un número de datos considerable, tal y como suele ocurrir en cualquier problema real. Así, dada una hipotética ciudad con 12000 habitantes, el fichero de datos generado por el simulador disponía de un total de 10000 filas,

cada una de las cuales correspondía con un voto emitido, y cuatro columnas. Los valores contenidos en cada columna y su semántica asociada se describen a continuación.

- ID\_Voto: Número entero que identifica de forma inequívoca cada voto emitido.
- Mesa electoral: Número entero que identifica la mesa electoral en la cual ha sido depositado cada voto. Hay cuatro mesas electorales identificadas, respectivamente, con los números 1, 2, 3 y 4.
- Género: Sexo de la persona que emitió el voto. El número 0 identifica los votos emitidos por hombres mientras que el 1 identifica los votos emitidos por mujeres.
- Voto: Número entero que describe el sentido del voto emitido. El valor entero 1 se refiere a votos para el partido demócrata y el valor 2 a votos para el partido republicano. Por otra parte, los valores 3 y 4 hacen referencia, respectivamente, a votos en blanco y nulos.

### 3.2. El escrutinio: análisis de los votos emitidos

Una vez que los datos han sido importados a la hoja de cálculo, el siguiente paso consiste en el escrutinio de los votos emitidos. Para ello, en primer lugar, se escrutarán los votos de cada una de las mesas. Después, y en base a los resultados obtenidos en cada una de ellas, se determinará cuál ha sido el partido ganador de las elecciones.

Una figura presente en cualquier proceso electoral es la del interventor. Se trata de una persona representante de una candidatura que puede asistir a una mesa y participar en la deliberación, supervisando que el proceso de recuento de votos se realiza de forma lícita. Así, para cada una de las mesas electorales, existirá un interventor/a de cada uno de los partidos candidatos (demócrata y republicano). Cada interventor se encargará de obtener los siguientes datos sobre los votos emitidos a su partido en la mesa en la que se encuentra acreditado:

1. ¿Cuántos votos ha obtenido el partido al que representas en la mesa electoral en la que estás acreditado/a?
2. ¿Cuántos hombres han votado al partido que representas en la mesa electoral en la que estás acreditado/a? ¿Y cuántas mujeres?
3. ¿Cuántos votos en blanco se han emitido en la mesa electoral en la que estás acreditado/a? ¿Y cuántos votos nulos?
4. Construye los gráficos que consideres necesarios para visualizar los resultados obtenidos.

Después de que los interventores hayan supervisado

el recuento de votos emitidos para su partido en cada una de las mesas, es posible obtener el resultado final en cada mesa electoral. De esta forma, se cruzarán los datos obtenidos por cada interventor en cada una de las mesas para obtener el ganador. Las tareas a realizar en esta etapa son:

5. ¿Qué porcentaje de hombres ha votado a cada partido con respecto al total de votos emitidos, incluyendo votos en blanco y votos nulos? ¿Qué porcentaje de mujeres?
6. ¿Qué porcentaje de votos ha obtenido cada partido con respecto al total de votos emitidos, incluyendo votos en blanco y votos nulos?
7. Determinar si ha habido o no un partido ganador en una mesa electoral. Se dice que un partido ha ganado las elecciones en una mesa si ha obtenido una diferencia de votos mayor o igual al 5% con respecto al otro partido candidato.
8. Visualizar los resultados obtenidos mediante los gráficos que se consideren más apropiados.

### 3.3. El ganador: un problema de optimización y una base de datos

Partiendo de los datos escrutados en cada una de las mesas electorales, es posible saber cuál ha sido el partido ganador de las elecciones. El resultado  $R$  de las mismas se puede calcular tal y como se muestra en la ecuación **I**

$$R = [(V_d - 2 \cdot V_b)^2 \cdot V_b] - [(V_r - 2 \cdot V_n)^2 \cdot V_n] \quad (1)$$

Donde  $V_d$  son los votos recibidos por el partido demócrata,  $V_r$  los del partido republicano,  $V_b$  los votos en blanco y, finalmente,  $V_n$  hace referencia a los votos nulos. Como se puede ver, los votos en blanco afectan al partido demócrata mientras que los votos nulos afectan al partido republicano. El ganador de las elecciones se puede conocer fácilmente: si  $R$  es positivo, el ganador ha sido el partido demócrata, mientras que si es negativo, el ganador ha sido el partido republicano. En caso de que  $R = 0$ , habría un empate técnico entre los dos partidos candidatos. Conocida esta información, las tareas propuestas para la obtención del ganador son:

9. Calcular el valor de  $R$  y determinar quién ha sido el partido ganador de las elecciones.
10. Calcular el número de votos en blanco o nulos - según el partido al que se represente - para que gane las elecciones el partido al que se representa. Resolverlo por tanteo, mediante buscar objetivo y Solver.

Finalmente, después de todo el proceso, se pedía a los estudiantes realizar las siguientes tareas:

11. Diseñar una base de datos para almacenar la información que se ha manejado sobre el proceso

electoral mediante un diagrama E-R.

12. Transformar el diagrama E-R a modelo relacional.
13. Crear en Microsoft Access la base de datos generada en los apartados anteriores.

## 4. La dinámica

Esta sección analiza cuál fue la dinámica seguida por los estudiantes durante la realización de la prueba. Cabe destacar que, durante las sesiones de clase, los estudiantes resuelven y entregan prácticas en las que, como en la dinámica que se propone a continuación, deben intercambiar y contrastar datos entre ellos, trabajando en equipo para entregar la solución final de un problema.

La experiencia se llevó a cabo durante una sesión ordinaria de clase en el aula habitual. Para garantizar que los estudiantes dispusieran de tiempo suficiente, se acordó con ellos en comenzar la sesión una hora antes del horario habitual. Por tanto, los estudiantes dispusieron de un total de tres horas: las dos horas de la sesión y la hora extra anteriormente mencionada.

### 4.1. Fase individual: los interventores

En primer lugar, era necesario determinar qué estudiantes serían los interventores de cada partido en cada una de las mesas electorales. Para esto, el profesorado implementó un programa que, aleatoriamente, generaba para cada uno de los estudiantes un partido político al que representar (demócrata o republicano) y una mesa electoral de la cual se encargarían de escrutar los resultados. En la sección anterior se indicó que había cuatro mesas electorales. Esta decisión se tomó para que, una vez asignados dos interventores a cada mesa, se obtuviera el total de ocho estudiantes que participaron en la prueba.

Asignados los interventores y repartidas las mesas electorales, los estudiantes comenzaron a resolver las tareas 1, 2, 3 y 4 especificadas en la sección anterior. Para ello, se les proporcionó una plantilla como la mostrada en la Figura 1, de modo que todos ellos obtuvieran los resultados y los estructuraran de la misma forma, lo que facilitaría la siguiente etapa de la prueba.

### 4.2. Fase en parejas: escrutinio de las mesas electorales

A medida que los interventores de cada una de las mesas terminaban las primeras cuatro tareas, podían comenzar a trabajar en parejas de forma conjunta para obtener los resultados de la mesa electoral. Así, lo primero que debían hacer era cruzar los resultados obtenidos en la primera etapa. Con esos datos, los interven-

FASE 1: Escrutinio Interventores	
Mesa electoral N°:	Rellenar con el número de mesa asignada
Partido:	Rellenar con el nombre del partido al que se representa
Categoría	N° de Votos
Hombres	
Mujeres	
Blancos	
Nulos	
<b>Total</b>	

Figura 1: Plantilla para la obtención de resultados en la fase individual.

tores de cada mesa podrían obtener la respuesta a las preguntas 5, 6, 7 y 8 y contrastar si ambos llegaban a la misma solución para, efectivamente, corroborar que el escrutinio de la mesa era correcto. Para esta etapa se proporcionó a los interventores de cada mesa una plantilla como la mostrada en la Figura 2.

Como se puede observar, el trabajo realizado en esta fase es asíncrono, ya que no todos los estudiantes comienzan a resolver las tareas de esta fase a la misma vez, sino a medida que han finalizado la fase individual. Sin embargo, este hecho no obstaculiza ni dificulta a quienes terminan antes ni tampoco a quienes terminan después, ya que la obtención de los resultados de una mesa electoral es independiente del resto.

Por otra parte, el trabajo en parejas trae consigo una doble dificultad: en primer lugar, el problema de monitorizar el trabajo de los miembros de la pareja para comprobar si realmente cada estudiante ha adquirido los conocimientos necesarios o alguno de ellos se ha beneficiado de las capacidades de su compañero/a [3]. En segundo lugar, la problemática asociada a la COVID-19, que no permite que los estudiantes trabajen de forma física en parejas para que se pueda mantener la distancia de seguridad de dos metros entre ellos.

Para afrontar estas limitaciones, la idea original acordada con los estudiantes era crear tantos grupos de chat como mesas electorales. Así, en cada uno de estos grupos participarían los dos interventores de cada mesa y siempre el profesor, con el objetivo de dejar registrada la comunicación de los interventores en el proceso de resolución. De esta forma, el profesor podría consultar, durante la prueba y después, el historial de la conversación entre los interventores de cada mesa. Finalmente, y dado que al comienzo de la prueba los estudiantes asignados a cada mesa decidieron sentarse uno al lado de otro, además de que solo eran cuatro parejas, no se utilizaron los chats y se permitió que, sin abandonar sus sitios para respetar la distancia de seguridad, pudieran hablar entre ellos para resolver la



fase en parejas. La comunicación en esta etapa consiste, por tanto, no solo en el intercambio de los datos para la obtención del resultado electoral de la mesa, sino en el diálogo entre los interventores para contrastar y validar los resultados que están obteniendo, permitiéndoles rectificar a tiempo.

No obstante, esta decisión de última hora no fue un impedimento para que los estudiantes trabajaran concentrados, ya que al tratarse de cuatro parejas no se formó un ruido que pudiese distraer a los compañeros. Además, la característica asincrónica de esta fase de la prueba favoreció a que los estudiantes pudieran trabajar de forma efectiva. Respecto a la labor del profesor, no fue un problema supervisar el trabajo de las parejas para cerciorarse del nivel de conocimientos adquiridos por cada estudiante, gracias al carácter asincrónico de esta etapa y al reducido número de parejas.

FASE 2: Escrutinio Mesa Electoral					
Mesa electoral nº		Rellenar con el número de la mesa electoral			
	Demócrata	Republicano	TOTAL	% Demócrata	% Republicano
Hombres					
Mujeres					
Blancos					
Nulos					
TOTAL					
%					
<b>Ganador Mesa:</b>					

Figura 2: Plantilla para la obtención de resultados de la fase en parejas.

### 4.3. Fase grupal: obtención del ganador y creación de la base de datos

En última instancia, y para determinar finalmente el partido ganador de las elecciones en la ciudad, los estudiantes debían compartir los datos del escrutinio de las cuatro mesas electorales que obtuvieron en la etapa anterior de la prueba. Con estos datos, podían comenzar a resolver las tareas 9 y 10. La idea original de la fase grupal era gestionar la comunicación entre los estudiantes mediante un grupo de chat en el que estuviera incluido el profesor. Finalmente, y tal y como sucedió en la fase anterior, los estudiantes pudieron comunicarse sin abandonar sus puestos de trabajo para contrastar los resultados obtenidos en esta fase.

Por tanto, y de acuerdo a la descripción de las tareas 9 y 10, los interventores del partido demócrata tuvieron que modelizar y resolver un problema de optimización, mientras que los interventores del partido republicano debían modelizar y resolver otro. Así, los estudiantes pudieron contrastar los resultados obtenidos, sin compartir información sobre el modelo que habían construido, las restricciones definidas, etc.

Una vez resueltas estas tareas, los estudiantes co-

menzaron a acometer, ya de forma individual, las tareas 11, 12 y 13 relacionadas con el bloque de bases de datos. Merece la pena destacar que, cuando los estudiantes comenzaron estas tareas, muchos de ellos ya habían trabajado anteriormente en ellas. Esto es así, ya que en los tiempos de espera en las fases anteriores fueron avanzando con las tareas de bases de datos. De esta forma, se consiguió aprovechar los tiempos de espera en la medida de lo posible.

## 5. Desarrollo, resultados y evaluación

En esta sección se pretende poner de manifiesto los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba, así como las impresiones y la evaluación que tanto estudiantes como profesorado hicieron sobre la misma.

El desarrollo de la prueba transcurrió con normalidad. Dado que los estudiantes disponían de tres horas para su realización, se estableció una horquilla orientativa de una hora de tiempo para cada una de las fases. No obstante, los estudiantes podían gestionar el tiempo de cada fase como considerasen más oportuno.

El único imprevisto de la prueba se produjo al inicio de la misma, después de haber leído el enunciado con los estudiantes y definidas las tareas y la dinámica. Después de transcurridos apenas quince minutos de la fase individual, un estudiante decidió abandonar la prueba alegando que no era capaz de resolver las tareas que se proponían. Aunque esto podía suponer un contratiempo, la estudiante que realizaría la fase en parejas con él no tuvo inconveniente en realizar la fase individual correspondiente a los dos partidos políticos de su mesa electoral. Si bien es cierto que, una vez resueltas estas tareas para un partido político, es fácil adaptar las funciones y fórmulas construidas para el otro (y para evitar este tipo de imprevistos se diseñaron así), el profesorado agradeció la buena disposición de la estudiante. Sin haberlo planificado, este contratiempo sirvió para constatar que los estudiantes habían entrado en la dinámica e involucrado en buena medida, ya que se ofrecieron a ayudarla con independencia de sus tareas. Finalmente, ella sola realizó la fase individual correspondiente al compañero que abandonó.

Con respecto a la calificación de la prueba, cada fase suponía 1/3 de la nota final de la misma, con el aliciente de que, tanto en la fase en parejas como en la fase grupal, la calificación numérica del profesorado sobre la actitud y el trabajo en equipo suponía la mitad de la puntuación de cada una de estas fases. Esta puntuación ha sido otorgada en una escala de 0 a 3 puntos, valorando de forma cualitativa en qué medida los estudiantes exponían sus resultados al resto de compañeros y contrastaban los resultados obtenidos entre ellos sin

Pregunta	Respuesta				
	1	2	3	4	5
	Mucho peor que un examen			Mucho mejor que un examen	
Considero que la prueba ha permitido evaluar los contenidos de la asignatura	0	0	3	0	5
Considero la evaluación mediante actividades alternativas	0	0	0	5	3
	Muy insuficiente			Había tiempo de sobra	
Con respecto a la duración de las pruebas, considero que ha sido	0	0	1	3	4
	No hay ninguna relación entre asignatura y vida real			Hay una gran relación entre asignatura y vida real	
Con respecto a los problemas planteados, considero que	0	0	0	1	7
	Muy inadecuada			Muy adecuada	
Con respecto a las tareas, considero su dificultad	0	0	0	4	4
Considero que incluir tareas individuales, realizadas en parejas y en gran grupo es	0	0	1	3	4
	Muy insatisfecho la actividad y los resultados			Muy satisfecho con la actividad y los resultados	
Después de realizar la prueba, me siento	0	0	0	3	5

Cuadro 2: Resultados de la encuesta de satisfacción realizada a los estudiantes.

llevarlos a error. En cuanto a las notas obtenidas, la mínima fue un 6, la máxima un 9 y la media sin contar con el no presentado del estudiante que abandonó fue de 7,75. Es posible que la naturaleza incremental de la prueba y el trabajo en grupos que permite contrastar los resultados obtenidos entre los estudiantes, posibilite el correcto avance en la prueba y sea un factor positivo para que las notas sean buenas y no haya una variabilidad alta.

Para evaluar la percepción de los estudiantes sobre la prueba, se les pidió que rellenasen una encuesta cualitativa compuesta por siete preguntas con respuesta de escala Likert entre 1 y 5 que fue contestada después de conocer las notas de la prueba. El cuadro 2 muestra los resultados de la encuesta, indicando el número de estudiantes que contestó cada respuesta. En cuanto al

profesorado, al tratarse de un solo profesor, se le pidió que redactase un informe con sus impresiones al finalizar la prueba.

Según la valoración de los estudiantes, la experiencia ha sido positiva; la duración de las tareas y la dificultad fueron adecuadas y han podido constatar claramente la relación de los contenidos de la asignatura con problemas del mundo real. Además, señalan que este tipo de actividades alternativas permite evaluar al estudiante igual o mejor que un examen tradicional. Finalmente, los estudiantes han señalado sentirse satisfechos con la evaluación y las notas obtenidas en igual medida que cuando se les evalúa mediante exámenes o incluso más.

Respecto a la evaluación del profesor, se señaló que durante la prueba se creó un ambiente de aprendizaje

y evaluación frente al ambiente generalmente tenso de un examen. Además, el profesorado se sintió satisfecho con la prueba, que permitió a los estudiantes poder contrastar los resultados durante esta para poder rectificar en caso de error y evaluar su capacidad de diálogo y trabajo en equipo para este fin.

## 6. Conclusiones

En este trabajo se ha descrito una experiencia positiva de diseño de actividades alternativas al examen. Las evaluaciones recogidas tanto de los estudiantes como del profesorado han permitido constatar y dar título a este artículo. Así pues, esta experiencia pretende ser un reporte positivo de que la evaluación mediante la resolución de problemas reales y la integración de dinámicas reales de trabajo en equipo y colaboración, de las que los estudiantes formarán parte cuando se incorporen a un equipo de trabajo, permiten evaluarlos de forma más holística y los predispone positivamente a la evaluación, haciendo de ella una oportunidad para el aprendizaje.

Esta experiencia quiere también ser un aliciente para incentivar a los docentes a bucear en su creatividad y aprovechar la oportunidad de aprendizaje que puede suponer la evaluación, utilizando para ello problemas y dinámicas reales donde es más fácil integrar competencias transversales para evaluar de forma holística a los estudiantes. Así, es posible favorecer la creación de experiencias de evaluación que también sirvan para aprender y donde los estudiantes puedan contrastar resultados entre sí para no arrastrar fallos. A pesar del trabajo que puede suponer diseñar la actividad, las evaluaciones positivas reportadas en este artículo pueden animar a intentarlo, compartiendo experiencias realizadas en grupos pequeños, medianos y grandes. En este sentido, el diseño planteado en este trabajo se puede escalar a grupos grandes, donde la comunicación se monitorice por parte del profesor a través de grupos de chat y donde los archivos se compartan a través de un espacio de almacenamiento corporativo institucional.

## Referencias

- [1] John Biggs: *The reflective institution: Assuring and enhancing the quality of teaching and learning*. Higher Education, 41:221–238, 2001.
- [2] John Biggs y Catherine Tang: *Teaching For Quality Learning At University*. McGraw-Hill Education, 2011, ISBN 9780335242757.
- [3] Manuel Enciso, Carlos Rossi y Eduardo Guzmán: *Evaluación del trabajo en grupo: ¿café para todos?* En *Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informàtica, Jenui 2011*, páginas 91 – 98, Sevilla, julio 2011.
- [4] John Hafner y Patti Hafner: *Quantitative analysis of the rubric as an assessment tool: an empirical study of student peer-group rating*. International Journal of Science Education, 25(12):1509–1528, 2003.
- [5] David López: *Si elimino el examen ¿mis alumnos dejarán de aprender? Una experiencia de diseño de actividades educativas alternativas al examen*. Revisión, 6(2):10 – 17, 2013.
- [6] David López y David Carrera: *Si elimino el examen, ¿cómo evaluó?: Una discusión sobre las actividades sustitutivas del examen y su escalabilidad*. Revisión, 9(3):65 – 73, 2016.
- [7] David López y David Carrera: *Viabilidad y escalabilidad de actividades substitutivas del examen: un caso práctico*. En *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informàtica, Jenui 2016*, páginas 31 – 38, Almería, julio 2016.
- [8] David López y Joe Miró: *Creencias que merecen una reflexión*. Revisión, 7(3):61 – 68, 2014.
- [9] Julio Alberto López-Gómez, Raquel Rodrigo Rubio, Ángela Carrasco García 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 Informàtica, Jenui 2020*, páginas 237 – 244, Valencia, julio 2020.
- [10] Alma María Pisabarro Marrón y Carlos Enrique Vivaracho Pascual: *Gamificación en el aula: gincana de programación*. En *Actas de las XXIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informàtica, Jenui 2017*, páginas 39 – 46, Cáceres, julio 2017.
- [11] Richard M. Ryan y Edward L. Deci: *Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions*. Contemporary Educational Psychology, 25(1):54–67, 2000, ISSN 0361-476X.
- [12] Maria José Sá y Sandro Serpa: *Transversal Competences: Their Importance and Learning Processes by Higher Education Students*. Education Sciences, 8(3), 2018, ISSN 2227-7102.
- [13] Fermín Sánchez Carracedo, Alicia María Ageno, Joan Aranda, José Cabré, Joan Climent, Karina Gilbert, Joan Carles Gil y Carme Martín Escofet: *Estudio cuantitativo del nivel de competencias transversales de los estudiantes del Grado en Ingeniería Informática*. En *Actas de las XXIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informàtica, Jenui 2018*, páginas 157 – 164, Barcelona, julio 2018.