
Herramientas de evaluación formativa online para materias de carácter cuantitativo en las titulaciones de Economía y Empresa

Proyecto ID 2020/025

BERNARDO GARCÍA-BERNALT, bgarcia@usal.es ROCÍO DE ANDRÉS CALLE, rocioac@usal.es
J. MANUEL CASCÓN, casbar@usal.es M. DOLORES GARCÍA, dgarcia@usal.es
M. AURORA MANRIQUE, amg@usal.es GUSTAVO SANTOS, santos@usal.es

Dpto. Economía e Historia Económica
Facultad de Economía y Empresa
Edificio FES
Campus Miguel de Unamuno, Salamanca

Índice

1. Introducción: Datos del proyecto y miembros del equipo de trabajo	3
2. Antecedentes, motivación y objetivos	3
2.1. Experiencias previas de innovación docente del grupo de trabajo	3
2.2. Un inesperado cambio de escenario: evaluación en un contexto no presencial	5
2.3. Objetivos	6
3. Descripción e implantación del proyecto y materiales desarrollados	7
3.1. Descripción del proyecto	7
3.2. Recepción y valoración de resultados	9
3.3. Materiales desarrollados	10
4. Difusión de resultados	12
5. Memoria económica	13
6. Conclusiones y perspectiva de futuro	14

7. Anexos	15
7.1. Documentos didácticos alojados en Gredos por el grupo de trabajo	15
7.2. Publicaciones del grupo de trabajo en Anales de ASEPUMA	15
7.3. Resumen de resultados de valoración del proyecto por los alumnos de Álgebra (1º de ADE)	16
7.4. Informe de evaluación para publicación en Anales de Asepuma	20

1. Introducción: Datos del proyecto y miembros del equipo de trabajo

El presente documento constituye la memoria final de un proyecto seleccionado en la Convocatoria de Ayudas de la Universidad de Salamanca a Proyectos de Innovación y Mejora Docente del curso 2020-2021, estando también cofinanciado por la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca. La información específica sobre el mismo es la que sigue:

Título:	Herramientas de evaluación formativa online para materias de carácter cuantitativo en las titulaciones de Economía y Empresa
Referencia:	ID2020/25
Tipo de acción:	Propuestas de carácter institucional para la innovación en la organización docente. Proyectos de innovación que contribuyan a la mejora de la organización docente de un área, de un departamento, de un curso o de una titulación
Inst. colaboradora:	Facultad de Economía y Empresa
Financiación :	1014 € (Centro de Formación Permanente) 300 € (Facultad de Economía y Empresa)
Coordinador:	Bernardo García-Bernalt Alonso (bgarcia@usal.es, Tlf 663184595)
Equipo de trabajo:	Rocío Andrés Calle (rocioac@usal.es, Tlf 663184763) J. Manuel Cascón Barbero (casbar@usal.es, Tlf 663184903) M. Dolores García Sanz (dgarcia@usal.es, Tlf 670801096) M. Aurora Manrique García (amg@usal.es, Tlf 663005847) Gustavo Santos García (santos@usal.es, Tlf 663183587)

2. Antecedentes, motivación y objetivos

2.1. Experiencias previas de innovación docente del grupo de trabajo

El presente proyecto da continuidad a una serie de trabajos de innovación y mejora docente realizados por un equipo integrado por profesores de materias cuantitativas básicas (Matemáticas y Estadística) de la Facultad de Economía y Empresa de la USAL. En todos ellos se ha prestado especial atención a la enseñanza y aprendizaje de materias matemáticas y estadísticas de carácter instrumental en los cursos iniciales, atendiendo a

diversos aspectos de las mismas: los problemas de *background* matemático en los alumnos de nuevo ingreso, especificidades del lenguaje matemático formalizado, la transmisión y adquisición de métodos y destrezas propias del pensamiento matemático, el uso de TIC de cálculo simbólico en la docencia, etc.

El trabajo sobre estos temas se ha articulado a través de una serie de proyectos insertados en las sucesivas convocatorias para la Innovación y Mejora Docente realizadas por la Universidad de Salamanca desde el curso 2016-2017. Concretamente estos proyectos han sido: “Elaboración de materiales didácticos virtuales para un Curso Cero de Matemáticas para las titulaciones de la Facultad de Economía y Empresa” (ID 2016/034), “Estudio de adecuación e idoneidad de materiales didácticos virtuales para un Curso Cero de Matemáticas para las Titulaciones de la Facultad de Economía y Empresa” (ID2017/114), “Introducción al lenguaje formal y técnicas de demostración orientados a la Facultad de Economía y Empresa” (ID2018/128) e “Incorporación de TIC basadas en *Wolfram Mathematica* a las asignaturas de Matemáticas del primer curso de las titulaciones de Economía y Empresa” (ID2019/), todos ellos enmarcados en el Programa de Mejora de la Calidad de nuestra Universidad.

Mientras en el primero de ellos se elaboraron diversos materiales docentes que pretendían servir de apoyo inicial y refuerzo de los conocimientos matemáticos previos a los estudiantes de primer curso de las titulaciones de Economía y Empresa, en el segundo se valoró la adecuación de estos a nuestros estudiantes, tras un análisis pormenorizado en el que participaron alumnos universitarios y profesores de Educación Secundaria. El tercero de los proyectos abordó la problemática específica de la adquisición de destrezas para el manejo de lenguajes formales y técnicas de demostración matemática, aspecto que se había demandado en la valoración verificada en el proyecto anterior. Finalmente, el trabajo desarrollado en el curso 2019-2020 abordó otro aspecto esencial: la utilización de las TIC en la docencia de las matemáticas de primeros cursos. En este caso se elaboró una propuesta de utilización de uno de los más extendidos programas de cálculo simbólico, *Wolfram Mathematica*, accesible para todos los alumnos a través de la licencia que posee la Universidad de Salamanca. A pesar de que en pleno desarrollo de este último proyecto se decretó en España el estado de alarma, con la consiguiente supresión de la enseñanza presencial, pudimos finalizar su implantación; de hecho algunos elementos de la misma resultaron especialmente útiles en la singular situación creada.

Los objetivos generales de los proyectos desarrollados hasta julio de 2020 por el grupo de trabajo podrían resumirse en los siguientes items:

1. *Homogeneización de los conocimientos matemáticos.* La cuestión es fundamental puesto que los alumnos que acceden a las titulaciones de Ciencias Sociales, y en particular a los estudios de Economía y Empresa, proceden de un heterogéneo abanico de itinerarios formativos. Por otra parte, con frecuencia se detecta un nivel de conocimientos teórico/prácticos de matemáticas que no alcanza al que sería recomendable para un grado en Economía o Empresa (estas lagunas de formación previa han sido especialmente extensas en los alumnos de ingreso en el curso 2020-2021, debido a las peculiares condiciones en las que se desarrolló la enseñanza en los últimos meses del

pasado curso). El material desarrollado en estos proyectos pretende proporcionar los medios necesarios para que los alumnos, de modo autónomo, adquieran y/o afiancen los conocimientos básicos que les permitan afrontar las asignaturas del primer curso con garantías de éxito.

2. *Mejora del rendimiento académico.* El material que se ha desarrollado versa sobre contenidos matemáticos que son instrumentales en gran parte de las materias impartidas en el primer curso de los grados en Economía o Empresa (Álgebra, Análisis, Macroeconomía, Microeconomía...). La falta de una base sólida en Matemáticas provoca que el alumno concentre su atención en el aspecto operacional y descuide la adquisición de otras competencias básicas. Las herramientas que se han desarrollado tienen por objetivo paliar este problema, disminuir la tasa de abandono en el primer curso y, en definitiva, mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.
3. *Adaptar la docencia a las nuevas tecnologías.* Para el desarrollo del Curso Cero se utilizaron diferentes softwares (*eXeLearning*, \LaTeX , *Mathematica*). Todos ellos tienen amplia difusión en el entorno docente. Con ello se pretende que el material elaborado sea visual e interactivo y, por tanto, más atractivo para los estudiantes, acostumbrados al uso de las nuevas tecnologías. En esta misma línea ahondan, esta vez ya con contenidos propios del currículo del grado correspondiente, los notebooks en Wolfram Mathematica desarrollados en el proyecto del curso 2019-2020
4. *Fomentar la formación on-line y autónoma.* Para la consecución de este objetivo se exploran y aprovechan las peculiaridades y ventajas que ofrece la enseñanza virtual: flexibilidad, accesibilidad, trabajo autónomo, pensamiento crítico, retroalimentación, etc. No parece necesario insistir en la acuciante presencia y enorme importancia que ha adquirido este aspecto desde marzo del curso 2019-2020.

Los materiales desarrollados en estos proyectos se encuentran disponibles en diversos documentos en la plataforma Gredos (Anexo 7.1). Por otra parte, también han sido presentados en los diversos congresos de la Asociación Española de Profesores Universitarios de Matemáticas para la Economía y la Empresa (ASEPUMA) y la comunicación correspondiente publicada en la revista electrónica Anales de ASEPUMA (Anexo 7.2). Creemos relevante señalar que la comunicación referida al proyecto ID 2018/128, “El lenguaje formal y las demostraciones en Matemáticas para la Facultad de Economía y Empresa”, recibió el Premio ASEPUMA de Innovación Docente 2019 (<http://www.asepuma.org/premiadosdocencia.php>).

2.2. Un inesperado cambio de escenario: evaluación en un contexto no presencial

La adaptación de la actividad docente universitaria a la distópica situación desencadenada por pandemia de COVID-19, especialmente en el segundo cuatrimestre del curso 2019-2020, tuvo uno de sus puntos críticos en el proceso de evaluación, que se situó como



una de las preocupaciones centrales tanto de los estudiantes como del personal docente. La variedad de soluciones adoptadas tuvo también un grado de éxito muy variable. Este estuvo, sin duda, condicionado por problemas derivados de la elevada ratio alumno/profesor en algunos casos, por las brechas tecnológicas de acceso, uso y competencias, así como por las dificultades para crear recursos de evaluación que garantizaran comportamientos de absoluta honestidad académica por parte de los estudiantes. Toda esta problemática fue especialmente aguda en las asignaturas de primer curso, en las que el número de alumnos por grupo era especialmente elevado.

La incertidumbre sobre las condiciones en las que se podría desarrollar el curso 2020-2021, convirtió en urgente la necesidad de desarrollar estrategias y herramientas de evaluación que, de algún modo, evitaran o, al menos, paliaran los defectos y carencias que habíamos detectado con la virtualidad sobrevenida. La evaluación y autoevaluación era uno de los temas que aún no habíamos abordado de modo específico como grupo de trabajo en innovación y mejora docente, y las especiales circunstancias nos empujaban claramente a ello. Como se especificaba en la solicitud de este proyecto, la urgencia en la adaptación de nuestros planes de evaluación a la no presencialidad, había evidenciado la poca flexibilidad de las herramientas disponibles para materias como las Matemáticas y la Estadística. El propio lenguaje de estas disciplinas hace necesario mejorar los protocolos de comunicación formal con los recursos de la plataforma Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*). Además los modelos tradicionales de cuestionarios no permiten evaluar el grado de adquisición de algunas competencias matemáticas esenciales por lo que era preciso explorar sus límites interaccionando con otros entornos y programas.



Por otra parte, nuestra intención era generar herramientas dúctiles, que sirvieran con adaptaciones mínimas tanto para la evaluación externa como para la autoevaluación del alumno, facilitando el paso de las situaciones de presencialidad a no presencialidad y mitigando el brusco salto cualitativo que suele tener para el estudiante cualquier acción de evaluación externa.

2.3. Objetivos

Con estos antecedentes, y teniendo en cuenta la situación especial en la que se desarrollaría el presente curso, los objetivos generales de este proyecto son:

- Desarrollar herramientas de evaluación y autoevaluación online para materias cuantitativas de los grados de la Facultad de Economía y Empresa, por medio de la interacción de Moodle con lenguajes, programas o herramientas como L^AT_EX, [WirisQuizzes](#)  
- Proponer un modelo híbrido de evaluación presencial y online eficiente, fácilmente reconvertible a una situación de no presencialidad.

Y, de modo más específico:

- Flexibilizar los cuestionarios, tareas, etc. del entorno Moodle integrando en ellos lenguajes de composición de textos científicos, entornos de programación y programas de cálculo simbólico y manejo de datos.
- Elaborar artefactos eficientes de autoevaluación y aprendizaje autónomo, adaptados a las materias cuantitativas económico-empresariales, en un marco conceptual y metodológico análogo al de una evaluación no presencial online.
- Producir herramientas de evaluación no presencial que contemplen las peculiaridades de las disciplinas cuantitativas y permitan detectar con mayor fiabilidad la adquisición de sus habilidades y competencias específicas.
- Generar un manual de instrucciones para estos modelos de evaluación, proponiendo soluciones a los numerosos problemas técnicos que se presentan, mediante la elaboración de una serie de ejemplos y plantillas en L^AT_EX, **WirisQuizzes**   que cubran un amplio espectro de pruebas de evaluación.

Como puede comprobarse, este conjunto de objetivos está en perfecta sintonía con los fines principales del grupo de trabajo expuestos en la sección 2.1.

3. Descripción e implantación del proyecto y materiales desarrollados

3.1. Descripción del proyecto

En un primer periodo el grupo realizó una revisión bibliográfica y posterior análisis de la utilización de cuestionarios de autoevaluación online en materias cuantitativas. La problemática de consumo de tiempo y recursos que presenta una evaluación formativa en grupos grandes hace que frecuentemente esta se acabe convirtiendo en un modelo más o menos seccionado de evaluación de carácter puramente sumativo. En este contexto el empleo de algunos instrumentos de aprendizaje y evaluación autónoma online puede ayudar a revertir, al menos parcialmente, la situación. Estos instrumentos son especialmente útiles en momentos de incertidumbre sobre las situaciones de presencialidad, semipresencialidad o estricta virtualidad. Buscamos así herramientas aplicables en las fronteras de cada uno de estos escenarios, de modo que pudieran adaptarse con facilidad a unos u otros sin que supusiera un brusco cambio de metodología para el estudiante. Si en el caso de no presencialidad se prevé la utilización de algunos cuestionarios online de respuesta múltiple, es coherente que en situación de enseñanza presencial se realice también algún cuestionario de este tipo.

Dado que ninguno de los posibles instrumentos de evaluación online atiende a todos los aspectos y resuelve todas las dificultades, deberán utilizarse varias herramientas que se complementen. Las ventajas, dificultades y carencias de una evaluación no presencial por medio de herramientas informáticas son analizadas en gran cantidad de literatura, y

hay algo que debe ser destacado: buena parte de la problemática que presentan desaparece si son consideradas como instrumentos de formación y autoevaluación, no de evaluación externa estrictamente sumativa.

Otro de los aspectos que se consideró es que la estrategia de evaluación que se adopte tiene un fuerte efecto en el modo en el que los estudiantes enfocarán su proceso de aprendizaje. En buena medida determinará el tiempo que dediquen al estudio y su distribución a lo largo del curso, los contenidos que considerarán clave así como las técnicas y habilidades que tratarán de desarrollar.

El uso de mecanismos de evaluación online en la formación universitaria está ampliamente documentado y analizado, de modo particular en la enseñanza de Matemáticas y Estadística en los primeros cursos de educación superior en distintos países. Como norma general se hace una valoración positiva de las experiencias de evaluación online y su impacto en la implicación y mejora de resultados de los estudiantes. Entre los sistemas utilizados el que estimamos más adecuado es la realización de cuestionarios asimilables a los que proporciona la herramienta de Moodle; un elemento fundamental para el aspecto formativo es la realimentación que reciben los estudiantes tras realizar los correspondientes intentos.

Partiendo de estas premisas, el proyecto se implementó con los estudiantes de la asignatura Álgebra (asignatura básica, de 6 créditos ECTS) que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas (ADE) y del doble Grado en Administración y Dirección de Empresas y Derecho (Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Salamanca). Tras una valoración de los resultados y hechos algunos ajustes, se implantó también en la Asignatura de Análisis Matemático, de características similares, que se imparte en el segundo cuatrimestre.

A lo largo de cada cuatrimestre se realizaron cinco cuestionarios de diez preguntas cada uno, sobre los temas que integran cada uno de los programas. Los cuestionarios se elaboraron con \LaTeX , utilizando como punto de partida Hendrickson, A. (2016) *The moodle package: generating Moodle quizzes via LaTeX*, que genera la versión v0.5 del correspondiente archivo de estilo moodle para \LaTeX , y a partir de su publicación el 7 de febrero de 2021 la versión claramente mejorada Hendrickson, A.; Guerquin-Kern, M. (2021). *The moodle package: generating Moodle quizzes via LaTeX* (recuperados de <https://www.ctan.org/pkg/moodle>). Esto permitió importar los cuestionarios directamente mediante el archivo `.xml` que se crea al compilar el documento usando \pdfLaTeX , no siendo necesario teclear cada pregunta directamente en la plataforma, algo bastante prolijo de realizar. Al mismo tiempo, conseguimos otro de los objetivos: hacer interactuar Moodle con uno de los lenguajes utilizados habitualmente para escribir Matemáticas.

Los cuestionarios se ponían a disposición de los estudiantes una vez concluida la correspondiente materia, y cada uno de ellos estuvo abierto siete días. Cada estudiante podía realizarlo a lo largo de esa semana en cualquier momento y tantas veces como quisiera; y el calificador solo conservaba la calificación más alta. Para incentivar la participación cada uno de los cuestionarios completado con todas las respuestas correctas tenía un valor de 0,2 puntos para la nota final, de modo que el proyecto, globalmente, suponía un 10% de la

calificación del curso tanto en la Asignatura de Álgebra como en la de Análisis Matemático.

Las preguntas y posibilidades de respuesta eran siempre las mismas en cada intento, pero el orden en que aparecían era aleatorio. Se programó para que hubiera la posibilidad de responder cada pregunta tantas veces como se quisiera: si la respuesta es errónea se muestra la retroalimentación y la posibilidad de repetir la pregunta y volver a contestar. A partir del cuarto cuestionario realizado en Álgebra (noviembre de 2020) pudimos también introducir retroinformación en el caso de ofrecer la respuesta correcta, modificando el archivo de estilo (esta posibilidad apareció incorporada posteriormente en la versión de Hendrickson y Guerkin-Kern mencionada). Creemos que al estudiante que realmente utiliza los cuestionarios para organizar su estudio esta alternativa le permite afianzar conceptos y continuar avanzando. Sin embargo, en la asignatura de Análisis se modificó el sistema obligando a repetir el cuestionario entero cada vez que se daba una respuesta errónea, para evitar que fuera demasiado rápido el contestar por “ensayo-error” sin necesidad de leer siquiera la pregunta.

3.2. Recepción y valoración de resultados

El proyecto tuvo una excelente acogida por parte de los estudiantes, participando en él la gran mayoría de los que siguieron la asignatura con regularidad. Este interés quedó explícito en un cuestionario anónimo de valoración del proyecto que completaron los alumnos al finalizar la asignatura de Álgebra (no repetimos el cuestionario al final del segundo cuatrimestre puesto que el grupo de estudiantes era prácticamente el mismo). Los resultados de esta encuesta se pueden ver en el anexo 7.3. Las respuestas ponen de manifiesto que consideraron adecuado el número de test realizados, la extensión de cada uno, así como la retroalimentación que se les proporcionaba. Pero quizá sea más importante la positiva percepción sobre la utilidad de este proyecto para ayudar a la comprensión de la asignatura, y como elemento que facilita y organiza el estudio.



Respecto a la relación entre la participación en el proyecto de autoevaluación online y los resultados obtenidos por los alumnos en su calificación final, solamente podemos ofrecer resultados en la asignatura de Álgebra, por cuanto la evaluación de la asignatura de Análisis Matemático no se ha cerrado aún en el momento de redactar esta memoria. Estos datos revelan que la estrategia implementada ha tenido una repercusión positiva en el proceso de aprendizaje. Restringiéndonos en todos los casos a los “alumnos activos”, la calificación media de todo el grupo fue la más alta de los seis cursos del periodo 2015-2021. Esta diferencia fue más significativa en el caso de los alumnos que aprobaron la asignatura, lo que puede ser un indicio de que los tests son especialmente útiles para aquellos estudiantes que más implicados están en la materia, contribuyendo a que mejoren sus resultados. Un desarrollo de los datos con un análisis detallado puede verse en el documento que se ha alojado en Gredos al que nos referimos en el siguiente epígrafe.

3.3. Materiales desarrollados

Los materiales desarrollados en este proyecto son de distintos tipos y tienen fines bien diferentes:

- **Cuestionarios de autoevaluación**

Como ya hemos mencionado se han elaborado cinco cuestionarios Moodle de autoevaluación para la asignatura de Álgebra y otros cinco para la de Análisis Matemático (ambas del primer curso de grado en ADE). Todos los cuestionarios son de respuesta múltiple, y constan de diez preguntas con cuatro opciones de respuesta cada una de ellas. Al seleccionar cada posible respuesta aparece una breve retroalimentación que corrige el posible error y orienta hacia la respuesta correcta o, en su caso, justifica esta.

No cabe duda de que el entorno Moodle ofrece multitud de posibilidades para el desarrollo del aprendizaje online, sin embargo, generar un cuestionario a través de la interfaz web que ofrece Moodle puede ser lento, tedioso e incluso exasperante. Es preciso navegar en una página web y rellenar multitud de cuadros de diálogo, seleccionar diversas opciones para la configuración de las preguntas que exigen un uso combinado de teclado y ratón, y además se debe confiar en que la respuesta del servidor Moodle sea fluida, pues todo este proceso requiere una conexión a la red. Por otro lado, la revisión de los cuestionarios una vez que han sido generados no es sencilla, pues aunque el sistema permite la visualización de las preguntas, la corrección de errores o erratas exige acceder de nuevo a la interfaz web donde cada pregunta es editada en una página web diferente. Y a todo ello se añade la especificidad que exige en las entradas el lenguaje formalizado de las matemáticas. En resumen, el proceso de creación y revisión de cuestionarios en Moodle consume una cantidad ingente de tiempo. Las herramientas que se presentan en el documento que se cita en el siguiente apartado facilitan esta labor, pues soslayan gran parte de los obstáculos que acabamos de comentar (\LaTeX o ) , o añaden nuevas funcionalidades a los cuestionarios ([WirisQuizzes](#) ).

Los cuestionarios se han elaborado en \LaTeX a partir de alguno de los distintos modelos de plantilla que se han confeccionado y que se incluyen en el documento citado después. \LaTeX es, posiblemente, el estándar de edición científica más utilizado, de modo particular en Matemáticas, Estadística, Econometría, etc. Estos documentos \LaTeX al ser compilados generan un archivo en formato `.xml` (Extensive Markup Language) que pueden ser importados directamente en la herramienta de cuestionarios de Moodle. Por otra parte se genera también un archivo `.pdf` con toda la información relativa al cuestionario.



- **Documento: Un proyecto de autoevaluación formativa online para materias de carácter cuantitativo en las titulaciones de Economía y Empresa: análisis y desarrollo de herramientas**

Este documento se halla alojado en el repositorio institucional Gredos de la Universidad de Salamanca. Su ficha es la siguiente:

Título:	Un proyecto de autoevaluación formativa online para materias de carácter cuantitativo en las titulaciones de Economía y Empresa: análisis y desarrollo de herramientas
Autores:	Bernardo García-Bernalt Rocío de Andrés J. Manuel Cascón M. Dolores García M. Aurora Manrique Gustavo Santos
Fecha de publicación:	2021
Editor:	Universidad de Salamanca (España)
URI:	http://hdl.handle.net/10366/146906
Descripción:	Este trabajo describe y analiza la implantación de un modelo de evaluación parcial formativa online, por medio de cuestionarios de respuesta múltiple, en la asignatura de Álgebra de primer curso del grado en ADE en el curso 2020-2021. Tras un encuadre teórico general, se describen tanto el propio proyecto como su recepción por parte de los estudiantes y los resultados obtenidos. Finalmente se proponen varias herramientas que permiten o facilitan la creación de materiales de autoevaluación para materias de carácter cuantitativo en el entorno Moodle.



Tabla de contenidos:

1. Introducción. El traje nuevo del emperador: una fábula de pandemia
2. Los cuestionarios de autoevaluación
 - 2.1. Evaluación formativa online. La retroalimentación
 - 2.2. Descripción del proyecto
 - 2.3. Recepción, evaluación de resultados y líneas de mejora
3. Desarrollo de herramientas
 - 3.1. Cuestionarios con retroalimentación en formato \LaTeX
 - 3.1.1. Descripción del proceso
 - 3.1.2. Preámbulo y opciones de estilo

- 3.1.3. Entornos *quiz* y *question*
 - 3.1.4. Elección múltiple (**multi**)
 - 3.1.5. Numérica (**numerical**)
 - 3.1.6. Pregunta corta (**shortanswer**)
 - 3.1.7. Pregunta combinada (**cloze**)
 - 3.2. Cuestionarios con **WirisQuizzes** 
 - 3.3. Parametrización de ejercicios con 
4. Referencias bibliográficas

En él se desarrollan los distintos aspectos y análisis que se han venido mencionando. Tras justificar la oportunidad de una reflexión sobre la autoevaluación formativa en situaciones de no presencialidad en la actividad docente, se establece un marco teórico de la misma en el caso de las materias de carácter cuantitativo, particularizando a los modelos de cuestionarios online de respuesta múltiple. Se dedica una especial atención a las características de la retroalimentación.

En una segunda parte se describe la implantación del proyecto en la asignatura de Álgebra (grado en ADE) y se analizan los resultados obtenidos por medio del análisis de datos relacionados con los distintos items de evaluación programados en el curso. Asimismo se analiza la recepción y valoración del proyecto por parte de los estudiantes así como las sugerencias de mejora recibidas, que mayoritariamente pudieron ser implementadas en el desarrollo del proyecto en el segundo cuatrimestre del curso (asignatura de Análisis Matemático).

En la tercera parte del proyecto se describen las distintas herramientas utilizadas (\LaTeX , **WirisQuizzes** , ) , indicando las posibilidades de cada una de ellas, los tipos de preguntas que admiten, etc. En esta parte, fundamentalmente orientada a servir como “manual de instrucciones” para la realización de distintos tipos de cuestionarios en materias de carácter cuantitativo, se ofrecen diversos ejemplos y plantillas de uso directo que, en nuestra opinión, pueden ser sumamente útiles para la docencia.

4. Difusión de resultados

Los resultados de este proyecto serán presentados en las **XXIX Jornadas de ASEPU-MA y el XVII Encuentro Internacional** que tendrán lugar en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, los días 15 y 16 de julio de 2021. Las especiales circunstancias derivadas de las medidas sanitarias han obligado a retrasar en un mes este encuentro, que habitualmente se celebraba en junio, por lo que no es posible adjuntar a esta memoria los certificados de participación. Estas mismas circunstancias han hecho que se restrinja el número de posibles participantes presenciales, por lo que, finalmente, dos de los miembros del equipo de trabajo se desplazarán a Madrid para asistir físicamente a las Jornadas y presentar la comunicación y el resto del equipo lo hará online.

De las distintas modalidades de participación posibles se optó por la más exigente: la presentación de una comunicación para ser evaluada por pares. La valoración efectuada por el correspondiente referee se incluye en el anexo 7.4. Como consecuencia de esta altamente positiva evaluación, la comunicación será publicada en el volumen 29 de la revista Anales de ASEPUMA (ISSN 2171-892X) que verá la luz en otoño de 2021. Debemos señalar además que, tal y como se indica en la ficha de evaluación, la comunicación está entre las tres seleccionadas para optar a los Premios Asepuma de Innovación Docente 2021, por lo que se presentará en una sesión especial de las Jornadas.

Por otra parte, está previsto que los miembros del equipo de trabajo impartan un seminario dentro del programa de actuaciones institucionales de mejora docente de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca, dando cuenta de los resultados obtenidos y mostrando el uso, capacidades y limitaciones de las diferentes herramientas elaboradas. La previsión es realizarlo en la segunda quincena de septiembre de 2021.

5. Memoria económica

A continuación figura el desglose de los gastos de este proyecto. Todos ellos se deben a la asistencia y participación de dos miembros del equipo investigador a las XXIX Jornadas de Asepuma - XVIII Encuentro Internacional, 15 y 16 de Julio, Madrid, por lo que, aunque algunos de los pagos no se han efectuado aún, hay una previsión de los mismos confirmada por los proveedores autorizados para la Universidad de Salamanca.

Los gastos son cofinanciados por el Centro de Formación Permanente (USAL) y la Facultad de Economía y Empresa (USAL).

Financiación concedida :

1014.00 € (Centro de Formación Permanente)

300.00 € (Facultad de Economía y Empresa)

Previsión de los gastos asumidos por el Centro de Formación permanente: **799,90 €**

Previsión de los gastos asumidos por la Facultad de Economía y Empresa: **292,42 €**

Gastos :

Descripción	Importe
Inscripción Asepuma, M.A. Manrique	225.00 €(CFP)
Inscripción Asepuma, J.M. Cascón	300.00 €(CFP)
Alojamiento 2 noches M.A. Manrique	137.45 €(CFP)
Alojamiento 2 noches J.M. Cascón	137.45 €(CFP)
Gastos viaje (coche)	105,42 €(FEE)
Salamanca-Madrid-Salamanca (418km)+Peajes	
2.5 dietas, M.A. Manrique	93.50 €(FEE)
2.5 dietas, J.M. Cascón	93.50 €(FEE)
Total	1172.56 €

6. Conclusiones y perspectiva de futuro

La combinación de las diferentes herramientas que se han analizado y desarrollado en este proyecto permite generar una amplia gama de cuestionarios adaptados a las peculiaridades de materias fundamentales de carácter cuantitativo que se imparten en los estudios económico-empresariales. Su uso como instrumento de autoevaluación tiene una muy buena acogida por parte de los estudiantes y la repercusión de la actividad en la mejora de las calificaciones de todo el grupo de alumnos es positiva. Por otra parte, este tipo de actividades permite que el estudiante se familiarice con un sistema que puede ser esencial en situaciones de no presencialidad.

La valoración del proyecto implementado muestra que estos cuestionarios de autoevaluación son especialmente útiles para los estudiantes que más se implican en la correspondiente asignatura, fundamentalmente porque les sirve para organizar su trabajo cotidiano y afianzar contenidos. Explotando esta percepción de los alumnos, es posible que una periodización más intensiva de los tests, explorando también las distintas variantes que las herramientas permiten, aumente su efecto beneficioso, sirviendo también como elemento que puede pautar el ritmo de trabajo.

7. Anexos

7.1. Documentos didácticos alojados en Gredos por el grupo de trabajo

- CASCÓN BARBERO, JOSÉ MANUEL; GARCÍA SANZ, MARÍA DOLORES; GARCÍA-BERNALT ALONSO, BERNARDO; MANRIQUE GARCÍA, MARÍA AURORA; SANTOS GARCÍA, GUSTAVO (2020). *Prácticas con Mathematica para las asignaturas de Álgebra y Análisis de Facultades de Economía y Empresa*. <http://hdl.handle.net/10366/143533>
- MANRIQUE GARCÍA, MARÍA AURORA; CESTEROS MUÑOZ, FEDERICO; CASCÓN BARBERO, JOSÉ MANUEL; GARCÍA SANZ, MARÍA DOLORES; GARCÍA-BERNALT ALONSO, BERNARDO; SANTOS GARCÍA, GUSTAVO (2019). *Introducción al lenguaje formal y las demostraciones en Matemáticas de las Facultades de Economía y Empresa*. <http://hdl.handle.net/10366/139614>
- CASCÓN BARBERO, JOSÉ MANUEL; GARCÍA-BERNALT ALONSO, BERNARDO; GARCÍA SANZ, MARÍA DOLORES; MANRIQUE GARCÍA, MARÍA AURORA (2018). *Álgebra. Grado en ADE*. <http://hdl.handle.net/10366/136304>
- CASCÓN BARBERO, JOSÉ MANUEL; CAMPO ESTEBAN, RODRIGO DEL; GARCÍA SANZ, MARÍA DOLORES; GARCÍA-BERNALT ALONSO, BERNARDO; MANRIQUE GARCÍA, MARÍA AURORA; SÁNCHEZ LEÓN, JOSÉ GUILLERMO; SANTOS GARCÍA, GUSTAVO (2017). *Elaboración de materiales didácticos virtuales para un Curso Cero de Matemáticas para las titulaciones de la Facultad de Economía y Empresa*. <http://hdl.handle.net/10366/133328>

7.2. Publicaciones del grupo de trabajo en Anales de ASEPUMA

- CASCÓN, M.; GARCÍA, M.D.; GARCÍA-BERNALT, B.; MANRIQUE, M.A. Y SANTOS, G. (2019b). “Recursos con *Mathematica* para la docencia de Álgebra y Análisis en las titulaciones de Economía y Empresa”. *Anales de Asepuma*, 28.
- MANRIQUE, M.A.; CASCÓN, J.M.; CESTEROS, F. ; GARCÍA, M.D.; GARCÍA-BERNALT, B.; . Y SANTOS, G. (2019). “El lenguaje formal de las demostraciones en Matemáticas para la Facultad de Economía y Empresa”. *Anales de Asepuma*, 27.
- CASCÓN, J.M.; CESTEROS, F.; GARCÍA, M.D.; GARCÍA-BERNALT, B.; MANRIQUE, M.A. Y SANTOS, G. (2018). “Valoración de un Curso Cero de Matemáticas para una Facultad de Economía y Empresa”. *Anales de Asepuma*, 26.
- CASCÓN, J.M.; CAMPO, R.; CESTEROS, F.; GARCÍA, M.D.; GARCÍA-BERNALT, B.; MANRIQUE, M.A.; SÁNCHEZ, J.G. Y SANTOS, G. (2017). “Nuevos materiales didácticos virtuales para un Curso Cero de Matemáticas en las titulaciones de Economía y Empresa”. *Anales de Asepuma*, 25.

7.3. Resumen de resultados de valoración del proyecto por los alumnos de Álgebra (1º de ADE)

¿Cuántos cuestionarios has realizado?
113 respuestas

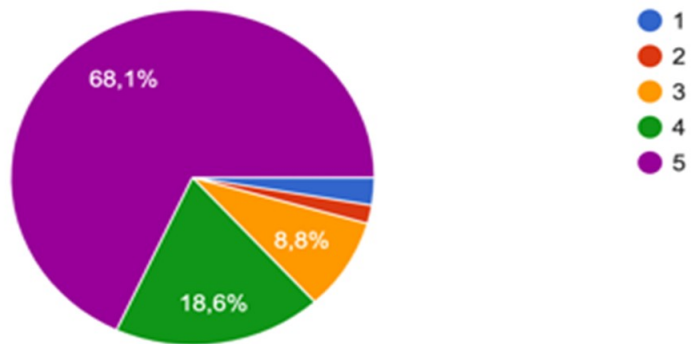


Figura 1: Cuestionario sobre la recepción de los tests de autoevaluación. Ítem 1

Considero que los cuestionarios me han ayudado en la comprensión de la asignatura (1 expresa "nada" y 5 "mucho")
113 respuestas

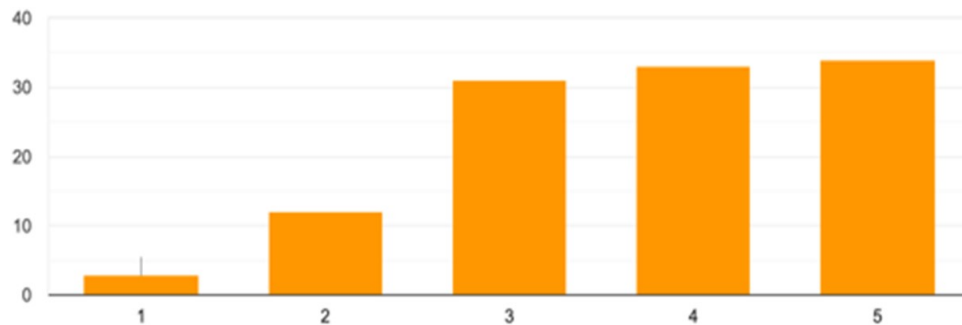


Figura 2: Cuestionario sobre la recepción de los tests de autoevaluación. Ítem 2

Considero que los cuestionarios me han ayudado a organizar mi estudio de la asignatura (1 expresa "nada" y 5 "mucho")

113 respuestas

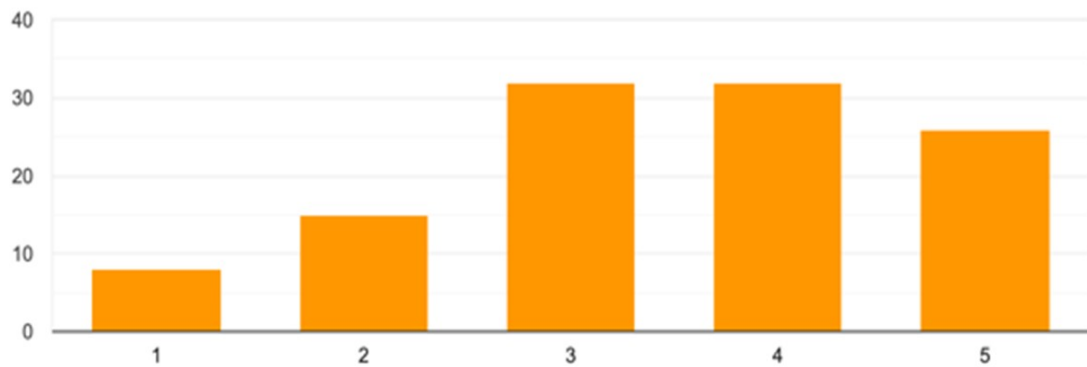


Figura 3: Cuestionario sobre la recepción de los tests de autoevaluación. Item 3

El grado de dificultad de las preguntas es (1 expresa "muy fácil" y 5 "muy difícil")

113 respuestas

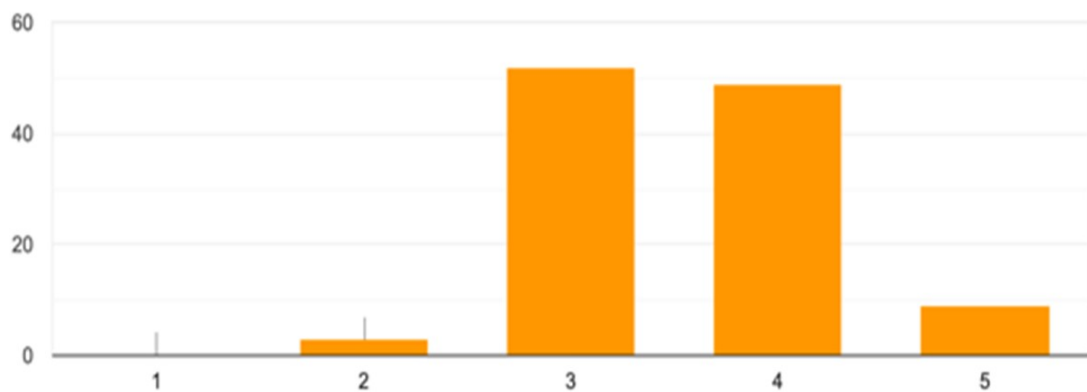


Figura 4: Cuestionario sobre la recepción de los tests de autoevaluación. Item 4

El número de cuestionarios realizados es

113 respuestas

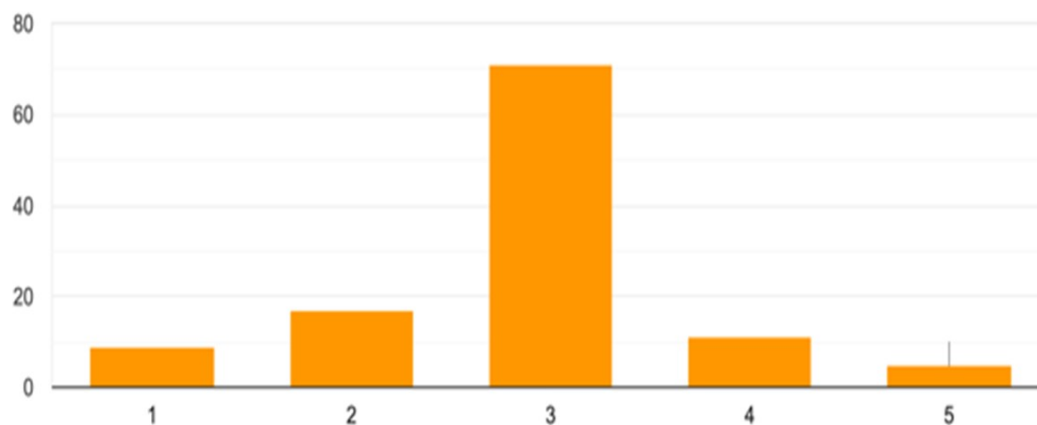


Figura 5: Cuestionario sobre la recepción de los tests de autoevaluación. Item 5

Cada cuestionario tiene 10 preguntas. Según tu opinión

113 respuestas

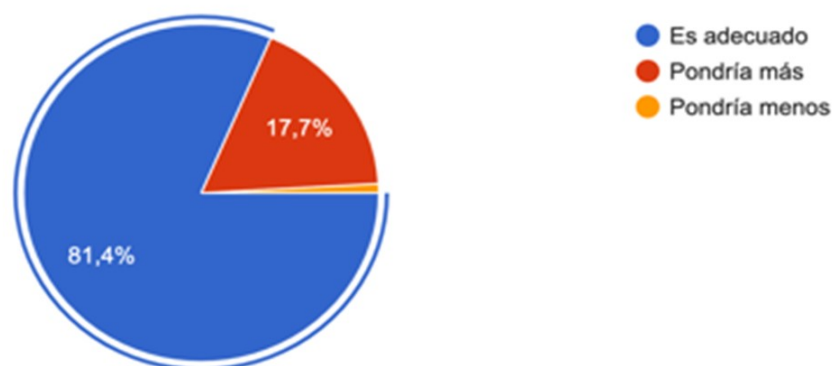


Figura 6: Cuestionario sobre la recepción de los tests de autoevaluación. Item 6

La retroalimentación de cada opción errónea me parece

113 respuestas

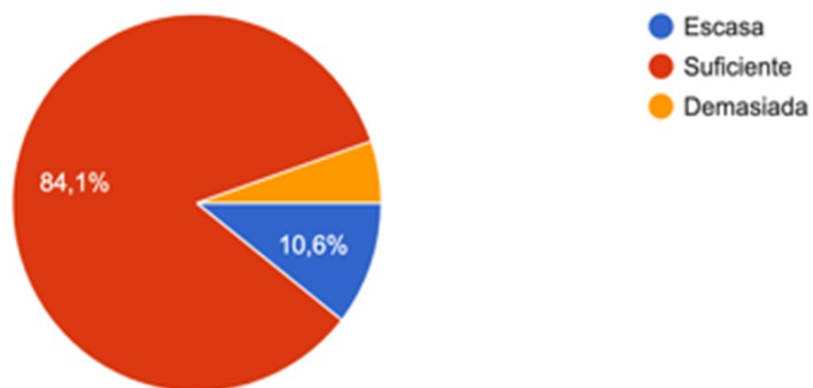


Figura 7: Cuestionario sobre la recepción de los tests de autoevaluación. Item 7

¿Querías que hubiera cuestionarios de este tipo en la asignatura de Análisis?

113 respuestas

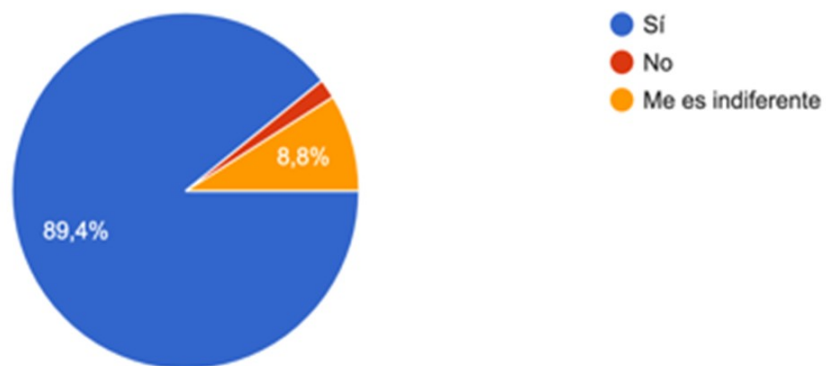



Figura 8: Cuestionario sobre la recepción de los tests de autoevaluación. Item 8

7.4. Informe de evaluación para publicación en Anales de Asepuma

Figura adjunto el informe de evaluación de la comunicación presentada para las XXIX Jornadas Asepuma. El artículo asociado será publicado en otoño de 2021 en Anales de Asepuma (ISSN: 2171-892X).

XXIX Jornadas ASEPUMA		XVII Encuentro Internacional	Madrid
-----------------------------	---	------------------------------------	--------

INFORME DE EVALUACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Título: Herramientas de evaluación formativa online para materias de carácter cuantitativo en titulaciones de Economía y Empresa

Comunicación número: A105

CONSIDERACIONES GENERALES:

Evalúe el trabajo de acuerdo con la siguiente escala de valoración:

5.- Muy bueno
4.- Bueno
3.- Correcto
2.- Poco adecuado
1.- Inadecuado

1. Es un trabajo adecuado al enfoque de las Jornadas.....[5]
2. El título del trabajo es adecuado[5]
3. El resumen/abstract y las palabras clave son apropiados.....[4]
4. El trabajo está correctamente escrito y organizado [4]
5. Los resultados y conclusiones del trabajo son técnicamente correctos[4]
6. Las aportaciones del trabajo son relevantes [5]
7. Las referencias bibliográficas son adecuadas..... [4]
8. Se ajusta, en general, a las normas de presentación.....[5]
9. Existe mucha similitud con otros trabajos anteriores ya presentados..... [4]
10. La valoración global del trabajo es[5]

En consecuencia, se propone para este trabajo su:

Aceptación
 Aceptación con cambios menores
 Cambios mayores con reevaluación
 Rechazo

En caso de aceptación,

Se propone este trabajo para optar al premio ASEPUMA a la innovación docente
 NO se propone este trabajo para optar al premio ASEPUMA a la innovación docente

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS:

De las dos aportaciones del trabajo, reflexiones sobre la elaboración de cuestionarios de autoevaluación formativa online y presentación de herramientas que lo faciliten en el entorno Moodle, destaco la relevancia de la segunda ya que en el grupo de innovación docente en el que trabajo hemos sufrido las dificultades que conlleva la creación de cuestionarios de autoevaluación en el entorno Moodle.

Me permito hacer una sugerencia que creo que podría completar el trabajo. Los autores señalan que la propuesta de los cuestionarios de autoevaluación es tanto para una enseñanza presencial como no presencial. Explican perfectamente cómo la experiencia se ha implementado en el primer cuatrimestre de este curso en el que la enseñanza ha sido semipresencial en mayor o menor medida, y que la valoración de los cuestionarios de autoevaluación que el estudiante hace online ha sido de 1 punto sobre 10, con lo cual los problemas de “falsas identidades” no son demasiado relevantes. Pero qué ocurriría en un escenario de no presencialidad total en el que toda la evaluación debería de hacerse con este tipo de herramientas, ¿cómo garantizar el proceso? Me gustaría que los autores detallaran un poco más cómo implementar estas actividades en un escenario de no presencialidad total.

Finalmente, creo que en el apartado 3.2 falta hacer en el texto una referencia a la Figura 4, por ejemplo, en la primera línea de la página 17 poner antes del punto y seguido: (ver Figura 4).

(Pueden usarse tantas páginas con este formato como sean necesarias)