

Valoración de un Curso Cero de Matemáticas para una Facultad de Economía y Empresa

Cascón, J. M. (casbar@usal.es)

Cesteros, F. (fcesteros@usal.es)

García, M. D. (dgarcia@usal.es)

García-Bernalt, B. (bgarcia@usal.es)

Manrique, A. (amg@usal.es)

Prieto, S. (silvi_ph92@gmail.com)

Santos, G. (santos@usal.es)

*Dpto Economía e Historia Económica. Univesidad de Salamanca
Edificio FES. Campus Miguel de Unamuno. 37007 Salamanca*

RESUMEN

Tras la elaboración el curso pasado de diversos materiales para la implementación de un Curso Cero de Matemáticas para la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca (CASCÓN y otros (2017a, 2017b)), es propósito del presente trabajo valorar dicho material con el fin de introducir las correspondientes mejoras en un futuro inmediato. Presentamos concretamente los resultados de un estudio pormenorizado para evaluar la adecuación, calidad y carencias de los materiales desarrollados, con el propósito de corregir las posibles deficiencias y conseguir así un material realmente útil para los estudiantes.

Hemos elaborado sendos cuestionarios, uno enviado a nuestros compañeros profesores de Matemáticas en Enseñanza Secundaria y Bachillerato, y otro enviado a los estudiantes matriculados en la asignatura de Análisis Matemático del Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca. Presentamos los resultados obtenidos, bastante positivos, a nuestro parecer, así como sus sugerencias, que consideramos muy interesantes para mejorar algunos aspectos del curso. Además, se incluye un análisis de contingencia que revela que los alumnos que han utilizado los materiales obtienen una mejor calificación en la asignatura de Álgebra.

Palabras clave: curso cero, matemáticas, cuestionario, análisis de contingencia.

Área temática: A1, A6

ABSTRACT

Last year the authors have developed a Pre-Core Mathematics on-line course for first year students at the Faculty of Economics and Business at the University of Salamanca (CASCÓN et al. (2017a, 2007b)). In the present study, our goal is to evaluate this material and detect how we can improve it in the immediate future. Specifically, we present the results of a detailed study to assess its adaptation to our students, its quality and its weaknesses. It is our purpose to correct any deficiency and to achieve a really useful course for them, which is our primary aim. We have conducted a survey about the material among some of our colleagues at Secondary and High Schools, and another one, slightly different, among the first year students at the Faculty of Economic and Business (University of Salamanca). Their answers have been quite positive for us in both cases and they have also made us very valuable suggestions to improve the course. In addition, we present a consistency analysis that reveals that students who have used our material obtain higher grades.

1 INTRODUCCIÓN

El curso 2016/2017 los autores desarrollaron diversos materiales para la implementación de un Curso Cero de Matemáticas para la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca, dentro de un proyecto de innovación docente enmarcado en el Programa de Mejora de la Calidad de dicha universidad. Este material se encuentra disponible en la plataforma Gredos, Repositorio Documental de la Universidad de Salamanca (<http://hdl.handle.net/10366/133328>, CASCÓN et al. (2017b)). Es objetivo del presente trabajo presentar los resultados de un estudio pormenorizado que hemos realizado con la pretensión de valorar la adecuación, calidad y carencias de los materiales desarrollados, con el propósito final de corregir las posibles deficiencias y generar una herramienta útil para los estudiantes.

Para ello, durante el presente curso académico se ha puesto todo el material desarrollado a disposición de los alumnos de nuevo ingreso y también se ha distribuido entre docentes de Bachillerato. A todos ellos le hemos facilitado el enlace al repositorio en el que se encuentra el material, ya mencionado arriba, y a los estudiantes, además, le hemos creado un curso (Curso Cero) en la plataforma docente utilizada en la Universidad de Salamanca (moodle) donde pueden acceder por separado a cada uno de los temas. Creemos que esto ha facilitado su acceso a los contenidos dado que habitualmente utilizan esta plataforma para acceder a las distintas asignaturas de la titulación que cursan en la actualidad. De hecho, las visitas a este curso son frecuentes por parte de un porcentaje elevado de nuestros estudiantes.

En este sentido algunos trabajos analizan las carencias en cuanto a conocimientos matemáticos y/o utilización de los mismos de los estudiantes que acceden a la Universidad (ALACID y otros (2017)), con el fin de elaborar material que subsane las deficiencias detectadas. Nosotros hemos elaborado primero el material con los conceptos que considerábamos que los estudiantes debían tener adquiridos al finalizar su etapa preuniversitaria, para ahora analizar las deficiencias que sus usuarios encuentren con el fin de convertirlo en una herramienta útil para el autoaprendizaje.

Con el fin de obtener el feed-back de nuestros compañeros de Enseñanza Secundaria y Bachillerato hemos elaborado un cuestionario y se lo hemos hecho llegar. Una vez recopilada la información sobre la opinión que nuestros compañeros tienen del material elaborado, la hemos procesado y la presentamos ahora en este documento. En términos generales, la valoración del curso ha sido positiva, aunque se manifiestan ciertas deficiencias: los resultados revelan que el nivel de algunos contenidos podría ser elevado para estudiantes del Bachillerato de Ciencias Sociales; nos indican que se echa en falta un tema dedicado a Teoría de la Probabilidad y Estadística,... Queremos destacar este aspecto ya que otros trabajos realizados en este sentido se centran en la realización de encuestas a los estudiantes, pero no, hasta

donde llega nuestro conocimiento, a los compañeros de los que nuestros estudiantes han recibido su formación matemática previa al acceso a las aulas universitarias (ALACID y otros (2017), CARRILLO FERNÁNDEZ y otros (2014) MARTÍN y otros (2014), ORTEGA DATO y ORTEGA DATO (2001)).

Este aspecto ha sido, en cualquier caso, complementario y no hemos obviado que la opinión de los estudiantes es del todo necesaria y fundamental. En nuestro caso han sido los alumnos del primer curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca quienes han respondido a un cuestionario ligeramente diferente al del profesorado, de forma anónima, y a través del que hemos recibido su evaluación del curso. En general lo consideran bastante adecuado, aunque al mismo tiempo nos hacen saber que el grado de formalización utilizado en la exposición de los contenidos es muy superior al que ellos están habituados. Detectamos aquí la dificultad que la formalización supone para nuestros estudiantes, lo que nos lleva a pensar en la necesidad de incluir algún material que pueda facilitar su adaptación a la que para ellos parece ser una ‘nueva forma de explicar’. Tal vez se haga necesario un tema inicial del Curso Cero dedicado a este aspecto. Podemos citar en este sentido el trabajo realizado por nuestros compañeros de la Universidad Pablo Olavide (MARTÍN y otros (2014)), y también de la Universidad de Castilla-La Mancha, esta vez en colaboración con un profesor de Enseñanza Secundaria (ORTEGA DATO y ORTEGA DATO (2001)).

Por último, para cuantificar desde un punto de vista objetivo el impacto del Curso Cero en las calificaciones de los estudiantes, hemos realizado un análisis de contingencia que revela que aquellos alumnos que utilizaron los materiales obtuvieron mejor calificación en la asignatura de Álgebra, que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado de Administración y Dirección de Empresa. No obstante, no contamos con información suficiente que permita afirmar con garantías que esta mejora se debe tan solo al hecho de que los alumnos hayan

podido utilizar los materiales del Curso Cero. Otros factores externos tales como: formación previa, predisposición al trabajo autónomo, centro de formación preuniversitaria, pueden influir, sin duda, en las calificaciones y no han sido considerados en nuestro estudio.

El resto de la publicación se organiza con sigue: en la sección 2 describimos el material desarrollado en el Curso Cero y en la sección 3 el estudio realizado con el fin de valorar la adecuación del mismo. Las secciones 4 y 5 recogen los resultados de las correspondientes encuestas realizadas a profesores y estudiantes. En la sección 6 se estudia la asociación entre el uso del material del Curso Cero (número de visitas a la plataforma en la que se aloja) y las calificaciones de la asignatura de Álgebra. Finalizamos con la sección 7 de conclusiones y líneas de trabajo futuras.

2 MATERIAL DESARROLLADO

El material desarrollado en el Curso Cero es un amplio resumen del currículo de Matemáticas con el que deben contar los estudiantes que culminan su etapa preuniversitaria por la rama de Ciencias Sociales de acuerdo con la normativa vigente. Algunos de los contenidos se imparten en la etapa previa al Bachillerato, pero pensamos que recogerlos en este curso facilita la homogeneización de conocimientos de nuestros alumnos y hace más fácil su aprendizaje dado el fácil acceso a los conceptos que supone su inclusión en el curso para nuestros estudiantes. Que cualquier concepto necesario para las asignaturas de, al menos, el primer curso universitario, esté recogida en el Curso Cero es un objetivo a conseguir, evitando la necesidad de recurrir a distintas fuentes en función del tema a revisar.

El material se organiza en 10 temas: 1. Conjuntos de Números; 2. Vectores; 3. Matrices y determinantes; 4. Sistemas de ecuaciones lineales; 5. Polinomios; 6. Funciones (I): Introducción; 7. Funciones (II): Límites y continuidad; 8. Funciones (III):

Derivabilidad; 9. Funciones (IV): Representación gráfica; 10. Elementos básicos de integración.

Además cada tema se ha estructurado en cuatro bloques con la intención de que al estudiante le resulte más sencillo organizar su trabajo. A cada uno de estos bloques se puede acceder de manera independiente: teoría, actividades, evaluación y extensiones. El bloque de teoría recoge conceptos fundamentales y ejemplos ilustrativos de los mismos, todo ello perfectamente estructurado y formalizado, con hiperenlaces que les permiten acceder de modo rápido a material de otros temas, si en algún momento lo consideran oportuno. Los conceptos se han seleccionado también cuidadosamente teniendo en cuenta a qué estudiantes va dirigido. En el bloque de actividades se incluyen ejercicios de elección múltiple, verdadero/falso, o para completar espacios en blanco, todos ellos con retroalimentación, fundamental para conseguir nuestro objetivo de afianzar conceptos y corregir errores. El bloque de evaluación de cada tema incluye 10 preguntas tipo test, y al terminar de completarlas el programa proporciona el porcentaje de aciertos, permitiendo así al estudiante conocer su progreso de modo inmediato. Por último, el bloque de extensiones contiene algunas aplicaciones, más o menos inmediatas, de los contenidos a problemas del ámbito de la Economía y la Empresa. Creemos que pueden suponer una buena motivación para nuestros estudiantes, una cuestión fundamental en nuestras asignaturas, dada la predisposición casi siempre negativa que hacia todas las materias cuantitativas suelen manifestar los alumnos a los que este curso va dirigido.

Todo el material ha sido implementado combinando los softwares: *eXeLearning* y *LaTeX/Beamer* y el software comercial *Mathematica* y es accesible *on line*, tratando así de adaptar la docencia a las nuevas tecnologías a la vez que fomentar el aprendizaje autónomo. El estudiante puede visualizar todo el material en cualquier soporte digital (ordenador, portátil, tablet).

3 DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

El estudio realizado en este trabajo tiene como objetivo evaluar la consecución de los objetivos que se pretendían con la utilización del material elaborado en el Curso Cero y que hemos descrito en la sección 2. En particular nos centramos en los objetivos específicos: adecuación de contenidos teóricos, de actividades y pruebas de evaluación, y también de las extensiones; incorporación de mejoras en presentación, estilo y accesibilidad, e impacto en las calificaciones de primer curso.

Hemos elaborado con este fin dos tipos de cuestionarios, uno para los profesores de Matemáticas de Enseñanza Secundaria y Bachillerato, y otro para los estudiantes (en concreto este curso se han recogido las respuestas de los estudiantes del primer curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca). En ambos se incluyen preguntas con el fin de que evalúen los distintos temas y bloques, y además un apartado para que puedan exponer todas aquellas deficiencias que hayan podido detectar, así como sus sugerencias de mejora. Ambos son anónimos y se han respondido on-line.

El análisis de estos estudios es la cuestión fundamental del presente trabajo, una vez terminada la primera parte de selección de contenidos y elaboración de los materiales. Se trata de, a la vista de los resultados, adecuar y depurar el material adaptándolo a las necesidades de los alumnos. Las sugerencias de nuestros compañeros de Enseñanza Secundaria y Bachillerato serán sin duda de enorme valor al respecto, dado que nadie conoce mejor que ellos la situación de los estudiantes en cuanto a sus conocimientos matemáticos cuando llegan al primer curso de una titulación universitaria, y en particular, cuando inician sus estudios en alguna titulación de la rama económico-empresarial. No dejamos de mencionar, por obvio, que la opinión de nuestros estudiantes será el hilo conductor que haga del trabajo realizado, tras la inclusión de sus sugerencias, una herramienta práctica y útil para

sus estudios universitarios.

4 ENCUESTA AL PROFESORADO

Hemos elaborado el cuestionario como “cuestionario google” y enviado el enlace directo a nuestros compañeros. Las respuestas del profesorado de Matemáticas en Educación Secundaria y Bachillerato han sido bastante satisfactorias, en general, y han agradecido y valorado el trabajo realizado por nuestra parte.

En el Anexo 1 aparece el cuestionario completo. Podemos agrupar las preguntas en bloques para su valoración:

- Adaptación del temario al nivel de los estudiantes
- Valoración del número de ejemplos, ejercicios y extensiones
- Valoración del grado de complejidad de ejemplos, ejercicios y extensiones
- Valoración de la utilidad general del curso
- Valoración de los contenidos
- Valoración de formato, interconectividad, accesibilidad,...
- Sugerencias

Los profesores que han participado en nuestro estudio son un total de 21, e imparten docencia en las comunidades de Castilla-León y Cantabria.

Las respuestas consideran “adecuada” la selección de contenidos incluidos y el nivel de formalización (el 57,1% en ambos casos). Ninguna respuesta indica que la selección esté por debajo de los contenidos de los estudiantes que terminan el Bachillerato. Las sugerencias en este aspecto se centran fundamentalmente en que

los estudiantes del Bachillerato de Ciencias Sociales no estudian ni números complejos ni integración, temas que tenemos incluidos en nuestro curso. En cuanto a las carencias, parece claro que se echa en falta un tema de Teoría de la Probabilidad y Estadística, y nos sugieren la inclusión de algún tema dedicado a introducir ‘la demostración teórica’, dado que es un aspecto no considerado apenas en el estudio de las Matemáticas en los estudios preuniversitarios.

En los aspectos relacionados con el desarrollo de cada tema, el número de ejemplos, ejercicios y preguntas de evaluación, así como con su dificultad, las respuestas son mayoritariamente ‘positivas’, esto es, una amplia mayoría de encuestados responde que considera el número adecuado y lo mismo el grado de dificultad. Las extensiones también se consideran adecuadas en cuanto a número, aunque con excesivo grado de dificultad. Sin embargo, para los autores, estas extensiones tienen, sobre todo, un sentido motivador. Fundamentalmente pretendemos que el estudiante las valore por la aplicabilidad de los conceptos matemáticos con los que va a enfrentarse, aún cuando haya aspectos que no entienda completamente. La valoración de la utilidad del material como apoyo en una escala de 1 (nada útil) a 5 (muy útil) está en 4 o 5 en un 75% de las respuestas al igual que el formato, accesibilidad, conectividad,... del curso.

5 ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Nuestros estudiantes tienen acceso al Curso Cero vía el repositorio Gredos de la Universidad de Salamanca y también a través de la plataforma docente que se utiliza en esta universidad. Hemos creado en esta plataforma una asignatura con el nombre Curso Cero en la que todos los estudiantes del Grado en Administración y Dirección de Empresas matriculados en Análisis Matemático figuran como participantes. En dicha asignatura los temas aparecen separados tal y como están distribuidos en

el curso y con los distintos bloques: contenido teórico, actividades, evaluación y extensiones. A través de este curso accedieron también al cuestionario pinchando el enlace habilitado a tal efecto durante el tiempo destinado a ello.

En el Anexo 2 incluimos el cuestionario completo. Los bloques de preguntas son muy similares a los del cuestionario del profesorado, con las adaptaciones oportunas, dado que nos interesa fundamentalmente valorar la utilidad que el curso tiene para los nuevos universitarios. El número de alumnos que han participado en este estudio es de 212, prácticamente la totalidad de los matriculados en la asignatura de Análisis Matemático.

En la pregunta sobre si el temario se adapta a sus conocimientos responden que sí casi en un 65%. El resto se decanta mayoritariamente porque el nivel del curso es superior al que ellos tenían adquirido. Por encima del 40%, contesta que el nivel de formalización es superior al que ellos tenían, mientras que para un 56% es adecuado. Casi el 65% considera que el desarrollo de los temas es apropiado. El número de ejercicios les parece correcto (77%), pero no opinan lo mismo respecto del número de actividades (se reparten y el 47,7% considera que es adecuado y el mismo número que es insuficiente). Los ejemplos le parecen poco clarificadores a un 51,7%, y a un 75,6% le resultan los ejercicios de evaluación de un nivel adecuado. En lo que se refiere a las extensiones, para una amplia mayoría (72,4%) el número de ellas es adecuado y a algunos menos le resultan de un nivel admisible (al 62,3%); para el 35,5% son excesivamente complejas. Quizás el aspecto más negativo en este sentido sea que un 36,6% señala que no le resultan nada motivadoras (para el 59,4% sí lo son).

En la valoración de la utilidad del material como apoyo a su trabajo autónomo, con la escala 1 (nada útil) a 5 (muy útil) hay un 41% que da una valoración de 4 o 5 y un 45,6% lo valora con un 3. El formato, accesibilidad,..., es valorado con 4 o 5 por casi un 60% de los encuestados y con un 3 por un 32,7%.

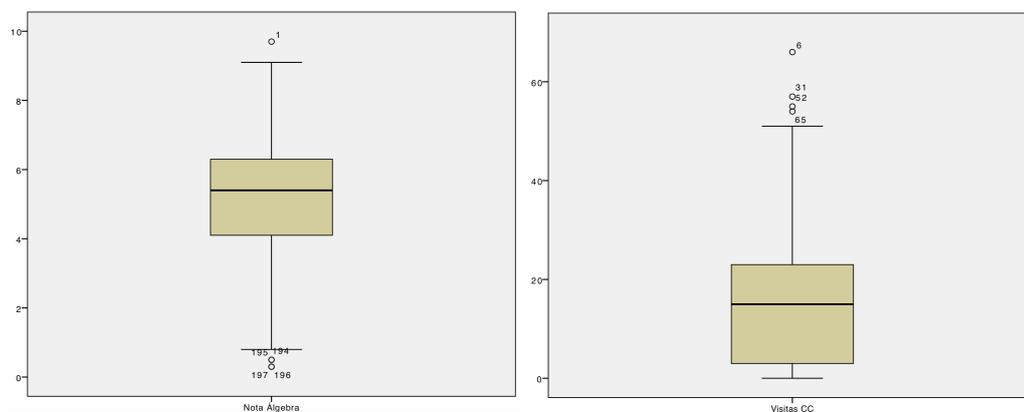


Figura 1: Diagrama de caja de notas (izquierda) y visitas (derecha)

Sus sugerencias se centran sobre todo en que se hacen necesarios más ejercicios resueltos y más desarrollados, y en la dificultad que tienen con el lenguaje matemático y con la formalización.

6 ANÁLISIS DE CONTINGENCIA

Para valorar desde un punto de vista objetivo el impacto del Curso Cero en las calificaciones de los estudiantes, en esta sección se realiza un contraste de asociación entre el uso del material desarrollado y las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la asignatura de Álgebra, que se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado de Administración y Dirección de Empresa.

No resulta sencillo cuantificar el uso que nuestros estudiantes han hecho del Curso Cero. Puesto que el material se encuentra disponible en la plataforma docente de la Universidad de Salamanca, proponemos como indicador el número de visitas (o consultas) efectuado por los alumnos a lo largo del primer cuatrimestre del presente curso académico. La plataforma moodle permite recuperar esta información para cada alumno matriculado. Estos datos se han cruzado con las calificaciones de la

VISITAS AGRUPADAS			Estadístico	NOTAS AGRUPADAS			Estadístico	
<20	Media		4,8936	SUSPENSO	Media		10,04	
	Intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,5873		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	6,91	
	al 95%	Límite superior	5,1998			Límite superior	13,17	
	Media recortada al 5%		4,9373		Mediana		4,00	
	Mediana		5,1000		Varianza		128,883	
	Varianza		3,359		Desv. típ.		11,353	
	Desv. típ.		1,83272		APROBADO	Media		15,21
21-44	Media		5,7540		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	12,97	
	Intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,1714			Límite superior	17,45	
	al 95%	Límite superior	6,3366		Mediana		15,50	
	Media recortada al 5%		5,8311		Varianza		141,011	
	Mediana		5,9000		Desv. típ.		11,875	
	Varianza		4,203		NOTABLE	Media		21,97
	Desv. típ.		2,05001			Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	15,48
>45	Media		6,6286			Límite superior	28,45	
	Intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,8220		Mediana		19,00	
	al 95%	Límite superior	8,4352		Varianza		290,320	
	Media recortada al 5%		6,7262		Desv. típ.		17,039	
	Mediana		7,0000		SOBRESALIENTE	Media		27,40
	Varianza		3,816			Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior	11,13
	Desv. típ.		1,95339				Límite superior	43,67
					Mediana		28,00	
					Varianza		171,800	
					Desv. típ.		13,107	

Tabla 1: Descriptivos de número de visitas y calificación de Álgebra.

asignatura de Álgebra (primer curso, primer cuatrimestre). El número de alumnos involucrado en el estudio es de 197. Como comentábamos en las secciones previas, la encuesta sobre el Curso Cero se ha ofrecido a los alumnos de Análisis Matemático (primer curso, segundo cuatrimestre), en gran medida se trata del mismo grupo de alumnos, salvo aquellos que no superaran la asignatura en el curso anterior.

En la Figura 1 se muestran los diagramas de cajas de calificaciones (izquierda) y visitas (derecha). Se aprecia cierta simetría en la distribución de notas, y un carácter asimétrico en el número de visitas. Por otro lado, el número de visitas es relativamente bajo, lo que podría indicar cierto desinterés por parte de los alumnos.

Con el objetivo de estudiar la relación entre ambas variables se han agrupado en categorías: cuatro para las notas (suspense, aprobado, notable, sobresaliente) y tres en el caso de visitas (< 20 , $21 - 44$, > 45). En la Tabla 1, se observan las descriptivas, tanto de la variable calificación de Álgebra en función del número de vistas (izquierda), como a la inversa (derecha). Es destacable que la nota media de los alumnos asciende a medida que aumenta el número de visitas, lo que muestra

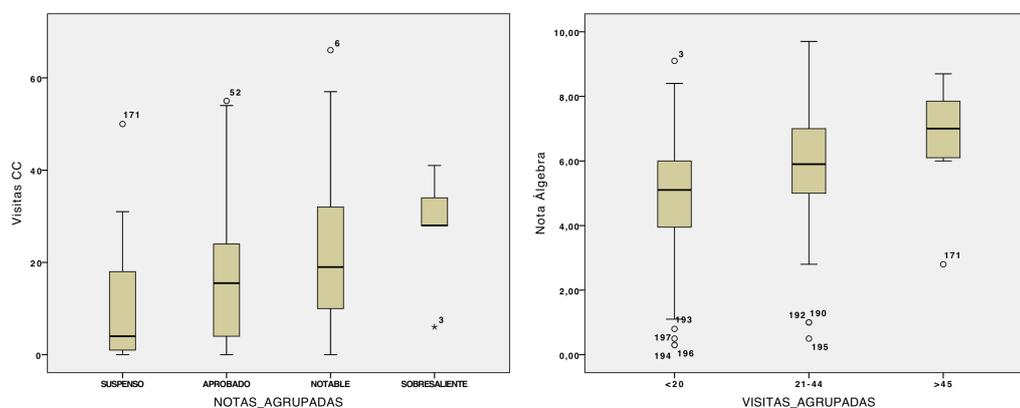


Figura 2: Izquierda: Distribución del número de visitas por calificaciones. Derecha: Distribución de la calificación por número de visitas

indicios de una relación directa entre ambas variables. Este efecto se repite al tratar de explicar el número de visitas en función de las notas.

En la Figura 2 se muestra la forma principal de las distribuciones que comentábamos anteriormente. Parece evidente, que en general, los alumnos con mayor número de visitas son también los que obtienen mejores calificaciones. No obstante, se observan ciertos valores atípicos, por ejemplo, el alumno con 3ª calificación apenas ha visitado el Curso Cero. En caso contrario, el alumno con la 171ª calificación ha realizado gran cantidad de visitas al material que no han tenido el efecto deseado.

Con el objetivo de estudiar la asociación/dependencia entre ambas variables proponemos un contraste mediante el uso de tablas de contingencia. En la Tabla 2 aparecen los resultados de este estudio, donde puede observarse que el estadístico de contraste χ^2 tiene una significación o p-valor asociado de 0,001, lo que nos lleva a rechazar la hipótesis de independencia con resultados altamente significativos. Por lo tanto, concluimos que existe dependencia entre nuestras variables de estudio. No obstante, hemos de añadir que la tabla asociada contiene algunas categorías con bajas frecuencias (pocos sobresalientes), por lo que podría ser catalogada como tabla escasa, y por tanto tener asociado un error de tipo 1 alto. Es decir, existe riesgo de

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica ...
Chi-cuadrado de Pearson	22,515 ^a	6	,001
Razón de verosimilitudes	18,305	6	,006
Asociación lineal por lineal	12,962	1	,000
N de casos válidos	197		

Tabla 2: Contraste de asociación (χ^2)

haber rechazado la hipótesis nula (falta de asociación), cuando esta es cierta.

Para finalizar, analizaremos las principales causas de la relación de dependencia. En la Tabla 3 se presenta la diferencia entre las frecuencias observadas y las esperadas bajo el supuesto de independencia. Los residuos altos (marcados en verde), que se corresponden con los alumnos que han obtenido altas calificaciones y al mismo tiempo han visitado en numerosas ocasiones el Curso Cero, son los que nos permiten inferir la relación entre calificaciones y uso del material de apoyo desarrollado.

7 CONCLUSIONES

El análisis realizado en este trabajo muestra que realmente el material preparado e implementado en forma de Curso Cero de Matemáticas para las titulaciones de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca, era necesario y ha resultado ser de moderada utilidad para nuestros estudiantes. Las propuestas de mejora que hemos recibido se centran, por parte de nuestros compañeros en la necesaria inclusión de un tema dedicado a Teoría de la Probabilidad y Estadística, y por parte de nuestros estudiantes, en la necesidad de más ejercicios resueltos. De ambos colectivos recibimos señales en cuanto a la necesidad de algo así como ‘una introducción a cómo abordar el aspecto formal de los conceptos y teoremas matemáticos’. Este aspecto nos hace pensar en que tal vez debiera ser este un Tema 0, dentro del Curso Cero, uno de los temas a discutir en un futuro inmediato por el equipo de trabajo.

		NOTAS AGRUPADAS				Total		
		SUSPENSO	APROBADO	NOTABLE	SOBRESALIENTE			
VISITAS_AGRUPADAS	<20	Recuento	44	79	16	1	140	
		Frecuencia esperada	37,7	78,2	20,6	3,6	140,0	
		% dentro de VISITAS_AGRUPADAS	31,4%	56,4%	11,4%	0,7%	100,0%	
		% dentro de NOTAS_AGRUPADAS	83,0%	71,8%	55,2%	20,0%	71,1%	
		% del total	22,3%	40,1%	8,1%	0,5%	71,1%	
		Residuos tipificados	1,0	1	-1,0	-1,4		
		21-44	Recuento	8	29	9	4	50
		Frecuencia esperada	13,5	27,9	7,4	1,3	50,0	
		% dentro de VISITAS_AGRUPADAS	16,0%	58,0%	18,0%	8,0%	100,0%	
		% dentro de NOTAS_AGRUPADAS	15,1%	26,4%	31,0%	80,0%	25,4%	
	% del total	4,1%	14,7%	4,6%	2,0%	25,4%		
	Residuos tipificados	-1,5	2	,6	2,4			
	>45	Recuento	1	2	4	0	7	
	Frecuencia esperada	1,9	3,9	1,0	,2	7,0		
	% dentro de VISITAS_AGRUPADAS	14,3%	28,6%	57,1%	0,0%	100,0%		
	% dentro de NOTAS_AGRUPADAS	1,9%	1,8%	13,8%	0,0%	3,6%		
	% del total	0,5%	1,0%	2,0%	0,0%	3,6%		
	Residuos tipificados	-0,6	-1,0	2,9	-,4			
Total		Recuento	53	110	29	5	197	
		Frecuencia esperada	53,0	110,0	29,0	5,0	197,0	
		% dentro de VISITAS_AGRUPADAS	26,9%	55,8%	14,7%	2,5%	100,0%	
		% dentro de NOTAS_AGRUPADAS	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
		% del total	26,9%	55,8%	14,7%	2,5%	100,0%	

Tabla 3: Tabla de contingencia

Por otro lado, se ha realizado un estudio de asociación entre el uso del material desarrollado y las calificaciones de la asignatura de Álgebra mediante tablas de contingencia, resultando una dependencia clara entre ambas variables. Por supuesto, esto no nos permite asegurar que el material haya mejorado las calificaciones; para ello el estudio deberá ser más preciso e incorporar serie histórica de calificaciones. Este análisis será uno de nuestros objetivos en el futuro.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALACID CÁRCELES, A.; CABALLERO PINTADO, M.A. y LAFUENTE LECHUGA, M. (2017). “Aproximación al nivel de destreza matemática de los alumnos de primer curso del grado en ADE”. Anales de Asepuma, 25.
- CARRILLO FERNÁNDEZ, M.; CRUZ BÁEZ, D.I.; GIL FARÍÑZ, M.C.; GONÁLEZ CONCEPCIÓN, C.; PESTANO GABINO, C.; SOSA MARTÍN,

- D.N. (2014). “Análisis de la formación matemática preuniversitaria con datos españoles y consecuencias en los estudios de Economía y Empresa: el caso de la Universidad de La Laguna”. *Revista Internacional de Economía y Gestión de las Organizaciones*, 3 (1).
- CASCÓN BARBERO, J. M.; CAMPO ESTEBAN, R.; CESTEROS MUÑOZ, F.; GARCÍA SANZ, M.D.; GARCÍA-BERNALT ALONSO, B.; MANRIQUE GARCÍA, M.A.; SÁNCHEZ LEÓN, J.G. y SANTOS GARCÍA, G. (2017a). “Elaboración de materiales didácticos virtuales para un Curso Cero de Matemáticas para las titulaciones de la Facultad de Economía y Empresa”. Repositorio Documental de la Universidad de Salamanca (GREDOS).
<http://hdl.handle.net/10366/133328>
 - CASCÓN BARBERO, J. M.; CAMPO ESTEBAN, R.; CESTEROS MUÑOZ, F.; GARCÍA SANZ, M.D.; GARCÍA-BERNALT ALONSO, B.; MANRIQUE GARCÍA, M.A.; SÁNCHEZ LEÓN, J.G. y SANTOS GARCÍA, G. (2017b). “Nuevos materiales didácticos virtuales para un Curso Cero de Matemáticas en las titulaciones de Economía y Empresa”. *Anales de Asepuma*, 25.
 - MARTÍN CARABALLO, A.M., TENORIO VILLALÓN, A.F. y BERMUDO NAVARRETE, S. (2014). “Carencias de competencias matemáticas básicas en los alumnos de nuevo ingreso”. *Anales de Asepuma*, 22.
 - ORTEGA DATO, J.F. y ORTEGA DATO, J.A. (2001). “Matemáticas: ¿Un problema de lenguaje?”. *Actas de las IX Jornadas de ASEPUMA*.

ANEXO 1

Cuestionario Profesores Bachillerato

Recoge tus opiniones del Curso Cero de Matemáticas para los alumnos que inician sus estudios en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca

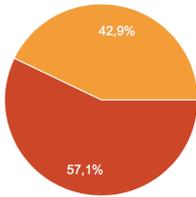
1. ¿Crees que el temario propuesto está adaptado a los conocimientos que deben poseer los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales?
 - Está por debajo del nivel de conocimientos que deben poseer los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales
 - Es adecuado al nivel de conocimientos que deben poseer los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales
 - Está por encima del nivel de conocimientos que deben poseer los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales
2. Si es el caso, relaciona aquellos contenidos que te parecen excesivos para el nivel de los estudiantes que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales

3. ¿El nivel de formalización de los contenidos teóricos es el adecuado para un alumno que ha finalizado el Bachillerato de Ciencias Sociales ?
 - Está por debajo del adecuado para los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales
 - Es el adecuado para los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales
 - Está por encima el adecuado para los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales
4. Si fuera el caso, relaciona los contenidos que echas en falta

5. En general el desarrollo de cada tema te parece
 - Demasiado esquemático
 - Adecuado
 - Excesivo
6. El número de ejemplos incluidos en los desarrollos teóricos es
 - Insuficiente
 - Adecuado
 - Excesivo
7. Los ejemplos incluidos en cada tema son
 - Poco clarificadores
 - Suficientemente clarificadores
8. El número de ejercicios propuestos con cada tema es
 - Insuficiente
 - Adecuado
 - Excesivo
9. El nivel de los ejercicios propuestos con cada tema es
 - Insuficiente
 - Adecuado
 - Excesivo

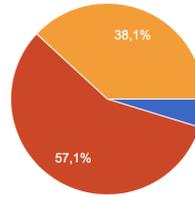
10. El número de preguntas de los ejercicios de autoevaluación es
- Insuficiente
 - Adecuado
 - Excesivo
11. El nivel de los ejercicios de autoevaluación es
- Insuficiente
 - Adecuado
 - Excesivo
12. Las extensiones asociadas a cada tema son, en cuanto a número
- Insuficientes
 - Adecuadas
 - Excesivas
13. Las extensiones asociadas a cada tema
- Son demasiado sencillas
 - Tienen un nivel adecuado para los alumnos
 - Demasiado complejas para los alumnos
14. Crees que para el alumno las extensiones resultan
- Nada motivadoras
 - Moderadamente motivadoras
 - Muy motivadoras
15. Valora de 1 a 5 la utilidad de este material como apoyo para el trabajo autónomo del estudiante (1 nada útil, 5 muy útil)
- 1 2 3 4 5
16. Valora de 1 a 5 el material de este curso cero en cuanto a su formato (manejo, accesibilidad, interconectividad?) (1 nada manejable, 5 muy manejable e interactivo)
- 1 2 3 4 5
17. Valora de 1 a 5 el material de este curso cero (teoría, ejercicios, evaluación, extensiones?) y su adecuación para los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales
- 1 2 3 4 5
18. Por favor indica brevemente aquellas carencias que hayas detectado y haznos todas las sugerencias de mejora que consideres oportunas.
-

Resumen Respuestas (21)



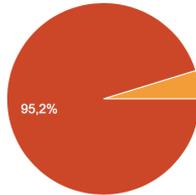
Cuestión 1

- Está por debajo del nivel de conocimientos que deben poseer los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales
- Es adecuado al nivel de conocimientos que deben poseer los alumnos que finalizan el Bachillerato de Ciencias Sociales
- Está por encima del nivel de conocimientos que deben poseer los alumnos que finalizan el Bachillerat...



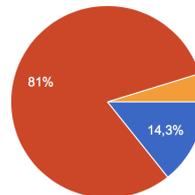
Cuestión 3

- Está por debajo del adecuado para los alumnos que han finalizado el Bachillerato en Ciencias Sociales
- Es el adecuado para los alumnos que han finalizado el Bachillerato en Ciencias Sociales
- Está por encima del adecuado para los alumnos que han finalizado el Bachillerato en Ciencias Sociales



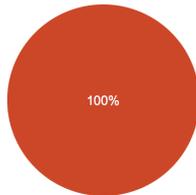
Cuestión 5

- Demasiado esquemático
- Adecuado
- Excesivo



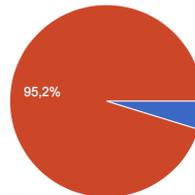
Cuestión 6

- Insuficiente
- Adecuado
- Excesivo



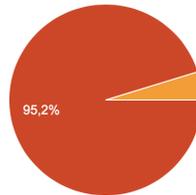
Cuestión 7

- Poco clarificadores
- Suficientemente clarificadores



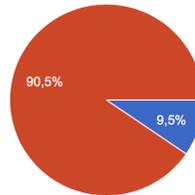
Cuestión 8

- Insuficiente
- Adecuado
- Excesivo



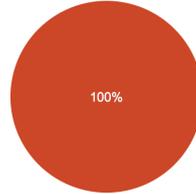
Cuestión 9

- Insuficiente
- Adecuado
- Excesivo



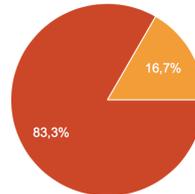
Cuestión 10

- Insuficiente
- Adecuado
- Excesivo



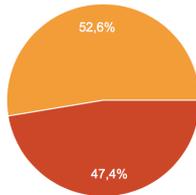
Cuestión 11

- Insuficiente
- Adecuado
- Excesivo



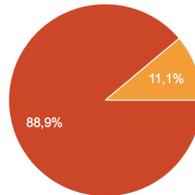
Cuestión 12

- Insuficientes
- Adecuadas
- Excesivas



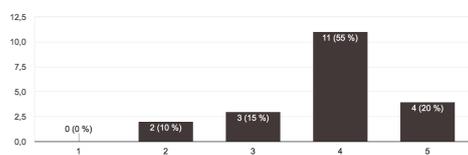
Cuestión 13

- Son demasiado sencillas para tus alumnos
- Tienen un nivel adecuado para tus alumnos
- Demasiado complejas para tus alumnos

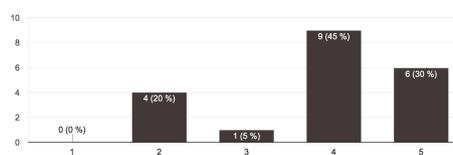


Cuestión 14

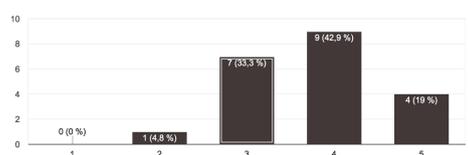
- Nada motivadoras
- Moderadamente motivadoras
- Muy motivadoras



Cuestión 15



Cuestión 16



Cuestión 17

ANEXO 2

Cuestionario Estudiantes

Recoge tu opinión del Curso Cero de Matemáticas para los alumnos que inician sus estudios en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Salamanca.

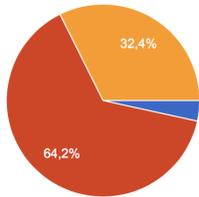
- ¿Crees que el temario propuesto está adaptado a tus conocimientos previos a iniciar tus estudios universitarios?
 - Está por debajo de mi nivel de conocimientos
 - Es adecuado a mi nivel de conocimientos
 - Está por encima de mi nivel de conocimientos
- Si es el caso, relaciona los contenidos que echas en falta para repasar conocimientos de matemáticas útiles para alguna de las asignaturas de la Facultad

- El nivel de formalización de los contenidos teóricos está:
 - Por debajo del nivel al que yo estaba habituado
 - Se adapta al nivel al que yo estaba habituado
 - Está por encima del nivel al que yo estaba habituado
- Si es el caso, relaciona aquellos contenidos que no te resultan útiles o te parecen excesivos para repasar los conocimientos necesarios en alguna de las asignaturas de la Facultad

- En general, el desarrollo de cada tema te parece:
 - Demasiado esquemático
 - Adecuado
 - Excesivo
- El número de ejemplos incluidos en los desarrollos teóricos es:
 - Insuficiente
 - Adecuado
 - Excesivo
- Los ejemplos incluidos en cada tema son:
 - Poco clarificadores
 - Suficientemente clarificadores

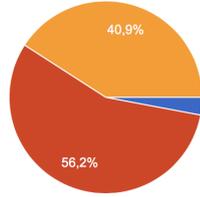
8. El número de ejercicios propuestos con cada tema es:
- Insuficiente
 - Adecuado
 - Excesivo
9. El nivel de los ejercicios propuestos con cada tema es:
- Insuficiente
 - Adecuado
 - Excesivo
10. El número de preguntas de los ejercicios de autoevaluación es:
- Insuficiente
 - Adecuado
11. El nivel de los ejercicios de autoevaluación es:
- Insuficiente
 - Adecuado
 - Excesivo
12. En cuanto a número, las extensiones asociadas a cada tema son:
- Insuficientes
 - Adecuadas
 - Excesivas
13. Las extensiones asociadas a cada tema:
- Son demasiado sencillas
 - Tienen un nivel adecuado
 - Son demasiado complejas
14. Las extensiones te resultan:
- Nada motivadoras
 - Moderadamente motivadoras
 - Muy motivadoras
15. Valora de 1 a 5 la utilidad de este material como apoyo para tu trabajo autónomo (1 nada útil, 5 muy útil)
- 1 2 3 4 5
16. Valora de 1 a 5 el material de este curso cero en cuanto a su formato (manejo, accesibilidad, interconectividad?) (1 nada manejable, 5 muy manejable e interactivo)
- 1 2 3 4 5
17. Valora de 1 a 5 el material de este curso cero en cuanto a contenidos (teoría, ejercicios, evaluación, extensiones?) y la utilización que has hecho de ellos:
- 1 2 3 4 5
18. Por favor indica brevemente aquellas carencias que hayas detectado y haznos todas las sugerencias de mejora que consideres oportunas.

Resumen Respuestas (212)



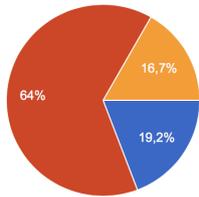
Cuestión 1

- Está por debajo de mi nivel de conocimientos
- Es adecuado a mi nivel de conocimientos
- Está por encima de mi nivel de conocimientos



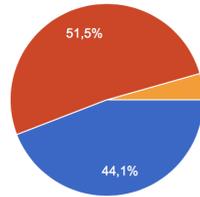
Cuestión 3

- Por debajo del nivel al que yo estaba habituado
- Se adapta al nivel al que yo estaba habituado
- Está por encima del nivel al que yo estaba habituado



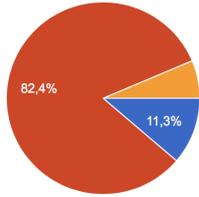
Cuestión 7

- Demasiado esquemático
- Adecuado
- Excesivo



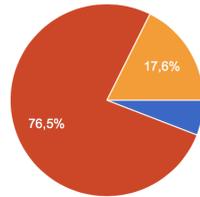
Cuestión 8

- Insuficiente
- Adecuado
- Excesivo



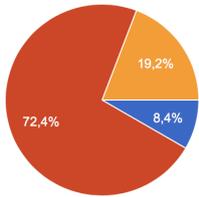
Cuestión 10

- Insuficiente
- Adecuado
- Excesivo



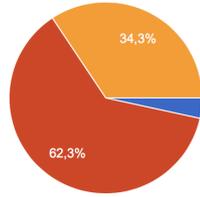
Cuestión 11

- Insuficiente
- Adecuado
- Excesivo



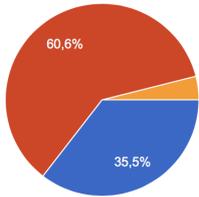
Cuestión 12

- Insuficiente
- Adecuado
- Excesivo



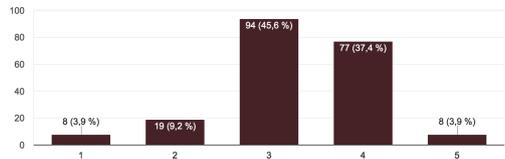
Cuestión 13

- Son demasiado sencillas
- Tienen un nivel adecuado
- Son demasiado complejas

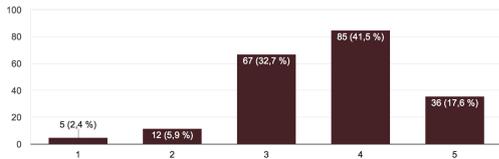


Cuestión 14

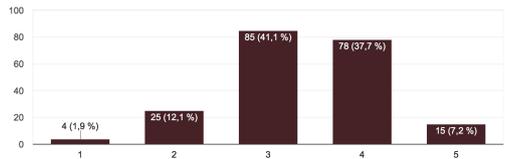
- Nada motivadoras
- Moderadamente motivadoras
- Muy motivadoras



Cuestión 15



Cuestión 16



Cuestión 17