

# La participación activa del alumno en el estudio de la matemática financiera a través del uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Un análisis de su impacto en el rendimiento académico

Presentado en eXIDO19 (2019)



**Montserrat Hernández Solís**  
**Damián de la Fuente Sánchez**  
**Maria del Carmen Valls Martínez**

Facultad Ciencias Económicas  
Departamento Economía Empresa y Contabilidad  
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) – España

## Marco conceptual



Fuerte vinculación entre educación a distancia y desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs)



Los textos didácticos y las guías de estudio siguen siendo fundamentales



Implantación progresiva de recursos educativos de carácter tecnológico



Plataformas virtuales que integran todos esos recursos educativos

## Aclaración del estudio

Este trabajo es la ampliación de otro más amplio y global en el que se analiza la relación entre el rendimiento académico y el uso de un variado catálogo de recursos multimedia. El estudio ampliado se explica a partir transparencia número 13.

Las diferencias esenciales entre uno y otro son:

- ✓ En este trabajo sólo se consideran mini videos interactivos.
- ✓ En este trabajo la muestra es más reducida y son alumnos de una universidad presencial (Universidad de Almería)
- ✓ Sólo se ha contemplado un curso académico.

## Objetivos

### Objetivo 1

- ¿La visualización de videos interactivos proporciona alguna ventaja de tipo académico frente a los que los ven de modo convencional?

### Objetivo 2

- Valoración de esta herramienta

### Mini videos interactivos

Videos interactivos de corta duración que constituyen un material didáctico de tipo tecnológico para reforzar y consolidar el aprendizaje de ciertos conceptos de la materia

## Material y metodología

Ejemplo de video interactivo

[https://www2.uned.es/dpto-eeyc/videosinteractivos/Rentasfraccionadasconstantes/Rentasfraccionadasconstantesinteractivo\\_player.html](https://www2.uned.es/dpto-eeyc/videosinteractivos/Rentasfraccionadasconstantes/Rentasfraccionadasconstantesinteractivo_player.html)

The screenshot displays an interactive video player interface. At the top, the UNED logo and the title "RENTAS FRACCIONADAS CONSTANTES" are visible. Below the title, a horizontal timeline represents a period of 1 year, divided into 12 equal intervals. The timeline starts at 0 and ends at 1 año. Above the timeline, there are four vertical tick marks labeled  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{1}{12}$ , and  $\frac{1}{12}$ , with a red oval highlighting the first two. Below the timeline, there are four vertical tick marks labeled 0,  $\frac{1}{12}$ ,  $\frac{2}{12}$ , and  $\frac{11}{12}$ , with a red arrow pointing to the  $\frac{11}{12}$  mark. A red circle highlights a question mark "X ?" on the right side of the timeline. In the foreground, a quiz question is displayed: "El valor de X es ...". The question is marked as "Correct" and "1 of 1". The options are: "Menor que 1 porque  $i < j12$ " and "Mayor que 1 porque  $i > j12$ ". The second option is selected with a green checkmark. A "Continue" button is located at the bottom right of the quiz question. Handwritten mathematical notes are visible in the background, including  $X = \frac{1}{12}$  and  $\frac{12}{12} = 1$ .

## Material y metodología



Alumnos (49) matriculados en la asignatura *Matemática Financiera* (segundo curso del Grado en ADE) de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Almería en el curso académico 2017-2018

17 preguntas, divididas en dos bloques, el primero referente a contenidos de los vídeos y el segundo basado en su valoración.



## Material y metodología



La prueba se realizó durante una hora y una semana antes de la celebración del examen

A los alumnos se les dividió en dos grupos de forma aleatoria. Un grupo vio los videos con interactividad y otro grupo los visionó sin interactividad

Se visionaron los vídeos e inmediatamente se contestaron las preguntas en un formulario en papel

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO



SPSS versión 22



Análisis descriptivo  
de tablas cruzadas



Regresiones lineales y valoración de videos interactivos

## Resultados Descriptivos

### Análisis descriptivo – Tablas cruzadas

		Alumnos con 1 acierto	Alumnos con 2 aciertos	Alumnos con 3 aciertos	Total
Interactividad	No	1	2	2	5
	Sí	0	0	5	5
Total		1	2	7	10

En la parte alta del primer tramo los alumnos que han visualizado los videos con interactividad tienen más aciertos.

## Resultados

### Análisis descriptivo – Tablas cruzadas

		Alumnos con 4 aciertos	Alumnos con 5 aciertos	Alumnos con 6 aciertos	Alumnos con 7 aciertos	Total
Interactividad	No	8	9	3	2	22
	Sí	4	6	4	3	17
Total		12	15	7	5	39

En la parte alta del segundo tramo, los alumnos que han visto los vídeos interactivos presentan más aciertos. Se vuelve a producir una reincidencia de aciertos en tramos altos de respuesta con interactividad.

## Resultados

Análisis de la varianza (ANOVA)					
	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sigma
<b>Regresión</b>	0,935	1	0,935	1,983	0,166
<b>Residuo</b>	22,167	47	0,472		
<b>Total</b>	23,102	48			

El análisis de la varianza no es definitivo para asegurar que los vídeos interactivos presentan un valor añadido frente a los que no presentan esa funcionalidad.

## ESTUDIO AMPLIADO SOLO ALUMNOS DE LA UNED: Influencia de otros materiales multimedia aplicados a la docencia

### Objetivo 1

- ¿Fue mejor el rendimiento académico (medido por la calificación obtenida en la prueba presencial) de los alumnos que utilizaron recursos multimedia que el logrado por lo estudiantes que no hicieron uso de ellos?

### Objetivo 2

- ¿Existe una relación positiva entre el rendimiento académico y la utilidad global que ha proporcionado a los alumnos la consulta de los recursos multimedia?

### Objetivo 3

- ¿Influyen variables sociales y personales en el rendimiento académico?

### Objetivo 4

- ¿Les ha compensado a los estudiantes el uso de estos recursos en su proceso de aprendizaje?

## Material y metodología

### Mini videos modulares

Videos interactivos de corta duración que constituyen un material didáctico de tipo tecnológico para reforzar y consolidar el aprendizaje de ciertos conceptos de la materia

### Grabaciones clases teóricas

### Grabaciones clases prácticas

Tutorías desarrolladas en el Centro Asociado Giner de los Ríos (Madrid) a través de las aulas AVIP

## Material y metodología estudio 2

$e^{xi} d\theta$  19



Alumnos matriculados en la asignatura *Matemática Financiera* (segundo curso del Grado en ADE) de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UNED

- 1.829 en 2012-13
- 2.297 en 2013-14
- 2.093 en 2014-15



Alrededor de 200 observaciones en cada uno de los cursos académicos analizados

46 preguntas, divididas en cuatro bloques, el primero referente a cuestiones socio-demográficas y el resto al uso de los materiales multimedia



## Material y metodología



Se premió la elaboración del cuestionario con 0,5 puntos en la calificación final (solo en el estudio 2)

Los vídeos se pusieron a disposición de los alumnos diez días antes de la celebración de la prueba presencial

Se utilizó Google Drive para el diseño y recopilación de los datos por su facilidad en el uso y la administración

## Material y metodología



SPSS versión 22



Análisis descriptivo



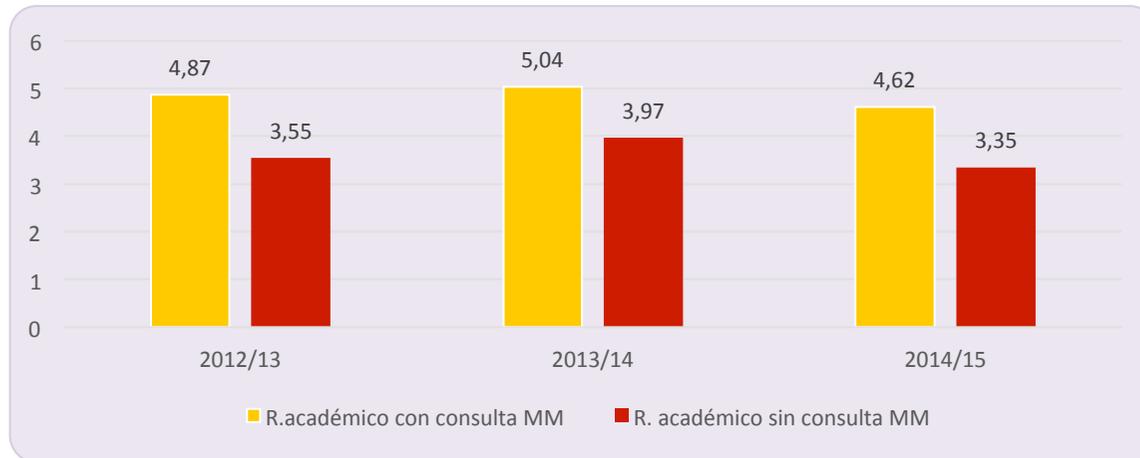
Regresiones lineales:

- Rendimiento académico-utilidad recursos multimedia
- Rendimiento académico-variables socio-demográficas
- Compensación en el estudio derivado del uso de los recursos multimedia

## Resultados

### Análisis descriptivo del rendimiento académico

Curso académico	Media académica uso recursos multimedia	Media académica no uso recursos multimedia	Desviación uso recursos multimedia	Desviación no uso recursos multimedia
2012-13	4,87	3,55	2,46	2,37
2013-14	5,04	3,97	2,53	2,62
2014-15	4,62	3,35	2,43	2,23



## Resultados

### Comparativa clasificación resultados académicos

#### Uso recursos multimedia

#### No uso recursos multimedia

#### Curso académico 2012-13

Suspense	72	39,13 %	Suspense	367	57,52 %
Aprobado	78	42,39 %	Aprobado	212	33,23 %
Notable	24	13,04 %	Notable	45	7,05 %
Sobresaliente	10	5,43 %	Sobresaliente	14	2,19 %

#### Curso académico 2013-14

Suspense	74	36,82 %	Suspense	502	54,68 %
Aprobado	83	41,29 %	Aprobado	276	30,07 %
Notable	34	16,92 %	Notable	106	11,55 %
Sobresaliente	11	5,47 %	Sobresaliente	34	3,70 %

#### Curso académico 2014-15

Suspense	88	42,51 %	Suspense	460	64,70 %
Aprobado	80	38,65 %	Aprobado	203	28,55 %
Notable	37	17,87 %	Notable	41	5,77 %
Sobresaliente	3	1,45 %	Sobresaliente	7	0,98 %

$e^{x_i} d\theta$  19

### Primera regresión lineal

#### Rendimiento académico vs Utilidad recursos multimedia

#### Coeficientes estandarizados $\beta$

	Curso 2012-13	Curso 2013-14	Curso 2014-15
Utilidad global mini videos	0,003	0,125	0,144
Utilidad global grabaciones clases teoría	0,068	0,186	0,029
Utilidad global grabaciones clases práctica	0,186	0,014	0,087

## Resultados

- ✓ En el primer curso académico del estudio tuvo más influencia la utilidad global de las grabaciones de las clases prácticas.
- ✓ En el segundo curso académico fueron las grabaciones de las clases teóricas.
- ✓ En el último curso académico fueron los mini videos los que más éxito tuvieron.

$e^{x_i} d\theta$  19

Primera regresión lineal

Rendimiento académico vs Utilidad recursos multimedia

Calidad del ajuste

	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado	Durbin-Watson
<b>Curso 2012-13</b>	0,262	0,069	0,053	2,043
<b>Curso 2013-14</b>	0,254	0,065	0,050	2,226
<b>Curso 2014-15</b>	0,223	0,05	0,036	1,912

## Resultados

$e^{xi} d\theta$  19

### Primera regresión lineal

#### Rendimiento académico vs Utilidad recursos multimedia

#### Estadístico F Snedecor

	F	Sig
Curso 2012-13	4,409	0,005
Curso 2013-14	4,516	0,004
Curso 2014-15	3,556	0,015

Dado que el valor de sigma en todos los años está por debajo de 0,05 se puede rechazar la hipótesis nula de independencia entre el rendimiento académicos y las variables independientes (utilidad de los mini videos, utilidad de las grabaciones de clases teóricas y utilidad de las grabaciones de clases prácticas)

Segunda regresión lineal

Rendimiento académico vs Variables personales

Coefficientes estandarizados  $\beta$

	Curso 2012-13	Curso 2013-14	Curso 2014-15
Horas de estudio semanales	0,016	0,014	0,098
Horas de trabajo semanales	0,041	0,055	0,067
Nivel previo de matemáticas	0,389	0,285	0,284
Consulta de recursos multimedia	0,078	0,051	0,029

Se observa que a lo largo de toda la serie temporal la variable nivel de matemáticas comunes es la que tiene más influencia en la calificación del alumno a lo largo de toda la serie temporal

## Resultados

### Segunda regresión lineal

#### Rendimiento académico vs Variables personales

##### Calidad del ajuste

	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado	Durbin-Watson
Curso 2012-13	0,414	0,171	0,153	2,140
Curso 2013-14	0,293	0,086	0,067	2,147
Curso 2014-15	0,316	0,100	0,082	1,806

## Resultados

### Segunda regresión lineal

#### Rendimiento académico vs Variables personales

#### Estadístico F Snedecor

	F	Sig
Curso 2012-13	9,233	0,000
Curso 2013-14	4,613	0,001
Curso 2014-15	5,616	0,000

**El ajuste se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula, o lo que es lo mismo, se acepta la dependencia lineal entre la variable dependiente rendimiento académico y las variables independientes (personales) analizadas.**

## Resultados

### Tercera regresión lineal

#### Compensación estudio vs Variables técnicas y de diseño

#### Coeficientes estandarizados $\beta$

	Mini videos		
	2012-2013	2013-2014	2014-2015
<b>Facilidad uso</b>	0,059	0,081	0,032
<b>Facilidad localización</b>	0,113	0,158	0,095
<b>Diseño presentación</b>	0,208	0,254	0,122
<b>Interés didáctico</b>	0,559	0,532	0,632
<b>Grabaciones clases teóricas</b>			
<b>Facilidad uso</b>	0,070	0,244	0,128
<b>Facilidad localización</b>	0,065	0,041	0,030
<b>Diseño presentación</b>	0,113	0,114	0,030
<b>Interés didáctico</b>	0,677	0,606	0,729
<b>Grabaciones clases prácticas</b>			
<b>Facilidad uso</b>	0,129	0,221	0,081
<b>Facilidad localización</b>	0,067	0,044	0,004
<b>Diseño presentación</b>	0,204	0,063	0,157
<b>Interés didáctico</b>	0,549	0,679	0,721

## Resultados

En todos los casos y en todos los años la mayor influencia sobre el valor añadido que les reportó a los alumnos la utilización de los recursos multimedia se debió a su interés didáctico y al diseño de la presentación

## Resultados

### Tercera regresión lineal

#### Compensación estudio vs Variables técnicas y de diseño

Calidad del ajuste				
	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> ajustado	Durbin-Watson
<b>Mini videos</b>				
<b>Curso 2012-13</b>	0,784	0,615	0,606	1,939
<b>Curso 2013-14</b>	0,728	0,530	0,521	1,850
<b>Curso 2014-15</b>	0,777	0,603	0,595	2,057
<b>Grabaciones clases teóricas</b>				
<b>Curso 2012-13</b>	0,795	0,632	0,624	1,956
<b>Curso 2013-14</b>	0,779	0,606	0,598	2,206
<b>Curso 2014-15</b>	0,823	0,677	0,670	2,027
<b>Grabaciones clases prácticas</b>				
<b>Curso 2012-13</b>	0,804	0,646	0,638	2,072
<b>Curso 2013-14</b>	0,848	0,719	0,714	2,020
<b>Curso 2014-15</b>	0,912	0,831	0,828	2,079

## Resultados

### Tercera regresión lineal

#### Compensación estudio vs Variables técnicas y de diseño

##### Estadístico F Snedecor

	F	Sig
<b>Mini videos</b>		
Curso 2012-13	71,470	0,000
Curso 2013-14	55,569	0,000
Curso 2014-15	77,110	0,000
<b>Grabaciones clases teóricas</b>		
Curso 2012-13	76,908	0,000
Curso 2013-14	75,887	0,000
Curso 2014-15	106,152	0,000
<b>Grabaciones clases prácticas</b>		
Curso 2012-13	81,636	0,000
Curso 2013-14	126,299	0,000
Curso 2014-15	248,843	0,000

## Resultados

Para todos los casos y en todos los años el ajuste se encuentra en la zona de rechazo de la hipótesis nula, o lo que es lo mismo, se acepta la dependencia lineal entre el valor añadido que les reportó a los alumnos la utilización de los recursos multimedia y una serie de variables técnicas y de diseño.

## Conclusiones Finales

$e^{x_i} d\theta$  19 Mejor rendimiento académico (en cantidad y calidad) de aquellos alumnos que han utilizado recursos multimedia.

- A través del estadístico F se comprueban las siguientes dependencias:
  - Hay dependencia entre la utilidad global y el rendimiento académico, aunque no la influencia no es muy alta.
  - Hay dependencia entre el rendimiento académico y las variables personales analizadas (sobre todo en lo relativo al nivel de matemáticas).
  - El interés didáctico y el diseño de las presentaciones influyó notablemente en el valor añadido que reportó a los alumnos la utilización de los recursos multimedia.



e<sup>xi</sup>dθ 19

**GRACIAS POR VUESTRA  
ATENCIÓN**