

ESTUDIO DE PARÁMETROS ACADÉMICOS EN ASIGNATURAS DE MATEMÁTICAS DE LAS LICENCIATURAS EN ECONOMÍA Y EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS EN LA UNIVERSIDAD DE MURCIA

Juana María Vivo Molina¹, M^a del Mar Sánchez de la Vega¹, Manuel Franco Nicolás²

¹*Departamento de Métodos Cuantitativos para la Economía, Universidad de Murcia*

²*Departamento de Estadística e I.O., Universidad de Murcia*

ABSTRACT

El objetivo de este trabajo es estudiar y comparar algunas variables de tipo académico en las asignaturas de matemáticas: Métodos Cuantitativos para la Economía I, Métodos Cuantitativos para la Economía II, Introducción a la Estadística Aplicada a la Economía, Estadística Económica I y Estadística Económica II; de la Licenciatura en Economía (LE) de la Universidad de Murcia. Así como en las asignaturas: Métodos Cuantitativos para la Empresa I, Métodos Cuantitativos para la Empresa II, Introducción a la Estadística Aplicada a la Empresa, Estadística Aplicada a la Empresa I y Estadística Aplicada a la Empresa II; en la Licenciatura Administración y Dirección de Empresas (LADE) de la Universidad de Murcia.

En primer lugar, analizamos la distribución del número de presentados y del número de aprobados en las mencionadas asignaturas de LE y de LADE; así como el número de aprobados según el número de convocatorias utilizadas. Por otro lado, observamos las relaciones del número de convocatorias utilizadas para aprobar dichas asignaturas dentro de cada licenciatura. Por último, comparamos las notas de los aprobados y las convocatorias utilizadas tanto en LE como en LADE.

Palabras clave: Educación, correlación, proporciones, tests de Pearson.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo se centra en una primera aproximación a la dificultad que supone para los alumnos que cursan estos estudios, las asignaturas de matemáticas, básicamente medidos a partir de dos parámetros académicos: número de convocatorias utilizadas para aprobar éstas y la nota con la que las aprueban. A través de estos parámetros examinaremos si se observan distintas conclusiones para una y otra licenciatura, así como si se aprecia la misma dificultad entre las asignaturas dentro de la misma titulación.

La base de datos está formada por alumnos que se matriculan (en el curso inmediatamente siguiente a la superación de las Pruebas de Acceso a la Universidad) en las Licenciaturas en Economía y en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Murcia, en los cursos académicos 97-98 y 98-99. Los dos grupos de asignaturas considerados son los que detallamos en el cuadro, en los que se puede establecer un paralelismo entre las dos licenciaturas.

Tabla 1: Relación de asignaturas

LICENCIATURA EN ECONOMÍA	LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS
Métodos Cuantitativos para la Economía I (1º) (MÉTODOS I)	Métodos Cuantitativos para la Empresa I (1º) (MÉTODOS I)
Métodos Cuantitativos para la Economía II (1º) (MÉTODOS II)	Métodos Cuantitativos para la Empresa II (1º) (MÉTODOS II)
Introducción a la Estadística Aplicada a la Economía (1º) (INT. ESTADÍSTICA)	Introducción a la Estadística Aplicada a la Empresa (1º) (INT. ESTADÍSTICA)
Estadística Económica I (2º) (ESTADÍSTICA I)	Estadística Aplicada a la Empresa I (2º) (ESTADÍSTICA I)
Estadística Económica II (2º) (ESTADÍSTICA II)	Estadística Aplicada a la Empresa II (2º) (ESTADÍSTICA II)

2. ANÁLISIS DE DATOS

Para llevar a cabo el estudio anteriormente descrito, aplicamos distintas técnicas estadísticas a nuestro fichero de datos, utilizando diversos paquetes estadísticos: Spss, Minitab y Statistix.

2.1. Estudio de número de presentados y aprobados

En principio, realizamos un cómputo de matriculados (alumnos que se han matriculado una o más veces en la correspondiente asignatura), presentados (alumnos que se han presentado al menos una vez) y aprobados; así mismo calculamos los porcentajes correspondientes de alumnos presentados y de alumnos que aprueban en relación con los que se presentan.

Para la Licenciatura en Economía, se obtienen los resultados que refleja la Tabla 2, y en la Tabla 3 aparecen los resultados para la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresa.

Tabla 2: Resumen para la Licenciatura en Economía

	MÉTODOS I	MÉTODOS II	INT. ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA I	ESTADÍSTICA II
MATRICULADOS	288	288	288	107	89
PRESENTADOS	166	151	246	67	37
APROBADOS	106	85	195	35	29
%PRESENTADOS	57,64	52,43	85,42	62,62	41,57
%APROBADOS / PRESENTADOS	63,86	56,29	79,27	52,24	78,38

Tabla 3: Resumen para la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas

	MÉTODOS I	MÉTODOS II	INT. ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA I	ESTADÍSTICA II
MATRICULADOS	408	408	408	100	89
PRESENTADOS	226	177	350	42	39
APROBADOS	127	92	244	23	25
%PRESENTADOS	53,43	41,84	82,74	42,00	43,82
%APROBADOS / PRESENTADOS	56,19	51,98	69,71	54,76	64,10

En ambas tablas se observa que el porcentaje de presentados en las distintas asignaturas no es muy elevado, excepto en Introducción a la Estadística (alrededor del 84%); lo que destaca que existe un porcentaje alto de alumnos que no se presentan a las asignaturas de matemáticas consideradas. En cuanto al porcentaje de aprobados cabe señalar que, en cada titulación, son las asignaturas que denotamos como Int. Estadística y Estadística II las que mayor proporción registran.

Un análisis multinomial entre los porcentajes de presentados en ambas licenciaturas, nos lleva a la conclusión de que los porcentajes de presentados en las asignaturas de LADE se

ajusta, con un p-valor mayor que 0.05, a los porcentajes de presentados en las respectivas asignaturas de LE.

Del mismo modo, aplicando el mismo test de Pearson sobre los porcentajes de aprobados en las dos titulaciones, obtenemos que los porcentajes de aprobados en las asignaturas de LADE se ajusta, con un p-valor mayor que 0.05, a los porcentajes de aprobados en las respectivas asignaturas de LE.

Asimismo, para cada una de estas asignaturas realizamos un contraste de proporciones de presentados y un contraste de aprobados entre ambas licenciaturas. En primer lugar, obtenemos que el porcentaje de alumnos que se han presentado es semejante para todos los pares considerados, excepto para Métodos II (p-valor menor que 0.05) y Estadística I (p-valor menor que 0.05), en los que el porcentaje de presentados en LE es mayor que en LADE. Para la segunda parte, concluimos que el porcentaje de aprobados es estadísticamente igual para cada asignatura en las dos licenciaturas, salvo para Int. Estadística (p-valor menor que 0.05) donde el porcentaje de aprobados en LE es mayor que en LADE.

En este sentido, nos interesa conocer la distribución de porcentajes de aprobados según número de convocatorias utilizadas para superar la materia.

La distribución de alumnos aprobados según el número de convocatorias en las asignaturas de LE consideradas se refleja en Tabla 4; asimismo, la distribución de alumnos aprobados según el número de convocatorias en las asignaturas de LADE consideradas aparece en la Tabla 5.

Tabla 4: Resumen de aprobados en cada convocatoria para LE

Nº CONVOCATORIAS	MÉTODOS I	MÉTODOS II	INT. ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA I	ESTADÍSTICA II
1	43(40'57%)	44(51'76%)	101(51'79%)	25(71'43%)	22(75'86%)
2	37(34'91%)	18(21'18%)	55(28'21%)	7(20%)	5(17'24%)
3	17(16'04%)	14(16'47%)	28(14'36%)	1(2'86%)	2(6'9%)
4	7(6'6%)	8(9'41%)	6(3'08%)	2(5'71%)	
5	1(0'94%)	1(1'18%)	3(1'54%)		
6	1(0'94%)		2(1'03%)		

(Entre paréntesis se refleja el porcentaje que representa el número de alumnos que superan la materia en cada convocatoria sobre el total de aprobados en la correspondiente asignatura)

De estas dos últimas tablas observamos que el mayor porcentaje de aprobados se encuentra en la primera y segunda convocatoria; lo que nos lleva a pensar que una proporción alta de los alumnos no se presentan a estas asignaturas hasta tenerlas bien preparadas.

Tabla 5: Resumen de aprobados en cada convocatoria para LADE

Nº CONVOCATORIAS	MÉTODOS I	MÉTODOS II	INT. ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA I	ESTADÍSTICA II
1	54(42,52%)	42(45,65%)	124(50'82%)	17(73'91%)	21(84%)
2	36(28,35%)	22(23,91%)	67(27'46%)	6(26'09%)	4(16%)
3	24(18,90%)	16(17,39%)	30(12'3%)		
4	8(6,30%)	9(9,78%)	22(9'02%)		
5	5(3,94%)	2(2,17%)	0		
6		1(1,09%)	1(0'41%)		

(Entre paréntesis se refleja el porcentaje que representa el número de alumnos que superan la materia en cada convocatoria sobre el total de aprobados en la correspondiente asignatura)

2.2. Estudio de número de convocatorias utilizadas

En este apartado analizamos (mediante el test no paramétrico de Wilcoxon de los rangos con signo para dos muestras de datos apareados) si el número de convocatorias utilizadas para aprobar las correspondientes asignaturas está, en promedio, influido por las asignaturas en cuestión. Para ello, consideramos una significación de $\alpha=0.05$, y tendremos en cuenta que no todas las asignaturas tienen el mismo peso en el número de convocatorias; debido a las características de la base de datos que manejamos, las de primer curso (al haber transcurrido más tiempo) presentan más posibilidades de convocatoria que las de segundo curso. Por este motivo, dentro de la misma titulación consideramos que las asignaturas de primero y las correspondientes a segundo deben compararse por separado.

Las Tablas 6 y 7 recogen los resultados de este análisis para LE y LADE, respectivamente.

Tabla 6: Resumen de los resultados de los tests de Wilcoxon para nº de convocatorias consumidas en LE

LE	MÉTODOS II	INT. ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA I	ESTADÍSTICA II
MÉTODOS I	=	≠ (>INT. ESTADÍSTICA*)		
MÉTODOS II		≠ (>INT. ESTADÍSTICA*)		
INT. ESTADÍSTICA				
ESTADÍSTICA I				=

(Entre paréntesis se refleja la relación de orden de los promedios de nº de convocatorias consumidas de las correspondientes asignaturas)

Tabla 7: Resumen de los resultados de los tests de Wilcoxon para n° de convocatorias consumidas en LADE

LADE	MÉTODOS II	INT. ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA I	ESTADÍSTICA II
MÉTODOS I	=	≠ (>INT. ESTADÍSTICA*)		
MÉTODOS II		≠ (>INT. ESTADÍSTICA*)		
INT. ESTADÍSTICA				
ESTADÍSTICA I				=

(Entre paréntesis se refleja la relación de orden de los promedios de n° de convocatorias consumidas de las correspondientes asignaturas)

En la Tabla 6 se observa que el número de convocatorias consumidas para aprobar en LE las asignaturas Métodos I y Métodos II es estadísticamente similar, lo que nos indicaría que presentan una dificultad similar. Además, en ambas asignaturas necesitan presentarse un número promedio de convocatorias mayor que en Int. Estadística; por lo que podríamos concluir que Métodos I y II representan una dificultad mayor para el alumno que la asignatura de Int. Estadística. Este último resultado, puede ser debido a que la asignatura de Int. Estadística requiere un menor grado de abstracción que las de Métodos. Para Estadística I y II la dificultad es similar.

En la Tabla 7, obtenemos las mismas conclusiones para LADE que hemos obtenido en la Tabla 6 para LE. Por tanto, para ambas titulaciones, se concluye que:

- la dificultad de Métodos I y II es similar y en ambos casos mayor que la de Int. Estadística.
- la dificultad de Estadística I y II es similar.

2.3. Estudio de las notas obtenidas

Hemos dividido el estudio de las notas con que los alumnos superan las mencionadas asignaturas (para cada titulación) en dos partes:

Por un lado, comenzamos con pruebas de igualdad de notas obtenidas por los alumnos que aprueban la primera vez que se presentan.

Por otro lado, realizamos pruebas de igualdad de notas obtenidas por los alumnos que aprueban en alguna de las convocatorias.

La prueba estadística que empleamos en este análisis es el test de Wilcoxon de los rangos con signo para muestras relacionadas, considerando una significación de $\alpha=0.05$.

En este sentido, resumimos los resultados obtenidos en Tabla 8 y Tabla 9 para ambos casos, para LE y LADE respectivamente.

Tabla 8: Resumen de los resultados de los tests de Wilcoxon para nota obtenida la primera vez que se presentan y nota con la que aprueban en LE

	LE	MÉTODOS II	INT. ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA I	ESTADÍSTICA II
NOTAS CON LAS QUE SUPERAN LA ASIGNATURA EN LA 1º CONVOCATORIA	MÉTODOS I	=	≠ (<INT. ESTADÍSTICA)	=	=
	MÉTODOS II		=	≠ (>ESTADÍSTICA I)	=
	INT. ESTADÍSTICA			≠ (>ESTADÍSTICA I)	=
	ESTADÍSTICA I				=
NOTAS CON LAS QUE SUPERAN LA ASIGNATURA	MÉTODOS I	=	≠ (<INT. ESTADÍSTICA)	≠ (>ESTADÍSTICA I)	=
	MÉTODOS II		≠ (<INT. ESTADÍSTICA)	≠ (>ESTADÍSTICA I)	=
	INT. ESTADÍSTICA			≠ (>ESTADÍSTICA I)	=
	ESTADÍSTICA I				≠ (<ESTADÍSTICA II)

(Entre paréntesis se refleja la relación de orden de los promedios de nota con la que aprueban las correspondientes asignaturas)

Tabla 9: Resumen de los resultados de los tests de Wilcoxon para nota obtenida la primera vez que se presentan y nota con la que aprueban en LADE

	LADE	MÉTODOS II	INT. ESTADÍSTICA	ESTADÍSTICA I	ESTADÍSTICA II
NOTAS CON LAS QUE SUPERAN LA ASIGNATURA EN LA 1º CONVOCATORIA	MÉTODOS I	=	≠ (<INT. ESTADÍSTICA)	=	=
	MÉTODOS II		=	=	=
	INT. ESTADÍSTICA			=	=
	ESTADÍSTICA I				=
NOTAS CON LAS QUE SUPERAN LA ASIGNATURA	MÉTODOS I	=	≠ (<INT. ESTADÍSTICA)	=	=
	MÉTODOS II		=	=	≠ (>ESTADÍSTICA II)
	INT. ESTADÍSTICA			=	=
	ESTADÍSTICA I				=

(Entre paréntesis se refleja la relación de orden de los promedios de nota con la que aprueban las correspondientes asignaturas)

En la Tabla 8, se observan, para el parámetro académico nota con la que se aprueba, diferencias estadísticamente significativas en las asignaturas; en especial, en la asignatura de Estadística I, que es en promedio la nota más baja; y la asignatura Int. Estadística es, en promedio, más alta que las de Métodos.

En la Tabla 9, se manifiesta que las notas con las que nos alumnos aprueban las asignaturas son similares; excepto la nota de Métodos I que es, en promedio, menor que la de Int. a la Estadística y la de Métodos II que es mayor que la de Estadística II.

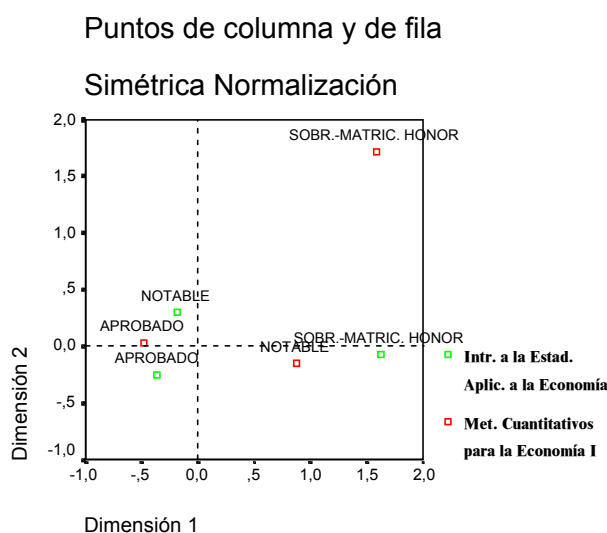
En este punto, considerando (en cada titulación) las asignaturas que se imparten en el primer curso, respectivamente, estudiamos las relaciones de dependencia entre éstas y cómo está estructurada esta asociación (cuando exista). Para ello, aplicamos un Análisis de Correspondencias Simples, obteniéndose las conclusiones que detallamos a continuación.

La correspondencia entre las asignaturas de LE:

- a) Métodos Cuantitativos para la Economía I e Introducción a la Estadística Aplicada a la Economía

El estadístico χ^2 (p-valor menor que 0.05) nos indica que existe relación estadísticamente significativa entre estas dos asignaturas; siendo 0.67 la correlación entre las puntuaciones filas y columnas para el primer eje y 0.26 para el segundo.

Esta relación se explicaría por el primer eje el 98% y el 2% por el segundo.



En el gráfico combinado de las categorías filas y columnas, la cercanía más destacable que se observa es la de la proporción de alumnos con APROBADO; la relación más débil entre las proporciones de alumnos con SOBRES.-MATRIC. HONOR

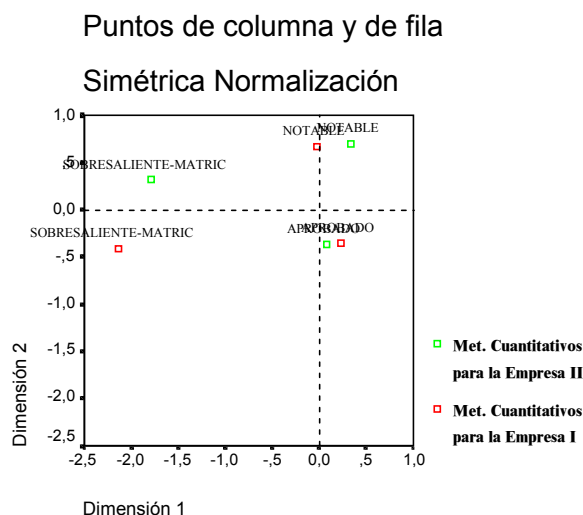
- b) Para cada uno de los dos pares de asignaturas restantes que podríamos considerar en LE, no existe relación estadística entre las asignaturas.

Para las asignaturas de LADE:

- a) Métodos Cuantitativos para la Empresa I y Métodos Cuantitativos para la Empresa II

El estadístico χ^2 (p-valor menor que 0.05) nos indica que existe relación estadísticamente significativa entre estas dos asignaturas; siendo 0.56 la correlación entre las puntuaciones filas y columnas para el primer eje y 0.37 para el segundo.

Esta relación se explicaría por el primer eje el 63.1% y el 36.9% por el segundo.



En el gráfico combinado de las categorías filas y columnas, las cercanías más destacables que se observan son la de la proporción de alumnos con APROBADO, así como la de alumnos con NOTABLE, en las asignaturas consideradas, lo que se interpreta como una gran correspondencia entre ambas proporciones; sin embargo, la proporción de alumnos con SOBRES.-MATRIC. HONOR en Met. Cuant. para la Empresa II se relaciona débilmente con la proporción de la correspondiente categoría de Met. Cuant. para la Empresa I.

b) Para cada uno de los dos pares de asignaturas restantes que podríamos considerar en LADE, no existe relación estadística entre las asignaturas.

3. CONCLUSIONES

Observamos una similitud en los porcentajes de presentados, así como en los aprobados de las materias entre las dos titulaciones.

En el conjunto de ambas licenciaturas, el porcentaje de presentados en las asignaturas consideradas no es alto; excepto en Int. Estadística y, los porcentajes de aprobados más altos se registra en Int. Estadística y Estadística II.

Asimismo, considerando el número de aprobados en cada convocatoria, el mayor porcentaje de aprobados se encuentra en la primera y segunda convocatoria; lo que nos lleva a pensar que hay una proporción alta de alumnos que no se presentan a estas asignaturas hasta tenerlas bien preparadas.

Además, a partir del número de convocatorias consumidas obtenemos, en ambas titulaciones, que la dificultad de Métodos I y II es similar y en ambos casos mayor que la de Int. Estadística, y la dificultad de Estadística I y II es similar.

Por otro lado, utilizando el parámetro académico nota con la que se aprueba, detectamos diferencias en las asignaturas de LE; en especial, en la asignatura de Estadística I, que es en promedio la nota más baja; y la asignatura Int. Estadística es, en promedio, más alta que las de Métodos.

Sin embargo, para LADE, se manifiesta que las notas con la que nos alumnos aprueban las asignaturas son similares; excepto la nota de Métodos I que es, en promedio, menor que la de Int. a la Estadística y la de Métodos II que es mayor que la de Estadística II.

Finalmente, Métodos I e Int. Estadística en LE están relacionadas, así como Métodos I y Métodos II de LADE, no habiendo una relación destacable entre los restantes pares de asignaturas de cada licenciatura.

4. AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a la Universidad de Murcia su colaboración a través de la base de datos que nos proporcionó.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRESTI, A. (1996): *An Introduction to Categorical Data*. Wiley, New York.

CUADRAS, C. M. (1996): *Métodos de Análisis Multivariante*. EUB, Barcelona.

IGLESIAS, M.C. y RODRÍGUEZ, M.C. (2000): *Relación entre los resultados académicos de las materias de matemáticas y estadística en las Licenciaturas de Economía y de Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Vigo*. Comunicación IV de SGAPEIO.

MEULMAN, J. J. And HEISER, W. J. (1999): *SPSS Categories 10.0*. SPSS Inc.

MINITAB User's Guide

SAAVEDRA GONZÁLEZ, A. y FIESTRAS JANEIRO, G. (2000): *Análisis de la relación entre las notas medias de enseñanza media y de selectividad en las calificaciones obtenidas en materias de matemáticas y estadística en las Licenciaturas en Economía y en Administración y Dirección de Empresa en la Universidad de Vigo*. Comunicación IV de SGAPEIO.

SPSS Base10.0 Manual de usuario