

Una experiencia docente en estadística. Análisis comparativo licenciatura- grado

M^a Isabel López Rodríguez

Antonia Ivars Escortell

Félix Ruiz Ponce

Departamento de Economía Aplicada

Universidad de Valencia

Resumen: Desde el curso 2007-2008, se ha desarrollado una actividad grupal en la asignatura Estadística II (Programa Innovación Educativa) titulación de ADE-Derecho. El objetivo de ésta ha sido el trabajo de algunos temas y ejercitar las competencias de trabajo en grupo, capacidad organizativa y comunicativa.

En el curso 2011-2012 se ha impartido la asignatura citada en 2º curso del Doble Grado y en 3er curso de la Doble Licenciatura.

El trabajo que se presenta analiza si existen diferencias significativas en los resultados académicos entre ambas titulaciones y estudia el efecto de la asistencia/ausencia de los estudiantes a la actividad grupal.

Palabras clave: Innovación educativa, trabajo en grupo, análisis comparativo, resultados académicos

A teaching experience on statistics: the group activity

Abstract: Since the academic year 2007-2008 a group activity has been performed in the framework of an Innovative Educational Program for the Statistics II subject of the ADE-Derecho degree. It aims for the development of different skills as working in a group or communicative and organizing capabilities.

The Statistics II subject has been taught during 2011-2012 in the 2nd and 3rd years of the double grade and degree, respectively.

Our work looks for the existence of significant differences in the academic results of students belonging to both populations and analyzes the influence of attending the group activity in the students' performance.

Key words: *Innovative education, group activity, comparative analysis, academic performance*

INTRODUCCIÓN

El nuevo escenario que ha supuesto la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ha originado una lógica preocupación en gran parte de los profesionales universitarios acerca de la evaluación del rendimiento académico de los alumnos sometidos a las nuevas metodologías docentes implícitas en los nuevos planes de estudio.

Sin embargo, dicha inquietud ya se percibía antes de la implantación de Bolonia. En este sentido cabe citar a Blesa, Bonet y Mas (2000), Molero (2007) y Lebcir, Wells y Bond (2008) y, como trabajos posteriores a la implantación, los de Claveria (2009 y 2011). Un punto común de los trabajos citados consiste en la utilización de técnicas inferenciales que permitan detectar diferencias significativas, en cuanto al rendimiento, entre distintas poblaciones de estudiantes.

Así, a modo de ejemplo, indicar que Molero utiliza el ANOVA para comparar las notas de dos promociones distintas de la misma titulación cuya diferencia radica fundamentalmente en el método de enseñanza utilizado (tradicional para una de las promociones y adaptado al EEES para la otra), Claveria en su primer trabajo (2009) concluye el impacto positivo de la introducción de un sistema de evaluación continua haciendo uso de modelos de regresión lineal múltiple y un modelo Logit, y completa en el segundo trabajo citado (2011) el estudio teniendo en cuenta las expectativas del alumno, utilizando para ello un contraste de igualdad de medias en muestras relacionadas.

Siguiendo los pasos de los autores citados, el trabajo que se presenta pretende, básicamente, detectar la existencia de diferencias significativas en el rendimiento académico de los alumnos de las licenciaturas y los nuevos grados. Dicho objetivo surge del hecho de que con la entrada en vigor de los Grados, muchas de las titulaciones existentes en los planes de estudios anteriores han dado paso a otras que suponen una continuación natural de aquellas y que, por tanto, comparten la mayoría de los objetivos y materias.

Tal es el caso del Proyecto de Innovación Educativa (PIE) de la doble licenciatura de ADE-Derecho y del doble grado de ADE-Derecho, de manera que entre las materias comunes entre ambas se pueden citar algunas de corte cuantitativo, como son las Estadística Descriptiva y la Inferencia Estadística, aunque bajo distinta denominación y en distinta situación temporal. En efecto:

- En la doble licenciatura de ADE-Derecho, se ha impartido en el primer cuatrimestre de tercer curso, bajo la designación de “Estadística II”.
- En el doble grado de ADE-Derecho, la denominación es “Introducción a la Inferencia Estadística” y está ubicada en el primer cuatrimestre de segundo curso.

Por otra parte, desde el curso 2007-2008 se ha desarrollado una actividad grupal, de carácter voluntario, en la asignatura Estadística II de la doble licenciatura, cuyo propósito era doble: por una parte, consolidar los conceptos que conforman esta asignatura y que no habían sido objeto de la evaluación continua y por otra ejercitar la competencia del trabajo en grupo. Los resultados obtenidos, a nivel de una mejora en el rendimiento académico, han sido francamente buenos en las cinco promociones de la doble licenciatura que participaron en este experimento docente.

Así, dado que en el curso 2011-2012 se ha producido la circunstancia irrepetible¹ de la coincidencia de impartición de la parte inferencial de la Estadística en los dos planes de estudio citados, se ofertó a los estudiantes del Doble Grado la posibilidad de participar en la actividad grupal, permitiendo realizar un análisis de las semejanzas/discrepancias entre ambas titulaciones.

Concretando, el objetivo del presente trabajo, según todo lo expuesto, es por una parte describir el desarrollo y resultados obtenidos en la realización de la actividad y por otra realizar un estudio comparativo de las notas obtenidas por los alumnos en el examen final de la materia de Inferencia Estadística en las dos titulaciones en función de dos factores: la titulación a la que pertenecen y la asistencia/ausencia a la actividad grupal.

El interés del segundo de los objetivos citados no reside únicamente en que se trate de distintas titulaciones sino en que se da la circunstancia de que desde que se adquieren las nociones básicas de Estadística I hasta que se inicia la Estadística II transcurre 1 año y 3 meses en la Doble Licenciatura y 3 meses en el Doble Grado, lo que a priori podría hacer que repercutiera negativamente en el rendimiento académico de los alumnos de la Doble Licenciatura. Además se pretende constatar si en el Doble Grado la actividad propuesta sigue redundando de manera positiva en el proceso enseñanza-aprendizaje.

CARACTERÍSTICAS DESTACABLES DE LAS DOBLES TITULACIONES

Aunque en el epígrafe anterior ya se ha dejado constancia de algunas de las relaciones entre las dos titulaciones objeto de estudio, parece conveniente exponer, de forma resumida, algunas particularidades que se presentan en éstas² y que suponen puntos de similitud y disparidad. Así, se hará referencia a la estructura (duración y total de créditos) y cuestiones relativas a la materia docente de contenido inferencial. En concreto:

1. Al tratarse del curso académico en que se extinguía el 3er año de la Doble Licenciatura y al mismo tiempo el primer año en que se ponía en marcha el 2º curso del Doble Grado.

2. Acerca de la doble licenciatura se puede encontrar más información de forma detallada en los siguientes trabajos: Dasi, A et al. (2007), Díez, R, et al. (2011), Esteban, J, Rojo, C et al. (2009), Esteban, J, Bachero, J. M. et al. (2009), Ivars, A. et al. (2009), López, M.I et al (2010).

1. Estructura de las titulaciones

- La Doble Licenciatura de ADE-Derecho está estructurada en 6 cursos con un total de 453,5 créditos ECTS, con una reducción de presencialidad del alumno del 25%, lo que conlleva más tiempo libre fuera de las aulas para que el alumno organice sus estudios
- El Doble Grado consta de 5 cursos con un total de 370,5 créditos ECTS. Sin embargo, en este caso la presencialidad es del 100%, lo que se traduce en que el estudiante posee menos tiempo libre para autoorganizarse.
- Otro rasgo diferenciador radica en la financiación. El PIE, puesto en marcha en el curso 2003-2004, surgió como respuesta a la convocatoria que desde el rectorado de la Universitat de València se formuló con el objetivo de desarrollar experiencias de innovación educativa dentro del contexto de convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y contó con la subvención necesaria para su puesta en marcha, de manera que pudieron ofertarse una gran cantidad de actividades académicas (seminarios, conferencias,...) que proporcionaban al alumnado una visión general de lo que sería su vida profesional. Esta situación, sin embargo, no se ha dado en el Doble Grado.

2. Estadística Inferencial

En el caso de la materia objeto de análisis del trabajo que se presenta, cabe destacar que en ambos planes de estudio coincide tanto en contenido como los créditos asignados, es decir las asignaturas “Estadística II” e “Introducción a la Inferencia Estadística” se imparten con el mismo temario, cuentan con un total de 6 créditos ECTS, y el sistema de evaluación es idéntico. Lo indicado posibilita, obviamente, la comparativa entre ambas. La única diferencia ya quedó reflejada en el epígrafe anterior, recuérdese que radicaba en la ubicación temporal de las mismas dentro de su titulación.

DESCRIPCIÓN, DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD GRUPAL

Según se indicó en la introducción los objetivos fundamentales de la actividad grupal son:

- Trabajar aquella parte de la materia que no había sido objeto de evaluación continua.
- Ejercitar las competencias del trabajo en grupo.

Lo que conlleva que, además, se potencie la organización entre los alumnos, éstos desarrollen su expresión en público de conceptos de tipo estadístico y se consiga transformar la competitividad negativa en positiva, al tratarse de una actividad grupal en la que tienen que colaborar para conseguir objetivos comunes.

Para el correcto seguimiento del trabajo parece conveniente, en cualquier caso, realizar una breve descripción de la actividad docente llevada a cabo, así como del desarrollo de la misma en el curso 2011-2012 y los resultados obtenidos.

DESCRIPCIÓN

Recuérdese que, tal como se indicó, la actividad grupal objeto de análisis se ha venido desarrollando en la Doble Licenciatura en los últimos 5 años³, siendo la base de la misma los equipos y los encuentros, de manera que:

- Los equipos: están formados por 8 alumnos. Su composición es obra del profesor, quien elige a los componentes de cada equipo entre los alumnos interesados en participar en la actividad. Para la confección de la lista de integrantes, el docente tiene en cuenta básicamente dos cuestiones: el rendimiento del alumno (según la nota obtenida en la evaluación continua) y su grado de relación con el resto de componentes del equipo. Así, con el objetivo de que los grupos sean lo más heterogéneos, selecciona a aquellos que no suelen coincidir en los trabajos conjuntos que se han desarrollado a lo largo del curso y que, además, han obtenido resultados dispares en la evaluación continua.
- Los encuentros: en cada encuentro participan dos equipos a los que se les formulan preguntas que deben resolver dentro de un tiempo establecido. Se realizan los encuentros necesarios para que cualquier equipo concurre con todos los demás.

Una vez formados los equipos y elaborada una relación de los distintos encuentros que van a producirse, se pasa a la realización de los mismos, en los que se formulan distintas preguntas a cada equipo. En este sentido debe tenerse en cuenta que:

- Todos los encuentros se realizan en un aula, en la que estarán presentes los dos equipos que van a participar. Los 8 componentes de cada equipo se sitúan en dos columnas de 4 filas con dos alumnos en cada una (esto es en columna y por parejas), tal y como se muestra en la figura 1, siendo decisión del equipo la composición de las parejas.
- Una vez ubicados los dos equipos, se formula a cada equipo un total de 3 preguntas de dificultad creciente (que conforman, atendiendo a la misma, 3 bloques) de la siguiente forma:
 - ✓ La primera pregunta se realiza a la primera pareja, de forma que si no contesta en tiempo o la respuesta es errónea pasa a contestarla la segunda pareja, si ésta falla o no contesta se formula a la tercera, después a la cuarta y, si en esta ocasión tampoco hubiese respuesta o fuese incorrecta pasaría a contestarla la 4ª pareja del equipo contrario, acción a la que se denota rebote.

³ Más información en Esteban, J. et al. (2009).

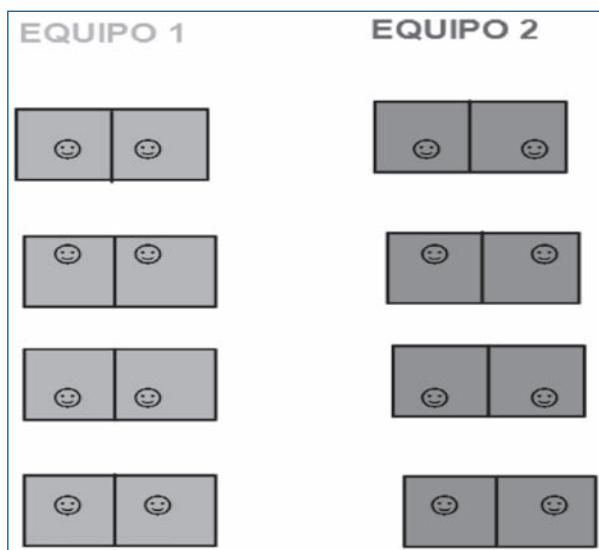


Figura 1. Estructura equipos. (Fuente: Elaboración propia)

- ✓ La segunda pregunta se realiza en primer lugar a la segunda pareja, procediendo de modo similar al descrito anteriormente, pero en el siguiente orden: 3^a, 4^a, 1^a y rebote a la cuarta pareja del otro equipo.
- ✓ La tercera pregunta se realiza en primer lugar a la tercera pareja, y se seguirá una secuencia similar, esto es: 4^a, 1^a, 2^a y rebote a la cuarta pareja del otro equipo.

Las preguntas son proyectadas de modo que sea visible para todos los alumnos presentes en el aula. Tanto si la pregunta se contesta satisfactoriamente como si no, al finalizar se proyecta también la respuesta y el profesor la lee en voz alta, haciendo las precisiones necesarias para lograr que los integrantes de los dos equipos sean capaces de entender su resolución. De este modo se consigue que esta actividad suponga un afianzamiento de la materia para el alumno.

A modo de ejemplo en las figuras 2, 3 y 4 se detallan una pregunta de cada bloque junto con su respuesta.

Dado que la dificultad de las preguntas de los bloques es creciente, las parejas de los equipos tienen un tiempo máximo para contestarlas y una puntuación distinta, que oscila entre 10 puntos si contestan bien en la 1^a oportunidad y 2 puntos en el caso de rebote.

DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD GRUPAL

En la actividad descrita que, recuérdese, es de carácter voluntario, participaron un total de 40 alumnos de los cuales 16 eran estudiantes de la doble licenciatura y 24 del doble grado.

PREGUNTA 6

Indicar como se distribuye y cuando se utiliza la siguiente variable aleatoria

$$\frac{n_X \cdot n_Y - 1}{n_Y} \cdot \frac{\sigma_Y^2}{n_X - 1} \cdot \frac{S_X^2}{S_Y^2}$$

PREGUNTA 6

Indicar como se distribuye y cuando se utiliza la siguiente variable aleatoria

$$\frac{n_X \cdot n_Y - 1}{n_Y} \cdot \frac{\sigma_Y^2}{n_X - 1} \cdot \frac{S_X^2}{S_Y^2}$$

RESPUESTA: se distribuye según una F de Snedecor con $n_X - 1$ grados de libertad en el numerador y $n_Y - 1$ grados de libertad en el denominador y se utiliza para resolver problemas inferenciales que hagan referencia a la razón de varianzas de 2 poblaciones Normales (siendo las muestras extraídas independientes)

Figura 2. Ejemplo de pregunta y respuesta Bloque 1. (Fuente: Elaboración propia)

PREGUNTA 20

Si se plantea el siguiente contraste acerca de la varianza de una población Normal con media desconocida:

$$H_0: \sigma^2 = 5$$

$$H_1: \sigma^2 \neq 5$$

Y para tomar una decisión se extrae una muestra de tamaño 26, tomando la variable utilizada para resolver el contraste (suponiendo que es cierto lo que dice la hipótesis nula) el valor 38'55; ¿que decisión se tomará a un nivel de significación del 5%? (Razonar la respuesta indicando el estadístico utilizado, la región de aceptación y la regla de decisión)

PREGUNTA 20

Si se plantea el siguiente contraste acerca de la varianza de una población Normal con media desconocida:

$$H_0: \sigma^2 = 5$$

$$H_1: \sigma^2 \neq 5$$

Y para tomar una decisión se extrae una muestra de tamaño 26, tomando la variable utilizada para resolver el contraste (suponiendo que es cierto lo que dice la hipótesis nula) el valor 38'55; ¿que decisión se tomará a un nivel de significación del 5%? (Razonar la respuesta indicando el estadístico utilizado, la región de aceptación y la regla de decisión)

RESPUESTA: 1) Estadístico utilizado: $\frac{n S^2}{\sigma^2}$ que se distribuye según una chi-dos con $n-1=26-1=25$ grados de libertad
 2) Se trata de un contraste paramétrico bilateral con región de aceptación:]3712, 4095 [
 3) Dado que 38'55 \notin]3712, 4095 [la decisión será: NO RECHAZAR. No con $\alpha=5\%$

Figura 3. Ejemplo de pregunta y respuesta Bloque 2. (Fuente: Elaboración propia)

PREGUNTA 34

Para resolver el contraste de bondad del ajuste:

$$H_0: X \sim N(\mu=57'4; \sigma=19'73)$$

por el método de la χ^2 , se ha tomado una muestra de tamaño 200 y tras obtener las frecuencias teóricas se ha elaborado la siguiente tabla:

h	n _h	n _{1h}
-20	8	6'74
-10-0	20	32'14
0-10	92	72'46
10-20	50	44'54
20-30	30	21'94
>100	0	3'08
Σ	200	200

Obtener los grados de libertad de la χ^2 así como el valor crítico del test (para $\alpha=5\%$). (Realizar, en caso necesario la(s) corrección(es) de continuidad correspondientes, indicando cual(es) ha(n) sido esta(s) y porque se ha(n) llevado a cabo)

PREGUNTA 34

Para resolver el contraste de bondad del ajuste:

$$H_0: X \sim N(\mu=57'4; \sigma=19'73)$$

por el método de la χ^2 , se ha tomado una muestra de tamaño 200 y tras obtener las frecuencias teóricas se ha elaborado la siguiente tabla:

h	n _h	n _{1h}
-20	8	6'74
-10-0	20	32'14
0-10	92	72'46
10-20	50	44'54
20-30	30	21'94
>100	0	3'08
Σ	200	200

Obtener los grados de libertad de la χ^2 así como el valor crítico del test (para $\alpha=5\%$). (Realizar, en caso necesario la(s) corrección(es) de continuidad correspondientes, indicando cual(es) ha(n) sido esta(s) y porque se ha(n) llevado a cabo)

RESPUESTA: Dado que existe una frecuencia teórica menor que 5 (concretamente la última) habrá que agrupar (en este caso con la anterior bastará) hasta conseguir que todas las frecuencias teóricas superen 5, por lo que $m=5$ y dado que no habría que estimar ningún parámetro $k=0$, por lo que la χ^2 tendrá $m-k-1=5-0-1=4$ g.l. y para un nivel de significación del 5% el valor crítico es 9'488

Figura 4. Ejemplo de pregunta y respuesta Bloque 3. (Fuente: Elaboración propia)

Así, siguiendo las pautas indicadas en la descripción de la actividad, se formaron 3 equipos de 8 estudiantes (para el Doble Grado) y 2 equipos de 8 estudiantes (para la Doble Licenciatura), estableciéndose dos ligas paralelas, una para cada titulación, y un último encuentro en el que participarían los vencedores de cada liga. Por tanto los encuentros realizados fueron:

- Doble Grado: debido a que cada equipo debía competir con los demás, se establecieron 3 encuentros (entre los equipos: 1 y 2; 2 y 3; 1 y 3).
- Doble Licenciatura: un único encuentro entre los dos equipos.
- Doble Licenciatura-Doble Grado: un encuentro entre los equipos ganadores.

Los resultados obtenidos por los distintos grupos se resumen en la siguiente tabla:

TITULACIÓN	EQUIPOS	PUNTUACIÓN TOTAL ENCUENTROS	PUNTUACIÓN MEDIA POR ENCUENTRO
DOBLE LICENCIATURA			
	EQUIPO 1	22	22
	EQUIPO 2	28	28
DOBLE GRADO			
	EQUIPO 1	46	23
	EQUIPO 2	56	28
	EQUIPO 3	54	27
5º ENCUENTRO			
	EQUIPO 2 (DL)	18	
	EQUIPO 2 (DG)	18	

Tabla 1. Resultados Actividad Grupal. Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la actividad grupal

Como se puede observar en los tres encuentros del doble grado obtuvo mayor puntuación media el equipo 2 (28 puntos) y en la doble licenciatura el equipo 2 con igual puntuación. Además enfrentados estos dos equipos ganadores, se logró un empate a 18 puntos.

ANÁLISIS COMPARATIVO

Según lo indicado en la introducción, acerca de los objetivos propuestos en el trabajo que se presenta, el primer paso del análisis comparativo consistirá en analizar si existen diferencias significativas, respecto a la nota media del examen, entre ambas titulaciones, para lo que se comprobará, previamente, que se verifica la hipótesis de Normalidad. De la observación de los datos contenidos en las tablas siguientes:

Tamaño Muestral	Parámetros Normales		P-valor
	Media	Desviación Típica	
55	8,1682	1,77684	0,106

Tabla 2. Test de Kolmogorov-Smirnov para la Nota de Examen de D. Licenciatura
Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1ª convocatoria

Tamaño Muestral	Parámetros Normales		P-valor
	Media	Desviación Típica	
44	7,3442	2,00079	0,140

Tabla 3. Test de Kolmogorov-Smirnov para la Nota de Examen de D. Grado. Fuente:
Elaboración propia a partir de las notas de 1ª convocatoria

Se deduce que la variable “Nota Examen” en ambas titulaciones soporta un ajuste a una distribución Normal.

Además, atendiendo al resultado del test de Levene, contenido en la tabla 4, no se rechaza la igualdad de las varianzas

	Doble Licenciatura	Doble Grado	Razón-F	P-Valor
Desviación Típica	1,77684	2,00079		
			1,543	0,217

Tabla 4. Prueba de Levene para la Igualdad de Varianzas. Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1ª convocatoria

Por lo que asumiendo igualdad de varianzas, los datos recogidos a continuación:

	Intervalo de confianza para la diferencia de medias (al 95%)		Valor <i>t</i>	g.l.	P-Valor
	Extremo inferior	Extremo superior			
Con varianzas iguales	0,06972	1,57846	2,168	97	0,033

Tabla 5. Contraste de Igualdad de Medias. Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1^a convocatoria

Permiten concluir que, trabajando con un nivel de significación del 5%, se detectan diferencias significativas, siendo superior la nota media de los alumnos de la Doble Titulación (basta comparar las medias muestrales en ambas titulaciones, contenidas en las tablas 2 y 3).

Este resultado induce algunas vías de reflexión ya que, tal y como se comentó con anterioridad, la conclusión esperada era la opuesta, esto es, dado que los estudiantes del Doble Grado habían adquirido los conocimientos de Estadística Descriptiva e Inferencial casi de manera secuencial, parecía que deberían haber sido éstos los que destacaran frente a los de la Doble Licenciatura. Entre las vías de especulación, podrían citarse las siguientes:

- ¿Está el P.I.E. mejor estructurado que el Doble Grado?, es decir, en el caso de la asignatura que se está considerando, el hecho de que esté ubicada en 3^{er} curso, ¿hace el trabajo con alumnos potencialmente más maduros repercuta positivamente en los resultados académicos?
- ¿Se producen consecuencias negativas de la implantación de los grados a “coste cero”?, esto es, el hecho de que la presencialidad del alumno sea superior en el grado y la disminución de financiación para actividades complementarias ¿repercuta negativamente en los resultados académicos?

En cualquier caso, a partir del rechazo de igualdad de notas medias en el examen final, puede plantearse si la asistencia/ausencia a la actividad grupal propuesta ha producido efectos significativamente diferentes en ambas titulaciones, es decir: “Si en cada titulación se consideran los 2 grupos que se genera atendiendo a la participación o no del alumno a la actividad grupal, ¿se rechazará que la nota media en el examen final ha sido la misma para ambos subgrupos en ambas titulaciones?, o por el contrario ¿volverá a revelarse un comportamiento distinto para la Doble Licenciatura y el Doble Grado?. Para dar respuesta a esta pregunta se procede de modo similar al caso anterior, esto es, haciendo uso del test de Kolmogorov-Smirnov se analizará si se verifica las hipótesis de Normalidad y se resolverán los siguientes contrastes:

$$\begin{aligned}
 (1) \quad & H_0: \mu_{DL-SI} = \mu_{DL-NO} \\
 & H_1: \mu_{DL-SI} \neq \mu_{DL-NO} \\
 (2) \quad & H_0: \mu_{DG-SI} = \mu_{DG-NO} \\
 & H_1: \mu_{DG-SI} \neq \mu_{DG-NO}
 \end{aligned}$$

Siendo:

μ_{DL-SI} (μ_{DG-SI})=nota media de los alumnos de la doble Licenciatura (Grado) que participan en la actividad grupal.

μ_{DL-NO} (μ_{DG-NO})= nota media de los alumnos de la doble Licenciatura (Grado) que no participan en la actividad grupal.

Así, los datos contenidos en las tablas que siguen:

Tamaño Muestral	Parámetros Normales		P-valor
	Media	Desviación Típica	
15	8,6467	1,37898	0,451

Tabla 6. Test de Kolmogorov-Smirnov para la Nota de Examen de DL-SI. Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1ª convocatoria

Tamaño Muestral	Parámetros Normales		P-valor
	Media	Desviación Típica	
40	7,9887	1,88885	0,129

Tabla 7. Test de Kolmogorov-Smirnov para la Nota de Examen de DL-NO. Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1ª convocatoria

Tamaño Muestral	Parámetros Normales		P-valor
	Media	Desviación Típica	
24	7,9821	1,47780	0,480

Tabla 8. Test de Kolmogorov-Smirnov para la Nota de Examen de DG-SI. Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1ª convocatoria

Tamaño Muestral	Parámetros Normales		P-valor
	Media	Desviación Típica	
20	6,5785	2,29809	0,877

Tabla 9. Test de Kolmogorov-Smirnov para la Nota de Examen de DG-NO. Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1ª convocatoria

Permiten concluir que la variable “Nota Examen” en los cuatro grupos considerados (DL-SI, DL-NO, DG-SI y DG-NO) soporta un ajuste a una distribución Normal.

Además, atendiendo al resultado de la prueba de Levene, contenido en las tablas 10 y 11:

	DL-SI	DL-NO	Razón-F	P-Valor
Desviación Típica	1,37898	1,88885		
			1,114	0,296

Tabla 10. Prueba de Levene para la Igualdad de Varianzas entre DL-SI y DL-NO.

Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1^a convocatoria

	DG-SI	DG-NO	Razón-F	P-Valor
Desviación Típica	1,47780	2,29809		
			6,614	0,014

Tabla 11. Prueba de Levene para la Igualdad de Varianzas entre DG-SI y DG-NO.

Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1^a convocatoria

NO se rechaza la igualdad de las varianzas entre DL-SI y DL-NO, mientras que la hipótesis de igualdad de varianzas es rechazada si se consideran DG-SI y DG-NO, para un nivel de significación del 5%, no rechazándose para $\alpha=1\%$.

Así, las tablas 12 a 14 contienen los resultados del contraste de igualdad de medias, para los 2 grupos de la Doble Licenciatura asumiendo varianzas iguales y para los del Doble Grado bajo el mismo supuesto (válido si $\alpha=1\%$) y no suponiendo igualdad de varianzas (caso en que $\alpha=5\%$).

Intervalo de confianza para la diferencia de medias (al 95%)		Valor t	g.l.	P-Valor
Extremo inferior	Extremo superior			
-0,41605	1,73188	1,229	53	0,225

Tabla 12. Contraste Igualdad de Medias: DL-SI y DL-NO. Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1^a convocatoria

Intervalo de confianza para la diferencia de medias (al 95%)		Valor t	g.l.	P-Valor
Extremo inferior	Extremo superior			
0,24669	2,56047	2,448	42	0,019

Tabla 13. Contraste Igualdad de Medias: DG-SI y DG-NO (supuesto varianzas iguales).

Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1^a convocatoria

	Intervalo de confianza para la diferencia de medias (al 95%)		Valor <i>t</i>	g.l.	P-Valor
	Extremo inferior	Extremo superior			
Varianzas desiguales	0,18875	2,61842	2,356	31,282	0,025

Tabla 14. Contraste Igualdad de Medias: DG-SI y DG-NO (supuesto varianzas desiguales). Fuente: Elaboración propia a partir de las notas de 1ª convocatoria

En cualquier caso, la conclusión a la que se llega es la misma, esto es, no se rechaza la hipótesis nula del contraste (1) y sí se rechaza para el contraste (2), esto es: “No se rechaza que la nota media obtenida en el examen sea la misma para los alumnos de la doble Licenciatura, ya hayan participado o no en la actividad grupal, mientras que para los estudiantes del doble Grado se rechaza la igualdad de medias, siendo superior para el caso de los alumnos que sí asistieron a la actividad propuesta (basta comparar las medias muestrales en ambos grupos, contenidas en las tablas 8 y 9)”.

A modo de resumen de lo obtenido hasta el momento, y trabajando para un nivel de significación del 5%:

- Existen diferencias significativas entre el rendimiento académico de la Doble Licenciatura y el Doble Grado a favor de los primeros.
- Para la Doble Licenciatura: no existen diferencias significativas en la nota media del examen final entre los alumnos que participaron en la actividad y los que no lo hicieron.
- Para el doble Grado: existen diferencias significativas tanto en la dispersión como en la nota media del examen final entre los alumnos que participaron en la actividad y los que no lo hicieron.

CONCLUSIONES

Atendiendo a los objetivos propuestos y los resultados obtenidos se concluye que:

- A pesar de que a priori se pensó que la ubicación de la Estadística Inferencial en la Doble Licenciatura sería un hándicap negativo para los estudiantes de esta titulación, la información empírica no sustenta esta hipótesis, ya que se observan diferencias significativas entre la nota media de éstos y los del Doble Grado. La nota media de los de la Doble Licenciatura en la asignatura citada es superior a la obtenida por los del Doble Grado. Esta conclusión abre varias vías de reflexión, esto es, surgen cuestiones como las que siguen:

- ✓ ¿Presenta una mejor estructura el PIE que el Doble Grado?, es decir, ¿el hecho de que la asignatura se imparta en un curso superior permite que los estudiantes estén más maduros y receptivos a las técnicas estadísticas?.

- ✓ ¿Los resultados obtenidos son fruto de la implantación de los Grados a “coste cero”? Es decir, al no disminuir la presencialidad en el aula de los alumnos del Doble Grado y no existir la financiación que se daba en la Doble Licenciatura, provoca que el estudiante disponga de menos tiempo para organizarse y de una menor formación complementaria (que se derivaba de la financiación).
- Ambas titulaciones no muestran el mismo patrón de comportamiento si se tiene en cuenta la asistencia/ausencia del alumno a la actividad grupal propuesta, pues mientras que para el caso de la Doble Licenciatura no se detecta diferencias significativas en la nota media de la prueba de síntesis entre los alumnos que acudieron a la actividad y los que se ausentaron, la conclusión es la contraria en el Doble Grado, detectándose en esta titulación diferencias significativas a favor de los asistentes a la actividad.

REFERENCIAS

- Blesa, P., Bonet, M.P. y Más, J. (2000) Análisis de resultados académicos de la Universidad Politécnica de Valencia: uso de almacenes de datos. Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Politécnica de Valencia.
- Claveria, O. (2009) ¿Puede ayudar la evaluación continua a mejorar el rendimiento de los alumnos?. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 2, pp. 194-209.
- Claveria, O. (2011) Análisis de las expectativas y el rendimiento del alumnado ante la implantación de un sistema de evaluación continua. *Revista d’Innovació Docent Universitària*, 3, pp. 44-71.
- Dasí, A.; García, J.; Huguet, A.; Juan, R.; Montagud, M.D.; Gollnert, G. (2007). “Innovación educativa en la Universidad: ADE-Derecho”, PUV Universitat de València, Valencia.
- Diez, R.; Ivars, A.; López, M.I. (2011): Capítulo libro Experiencias de Innovación Docente en estadística, 155-168. Eds: Pavía, J.M.; Martínez, R. Morillas, F. G. Valencia
- Esteban, J; Rojo, C.; Ruiz, F. (2009). “Características deseables en los estudios de ADE-Derecho: una perspectiva desde la visión del alumnado”. *Anales de Economía Aplicada*. Delta Publicaciones Universitarias.
- Esteban, J.; Bachero, J.M.; Ivars, A.; López, M.I. (2009). “Descripción de una actividad grupal en el PIE de ADE-Derecho de la Universidad de Valencia”. Valencia: Promolibro.
- Ivars, A.; López, M.I.; Ruiz, F. (2009). “ADE-Derecho en la Universitat de València: estudio de una experiencia piloto”. *Anales de Economía Aplicada*. Delta Publicaciones Universitarias.
- Lebeir, R.M., Wells, H. y Bond, A. (2008) Factors affecting academic performance of International students in Project Management courses: A case study from a British Post 92 University. *International Journal of Project Management*, 26, pp. 268-274.

- López, M.I., Díez, R.; Ivars, A. (2010). “La docencia de la Estadística en el PIE de ADE-Derecho: Volumen de trabajo del Alumno y del profesor”. @tic. Revista d’innovació educativa. Universitat de Valencia.
- MEC (2006): “Propuesta para la renovación de las metodologías educativas en la Universidad”. Madrid. Ministerio de Educación y Ciencias; (http://www.mec.es/educa/ccuniv/html/metodologías/docu/PROPUESTA_RENOVACIÓN.pdf)
- Molero, D. (2007): “Rendimiento académico y opinión sobre la docencia del alumnado participante en experiencias piloto de implantación del Espacio Europeo de educación Superior”. Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa, 13, pp. 175-190.