

Descripción de una actividad grupal en el PIE de ADE-Derecho de la Universitat de València.

Autores: Jesús Esteban García¹
José Miguel Bachero Nebot¹
Antonia Ivars Escortell¹
M^a Isabel López Rodríguez¹

RESUMEN:

En los dos últimos cursos académicos y dentro del Proyecto de Innovación Educativa (PIE) de ADE-Derecho, en la Facultat d'Economia de la Universitat de València se ha desarrollado una experiencia conducente a fomentar el trabajo en grupo que resulte, además de fluido, lo más eficaz posible en cuanto a la asimilación de conocimientos de la asignatura "Estadística II". Dado el interés de dicha experiencia, que puede ser extrapolable a cualquier otra asignatura, en esta comunicación se detalla los prolegómenos, el desarrollo y los logros conseguidos mediante la misma.

Palabras clave: PIE, doble titulación, competitividad, trabajo en grupo, adquisición de conocimientos

¹ Profesores de la Facultat d'Economia. Universitat de València. Edificio Departamental Oriental. Avda los Naranjos s/n, 46022 Valencia. Jesus.Esteban@uv.es, J.Miguel.Bachero@uv.es, Antonia.Ivars@uv.es, Maria.I.Lopez@uv.es, .teléfonos: 963828409, 963828617, Fax: 963828415.

1. INTRODUCCIÓN.

En el trabajo que se presenta se expone el objetivo, desarrollo y logros obtenidos de una actividad llevada a cabo en la asignatura “Estadística II” dentro de los dos grupos del tercer curso del Proyecto de Innovación Educativa (PIE) de ADE-Derecho a lo largo del curso académico 2007-2008.

Dicha actividad surge de las siguientes consideraciones:

1) Se trata de grupos con características específicas y diferenciadas del resto de grupos convencionales, en los que la competitividad entre los alumnos es patente y en algunos casos llega a provocar la creación de círculos cerrados que dificulta en ocasiones lograr uno de los objetivos del PIE mencionado: *conseguir que el trabajo en equipo sea fluido y eficaz.*

2) En el caso de la asignatura “Estadística II”, de 6 créditos ECTS, la evaluación continua supone un 30% de la calificación final, mientras que el 70% restante se evalúa en un examen final en fecha oficial recogida dentro del calendario de exámenes. Dada la situación temporal de dicha asignatura (primer semestre), se creyó conveniente que la evaluación continua hubiese finalizado antes del periodo vacacional de Diciembre, por lo que los temas correspondientes a estimación por intervalo y contrastación (paramétrica y no paramétrica) no fueron objeto de dicha evaluación.

3) A lo largo del último tercio del citado semestre del curso 2007-2008, se observó:

- por una parte que la competitividad, a la que se ha hecho mención anteriormente, era algo que revertía negativamente en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.
- que en la asignatura citada empezaba a haber claras lagunas en el alumnado respecto a los temas que no habían sido evaluados de manera continuada (evidenciándose en el débil seguimiento que el alumno hacía de las explicaciones del profesor).

Se tomó entonces la decisión de llevar a cabo una tarea complementaria que subsanara, en la medida de lo posible, los escollos expuestos. Así, dada las características de la asignatura se propuso a los alumnos la realización de una actividad ad hoc que:

- a) Era de carácter voluntario.
- b) Obligaba a trabajar en equipo.
- c) Permitía la adquisición de conocimientos necesarios referentes fundamentalmente a los temas de estimación por intervalo y contrastación (pues debían prepararse previamente dichos temas).

Con ello se perseguían dos objetivos fundamentalmente: 1) *Conseguir un trabajo grupal fluido* y 2) *Adquirir conceptos de la asignatura que no habían sido objeto de la evaluación continua, pero que debían dominar a la perfección de cara al examen final.*

Dado que esto suponía un esfuerzo por parte de los agentes implicados, se consideró, y así se hizo saber a los estudiantes, la posibilidad de que la nota final fuese incrementada hasta en un máximo de un punto según los resultados.

Dicha propuesta tuvo una buena acogida, pues decidieron participar en ella un total de 61 alumnos, lo que suponía un 65% de los presentados a la primera convocatoria (Febrero).

Así, en los epígrafes que siguen se recogen las cuestiones relativas al desarrollo de la actividad, sus logros y sugerencias de mejora.

2. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD GRUPAL.

2.1. PRELIMINARES

✚ Se fijó un día para el desarrollo de la actividad y una fecha límite para que los alumnos que quisieran participar hicieran llegar, mediante correo electrónico, al profesor de la asignatura su intención de intervenir. Una vez inscritos los participantes se pudo confeccionar el número de equipos de trabajo así como la composición de los mismos. Hay que resaltar la importancia de este punto, ya que:

- Al elaborar dicha composición se perseguía que los equipos fuesen lo más heterogéneos posibles, es decir, que estuviesen formados por estudiantes que normalmente no colaboraban entre sí, persiguiendo con ello el objetivo de “romper” la creación de círculos cerrados que se habían ido conformando desde el primer curso de la titulación.
- Así, se formaron 8 equipos de trabajo de 8 alumnos cada uno de ellos, y en la medida de lo posible se intercalaron además alumnos de los dos grupos (A y B).
- La composición de los mismos no se hizo pública hasta unos minutos antes del comienzo de la actividad para evitar reparto de roles, intentos de cambios de componentes de un equipo por otros, etc. Por las mismas razones tampoco se hizo pública, hasta ese momento en que consistiría concretamente la actividad; lo único que los estudiantes sabían era que debían estar dispuestos a colaborar unos con otros y dominar los temas anteriormente citados.

✚ El profesor de la asignatura:

- Reservó dos aulas y solicitó colaboración a tres compañeros para realizar la actividad.
- Confeccionó un documento en el que se recogía de forma pormenorizada en que iba a consistir concretamente la actividad propuesta, siendo éste leído a los alumnos la misma mañana de la actividad. El contenido del mismo se expone a continuación:

“ Dado que se han formado 8 equipos y que se pretende que cada uno concurra contra los demás, estimando una duración aproximada para cada etapa de unos 20 minutos, se ha considerado conveniente, para no alargar demasiado la actividad (con lo que perdería dinámica y fluidez) establecer dos ligas paralelas, es decir, se han repartido los equipos en dos grupos de 4 equipos cada uno, de manera que el grupo 1 (formado por los equipos 1, 2, 3 y 4) y el grupo 2 (formado por los equipos 5, 6, 7 y 8) realizarán la actividad en sesiones paralelas cada uno en un aula. Así, dentro de cada grupo se establece el siguiente orden de participación:

- **GRUPO 1:**
 - *1^{er} encuentro: Equipos 1 y 2*
 - *2^o encuentro: Equipos 1 y 3*
 - *3^{er} encuentro: Equipos 1 y 4*
 - *4^o encuentro: Equipos 2 y 3*
 - *5^o encuentro: Equipos 2 y 4*
 - *6^o encuentro: Equipos 3 y 4*

- **GRUPO 2:**

- *1^{er} encuentro: Equipos 5 y 6*
- *2^o encuentro: Equipos 5 y 7*
- *3^{er} encuentro: Equipos 5 y 8*
- *4^o encuentro: Equipos 6 y 7*
- *5^o encuentro: Equipos 6 y 8*
- *6^o encuentro: Equipos 7 y 8*

Se valorará el esfuerzo realizado por los diferentes equipos, incrementándose la nota final (siempre que el alumno haya superado la asignatura) en hasta un punto. La adjudicación de dicho incremento será proporcional a la posición que haya conseguido el equipo de trabajo respecto a los demás. Dicha posición vendrá dada por la puntuación total obtenida por cada equipo de trabajo (obtenida como la suma de las puntuaciones parciales en cada uno de los 4 encuentros).

Por otra parte, para conocer el número que corresponde a cada equipo un representante del mismo extraerá un número al azar (entre el 1 y el 8) que servirá para asignar el grupo y el orden de participación.

Por último dentro del aula tan sólo podrán estar presentes los equipos de trabajo correspondientes, permaneciendo en un aula de estudio próxima el resto de equipos. Además los integrantes de cada equipo tan sólo contarán de papel bolígrafo y tablas estadísticas facilitadas por el profesor, esto es, no dispondrán de material de consulta”

2.2. DESARROLLO

Una vez conocido el mecanismo de la actividad, se procedió del siguiente modo en cada encuentro

Procedimiento:

1º: Cada equipo compuesto por 8 alumnos, se dispuso en 4 columnas de a dos (la disposición de las parejas la realizaron los integrantes de los distintos equipos)

2º: Se formularon un total de 3 preguntas (de manera consecutiva) a cada equipo, teniendo las parejas del equipo (ver punto siguiente) un tiempo máximo para contestarlas de:

- Tiempo 1ª pregunta:
 - 1ª oportunidad: 30 segundos
 - 2ª oportunidad: 20 segundos
 - 3ª oportunidad: 20 segundos
 - 4ª oportunidad: 20 segundos
- Tiempo 2ª pregunta:
 - 1ª oportunidad: 1 minuto y 30 segundos
 - 2ª oportunidad: 1 minuto y 30 segundos
 - 3ª oportunidad: 30 segundos

- 4ª oportunidad: 30 segundos
- Tiempo 3ª pregunta:
 - 1ª oportunidad: 1 minuto y 30 segundos
 - 2ª oportunidad: 1 minuto y 30 segundos
 - 3ª oportunidad: 30 segundos
 - 4ª oportunidad: 30 segundos

La adjudicación de los tiempos se estimó atendiendo a la dificultad de la pregunta planteada, correspondiendo la primera al bloque de estimación por intervalo o distribuciones en el muestreo, la segunda al de contrastación paramétrica y la tercera al de contrastación no paramétrica.

Además, el enunciado de las preguntas, recogidas en un documento PowerPoint, era proyectado y podía ser visualizado en la pantalla del aula hasta que se daba una respuesta correcta a la misma, o bien una vez agotado los posibles turnos el profesor procedía a su resolución, momento en que la respuesta a la cuestión podía ser visualizada en la misma dispositiva donde se encontraba el enunciado.

A modo de ejemplo, y clasificadas en los diferentes bloques de cuestiones planteadas, se presentan algunas de las diapositivas conteniendo los enunciados de las preguntas así como las mismas con las respuestas:

➤ **BLOQUE TEMÁTICO: DISTRIBUCIONES EN EL MUESTREO**



PREGUNTA 3

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

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^2$$



PREGUNTA 3

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

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \mu}{\sigma} \right)^2$$

RESPUESTA: se distribuye según una chi-dos con n grados de libertad y se utiliza para resolver problemas inferenciales que hagan referencia a la varianza de una distribución Normal con media conocida

➤ BLOQUE TEMÁTICO: ESTIMACIÓN POR INTERVALO

PREGUNTA 7



Indicar cual es el intervalo de confianza para la proporción de una característica (identificando los elementos que intervienen en el mismo, así como el requisito que debe verificar la muestra)

PREGUNTA 7



Indicar cual es el intervalo de confianza para la proporción de una característica (identificando los elementos que intervienen en el mismo, así como el requisito que debe verificar la muestra)

RESPUESTA: $\left[\hat{p} - \lambda_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}, \hat{p} + \lambda_{\alpha/2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \right]$, siendo \hat{p} la proporción muestral, $\lambda_{\alpha/2}$ el valor de la

$N(0, 1)$ que deja a su derecha probabilidad igual a $\alpha/2$ y n el tamaño de muestra. Además el requisito que debe verificar la muestra para poder utilizar este intervalo que sea MUY GRANDE ($n > 100$)

PREGUNTA 10



Se desea obtener un intervalo, con un nivel de confianza $1-\alpha$, para la proporción de turistas que visitan alguno de los parques de Ocio de cierta localidad con un error de estimación del $\pm 2\%$.
¿Cuál será la expresión que nos permitirá obtener el tamaño de la m. a. s. que debe extraerse?.

PREGUNTA 10



Se desea obtener un intervalo, con un nivel de confianza $1-\alpha$, para la proporción de turistas que visitan alguno de los parques de Ocio de cierta localidad con un error de estimación del $\pm 2\%$.
¿Cuál será la expresión que nos permitirá obtener el tamaño de la m. a. s. que debe extraerse?.

RESPUESTA: $n = \frac{\hat{p}^2 \frac{\alpha^2}{2} + \frac{\hat{p}^2 \frac{\alpha^2}{2}}{(0.04)^2}$

➤ BLOQUE TEMÁTICO: CONTRASTACIÓN PARAMÉTRICA

PREGUNTA 14



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 14



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-cuadrado con $n-1=26-1=25$ grados de libertad

2) Se trata de un contraste paramétrico bilateral con región de aceptación $]13'12, 40'65[$

3) Dado que $38'55 \in]13'12, 40'65[$ la decisión será: NO RECHAZAR H_0 con $\alpha=5\%$

PREGUNTA 30

Para contrastar la H_0 de que $\mu=2$ en una $N(\mu, \sigma=4)$ se sigue el siguiente criterio:
 "extraída una muestra aleatoria simple de tamaño 36 si $\bar{X} \leq 2.5$ la H_0 no se rechazará, y sí que se hará en caso contrario".
 Indicar, en este caso, cuando se cometerá un error de tipo I.

PREGUNTA 30

Para contrastar la H_0 de que $\mu=2$ en una $N(\mu, \sigma=4)$ se sigue el siguiente criterio:
 "extraída una muestra aleatoria simple de tamaño 36 si $\bar{X} \leq 2.5$ la H_0 no se rechazará, y sí que se hará en caso contrario".
 Indicar, en este caso, cuando se cometerá un error de tipo I.

RESPUESTA: se sabe que, genéricamente, se comete un error de tipo I cuando siendo H_0 cierta esta se rechaza, por lo que en este caso concreto esto ocurrirá cuando siendo cierto que $\mu=2$ se extraiga una m.a.s. de tamaño 36 y la media de la misma sea superior a 2.5

➤ **BLOQUE TEMÁTICO: CONTRASTACIÓN NO PARAMÉTRICA**

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:

M_i	n_{0i}	n_{1i}
-20	8	5.74
20-40	20	32.14
40-60	92	72.46
60-80	50	64.64
80-100	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:

M_i	n_{0i}	n_{1i}
-20	8	5.74
20-40	20	32.14
40-60	92	72.46
60-80	50	64.64
80-100	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

PREGUNTA 37

Un investigador soluciona un problema de contraste de la bondad de un ajuste mediante el test de Kolmogorov-Smirnov, obteniendo que:

$$D = \max_{i \in \{1, 2, \dots, n\}} |F_{0i} - F_{ni}| = 0.15$$

Si se sabe que la muestra era de tamaño 100. ¿Aceptaré la hipótesis para $\alpha=1\%$? Razonar la respuesta.

PREGUNTA 37

Un investigador soluciona un problema de contraste de la bondad de un ajuste mediante el test de Kolmogorov-Smirnov, obteniendo que:

$$D = \max_{i \in \{1, 2, \dots, n\}} |F_{0i} - F_{ni}| = 0.15$$

Si se sabe que la muestra era de tamaño 100. ¿Aceptaré la hipótesis para $\alpha=1\%$? Razonar la respuesta.

RESPUESTA: Dado que el valor crítico en este caso es $\frac{1.63}{\sqrt{100}} = 0.163$ y que $0.15 < 0.163$ la decisión será: NO RECHAZAR H_0 con $\alpha=5\%$

PREGUNTA 38

En un curso, de cierta carrera universitaria, se poseen los datos de 100 alumnos relativos al número de libros consultados (X) y el número de asignaturas aprobadas (Y) por los mismos en la convocatoria de Junio, datos que, representados en una tabla de doble entrada, son:

Y \ X	0-4	5-7	8 ó más
0, 1 ó 2	15	10	5
3 ó 4	10	12	15
5 ó más	5	10	18

¿Qué tipo de contraste plantearía para tomar la decisión de rechazar o no que "el n° de libros consultados" es independiente del "n° de asignaturas aprobadas en Junio"? (Indicar el estadístico utilizado, la región de aceptación y la regla de decisión)

PREGUNTA 38

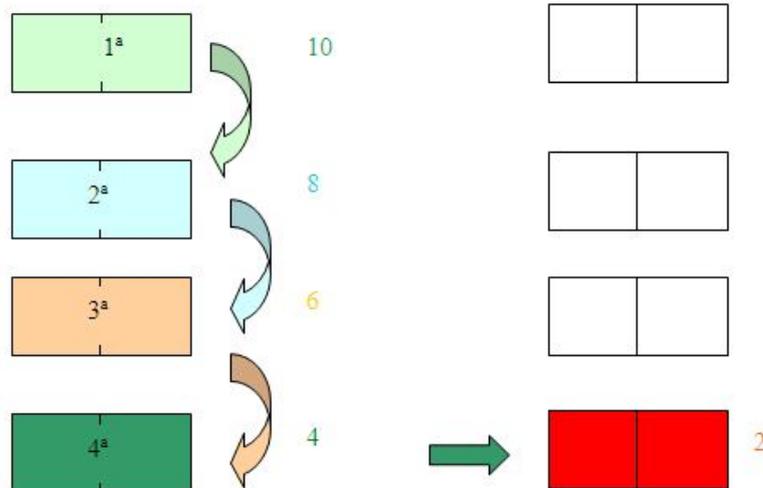
En un curso, de cierta carrera universitaria, se poseen los datos de 100 alumnos relativos al número de libros consultados (X) y el número de asignaturas aprobadas (Y) por los mismos en la convocatoria de Junio, datos que, representados en una tabla de doble entrada, son:

Y \ X	0-4	5-7	8 ó más
0, 1 ó 2	15	10	5
3 ó 4	10	12	15
5 ó más	5	10	18

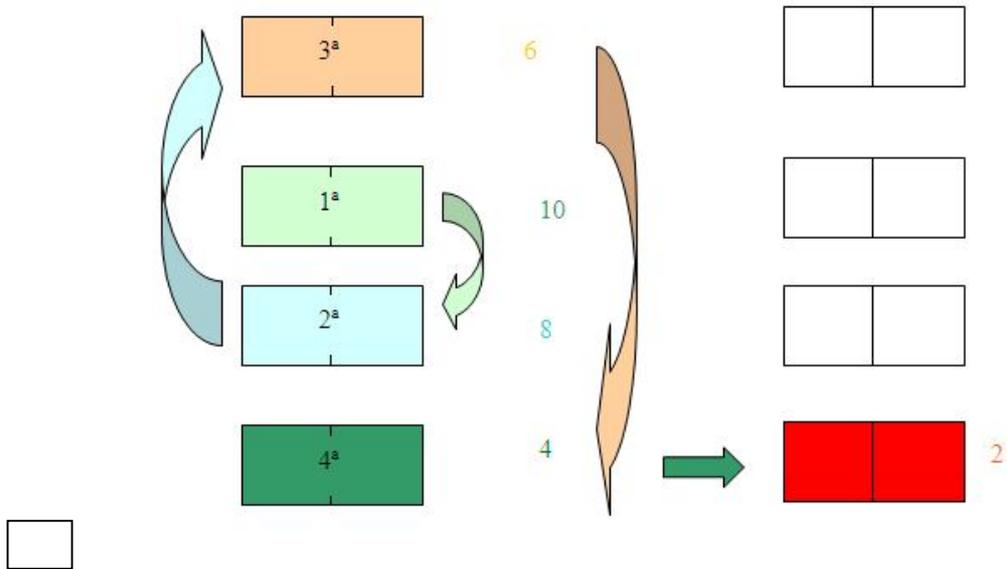
¿Qué tipo de contraste plantearía para tomar la decisión de rechazar o no que "el n° de libros consultados" es independiente del "n° de asignaturas aprobadas en Junio"? (Indicar el estadístico utilizado, la región de aceptación y la regla de decisión)

RESPUESTA: 1) Se plantearía un contraste de independencia; 2) Estadístico: $T = \frac{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij}^0 - n_{ij}^1)^2}{n_{ij}^1} \sim \chi^2_{(r-1)(c-1)}$
 región de aceptación: $R_c = [0, \chi^2_{\alpha}]$ y regla de decisión: si $T_0 \in R_0$ entonces No se rechazaría la hipótesis y en caso contrario si se rechazaría la hipótesis de independencia

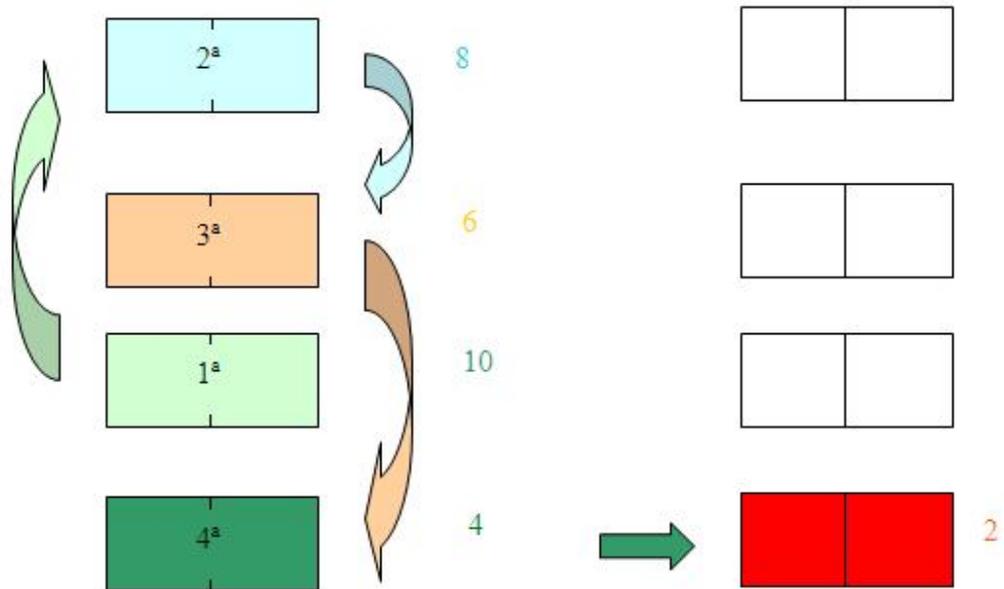
3º: Una vez efectuada la **1ª pregunta**, si la primera pareja respondía correctamente el equipo conseguía 10 puntos, si dicha pareja no acertaba pasaba a intentarlo la 2ª (que en caso de acierto lograba 8 puntos para su equipo), si esta tampoco daba con la respuesta correcta lo procuraba la 3ª (si acertaba el equipo anotaba 6 puntos) y si esta tampoco lo conseguía se pasaba a la 4ª pareja (que en caso de acierto anotaba 4 puntos). En caso de que esta última no acertase la pregunta podía ser contestada por la 4ª pareja del equipo contrario, que en caso de acierto apuntaba 2 puntos para su equipo. En forma esquemática



4º: Una vez efectuada la **2ª pregunta**, se repetirá el proceso anterior, pero en este caso el orden de las parejas fue: primero respondía la segunda pareja y si esta no acertaba continuaban la tercera, primera y cuarta (con posible rebote a la cuarta del equipo contrario). En forma esquemática



5º: Efectuada la **3ª pregunta**, se repetirá el proceso anterior, siendo en este caso el orden de las parejas el siguiente: primero respondió la tercera pareja y si esta no acertaba continuaban la primera, segunda y cuarta (con posible rebote a la cuarta del equipo contrario). El esquema correspondiente es



Como puede deducirse, el turno de comienzo de respuesta iba desplazándose a la pareja siguiente, quedando la 4ª pareja de cada equipo como reserva del mismo, ya fuese para preguntas formuladas a su equipo o como rebote de las no acertadas por el contrario. La finalidad del desplazamiento era que cada una de las 3 primeras parejas tuviese la oportunidad de contestar bien en la 1ª, 2ª y 3ª ocasión.

Además:

➤ En cada aula estaban presentes dos profesores, de manera que mientras que uno de ellos se encargaba de proyectar las preguntas, cronometrar el tiempo y anotar las puntuaciones obtenidas el otro procedía a la lectura de las preguntas proyectadas y resolución en su caso.

➤ A la hora de planificar las preguntas que iban a ser efectuadas se tuvo en cuenta que además de que no se repitieran preguntas entre dos equipos que estuvieran compitiendo, éstas fuesen complementarias, con el objetivo de lograr que los estudiantes tuviesen un abanico lo más amplio posible de las mismas, logrando así un barrido de los contenidos de todos los temas que entraban a formar parte de la actividad.

Así, las preguntas que fueron realizadas a cada equipo fueron:

➤ **GRUPO 1:**

○ ***1^{er} encuentro: Equipos 1 y 2***

❖ Equipo 1:

▪ Pregunta 1 (distribuciones en el muestreo para poblaciones Normales): dar una variable aleatoria y pedir su distribución y en que caso se utiliza.

▪ Pregunta 2: Contraste paramétrico de cola por la izquierda acerca de la varianza de una población Normal con media desconocida.

▪ Pregunta 3: Contraste no paramétrico de bondad de ajuste mediante el test de la chi-dos (en el que alguna frecuencia teórica es inferior a 5).

❖ Equipo 2:

▪ Pregunta 1 (distribuciones en el muestreo para poblaciones Normales): dar una variable aleatoria y pedir su distribución y en que caso se utiliza.

▪ Pregunta 2: Contraste paramétrico bilateral acerca de la proporción de una característica.

▪ Pregunta 3: Contraste no paramétrico de homogeneidad.

○ ***2^o encuentro: Equipos 1 y 3***

❖ Equipo 1:

▪ Pregunta 1 (estimación por intervalos de confianza): determinación del tamaño muestral necesario para estimar la proporción de una característica.

▪ Pregunta 2: Contraste paramétrico de cola por la derecha acerca de la diferencia de medias de dos poblaciones Normales con varianzas conocidas.

▪ Pregunta 3 (Contraste no paramétrico): indicar en que consisten los contrastes de independencia y homogeneidad.

❖ Equipo 3:

▪ Pregunta 1 (distribuciones en el muestreo para poblaciones Normales): dar una variable aleatoria y pedir su distribución y en que caso se utiliza.

▪ Pregunta 2: Contraste paramétrico bilateral acerca de la varianza de una población Normal con media desconocida.

▪ Pregunta 3: Contraste no paramétrico de bondad de ajuste mediante el test de la chi-dos (en el que hay que estimar un parámetro).

○ **3^{er} encuentro: Equipos 1 y 4**

❖ Equipo 1:

▪ Pregunta 1 (distribuciones en el muestreo para poblaciones Normales): dar una variable aleatoria y pedir su distribución y en que caso se utiliza.

▪ Pregunta 2: Contraste paramétrico bilateral acerca de la diferencia de medias de dos poblaciones Normales con varianzas conocidas.

▪ Pregunta 3: Contraste no paramétrico de bondad de ajuste mediante el test de la chi-dos.

❖ Equipo 4:

▪ Pregunta 1 (estimación por intervalos de confianza): indicar que intervalo aleatorio se utiliza para estimar la diferencia de proporciones.

▪ Pregunta 2: Contraste paramétrico bilateral acerca de la varianza de una población Normal con media conocida.

▪ Pregunta 3: Contraste no paramétrico de independencia.

○ **4^o encuentro: Equipos 2 y 3**

❖ Equipo 2:

▪ Pregunta 1 (distribuciones en el muestreo para poblaciones Normales): dar una variable aleatoria y pedir su distribución y en que caso se utiliza.

▪ Pregunta 2: Contraste paramétrico de cola por la izquierda acerca de la media de una población Normal con varianza desconocida (y muestra pequeña).

▪ Pregunta 3: Contraste no paramétrico de bondad de ajuste mediante el test de Kolmogorov-Smirnov.

❖ Equipo 3:

▪ Pregunta 1 (estimación por intervalos de confianza): indicar qué intervalo aleatorio se utiliza para estimar la diferencia de proporciones.

▪ Pregunta 2: Contraste paramétrico bilateral acerca de la varianza de una población Normal con media conocida.

▪ Pregunta 3: Contraste no paramétrico de independencia.

○ **5^o encuentro: Equipos 2 y 4**

❖ Equipo 2:

▪ Pregunta 1 (estimación por intervalos de confianza): dar la expresión de un intervalo aleatorio y preguntar en que caso(s) se utiliza.

▪ Preguntar 2: Contraste paramétrico de cola por la izquierda acerca de la varianza de una población Normal con media conocida.

▪ Preguntar 3 (Contraste no paramétrico): indicar en que consiste el contraste de bondad de un ajuste y alguno de los métodos que se utilizan para su resolución.

❖ Equipo 4:

▪ Preguntar 1 (distribuciones en el muestreo para poblaciones Normales): dar una variable aleatoria y pedir su distribución y en que caso se utiliza.

▪ Preguntar 2: Contraste paramétrico de cola por la derecha acerca de la proporción de una característica.

▪ Preguntar 3: Contraste no paramétrico de bondad de ajuste mediante el test de la chi-dos.

○ **6º encuentro: Equipos 3 y 4**

❖ Equipo 3:

▪ Preguntar 1 (estimación por intervalos de confianza): indicar que intervalo aleatorio se utiliza para estimar la proporción de una característica.

▪ Preguntar 2: Contraste paramétrico bilateral acerca de la media de una población Normal con varianza conocida.

▪ Preguntar 3: Contraste no paramétrico de bondad de ajuste mediante el test de la Kolmogorov-Smirnov.

❖ Equipo 4:

▪ Preguntar 1 (estimación por intervalos de confianza): determinación del tamaño muestral para estimar la proporción de una característica.

▪ Preguntar 2: Contraste paramétrico bilateral acerca de la media de una población Normal con varianza desconocida (y muestra pequeña).

▪ Preguntar 3: Contraste no paramétrico de bondad de ajuste mediante el test de la chi-dos (en el que alguna frecuencia teórica es inferior a 5).

En cuanto a los encuentros del GRUPO 2, estos fueron simétricos respecto a los del GRUPO 1, es decir:

❖ *Encuentro entre Equipos 5 y 6 equivalente al encuentro entre Equipos 1 y 2*

❖ *Encuentro entre Equipos 5 y 7 equivalente al encuentro entre Equipos 1 y 3*

❖ *Encuentro entre Equipos 5 y 8 equivalente al encuentro entre Equipos 1 y 4*

❖ *Encuentro entre Equipos 6 y 7 equivalente al encuentro entre Equipos 2 y 3*

❖ *Encuentro entre Equipos 6 y 8 equivalente al encuentro entre Equipos 2 y 4*

❖ *Encuentro entre Equipos 7 y 8 equivalente al encuentro entre Equipos 3 y 4*

Con objeto de tener una visión general del conjunto de preguntas formuladas a lo largo de los encuentros a los distintos equipos se elaboran las siguientes tablas:

EQUIPO	PREGUNTAS TIPO	FORMULADAS AL EQUIPO	FORMULADAS AL EQUIPO CONTRARIO
E1	DISTRIBUCIONES EN EL MUESTREO	<ul style="list-style-type: none"> • 2 variables aleatorias diferentes: pedir distribución y caso de utilización 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 variables aleatorias diferentes: pedir distribución y caso de utilización (NO COINCIDENTES CON LAS FORMULADAS A G1)
	ESTIMACIÓN POR INTERVALO	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación tamaño muestral 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar intervalo utilizado para estimar diferencia de proporciones.
	CONTRASTACIÓN PARAMÉTRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste de cola por la izquierda acerca de la σ^2 de Normal con μ desconocida • Contraste de cola por la derecha acerca de la diferencia de medias de dos poblaciones Normales con varianzas conocidas • Contraste bilateral acerca de la diferencia de medias de dos poblaciones Normales con varianzas conocidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste bilateral acerca de proporción de una característica. • Contraste bilateral acerca de la σ^2 de Normal con μ desconocida • Contraste bilateral acerca de la σ^2 de Normal con μ conocida
	CONTRASTACIÓN NO PARAMÉTRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Bondad de ajuste mediante χ^2 (en el que $\exists n_{T_i} < 5$) • Contraste de independencia y homogeneidad: analogías y disparidades. • Bondad de ajuste mediante χ^2 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste de homogeneidad • Bondad de ajuste mediante χ^2 (en el que es necesario estimar un parámetro). • Contraste de independencia.

EQUIPO	PREGUNTAS TIPO	FORMULADAS AL EQUIPO	FORMULADAS AL EQUIPO CONTRARIO
E2	DISTRIBUCIONES EN EL MUESTREO	<ul style="list-style-type: none"> • 2 variables aleatorias diferentes: pedir distribución y caso de utilización 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 variables aleatorias diferentes: pedir distribución y caso de utilización (NO COINCIDENTES CON LAS FORMULADAS A G2)
	ESTIMACIÓN POR INTERVALO	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar utilización de cierto intervalo de confianza 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación tamaño muestral.
	CONTRASTACIÓN PARAMÉTRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste bilateral acerca de proporción de una característica. • Contraste de cola por la izquierda acerca de la media de una población Normal con varianza desconocida. • Contraste de cola por la izquierda acerca de la σ^2 de 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste de cola por la izquierda acerca de la σ^2 de Normal con μ desconocida. • Contraste de cola por la derecha acerca de la diferencia de medias de dos poblaciones Normales con varianzas desconocidas e iguales. • Contraste de cola por la

		Normal con μ conocida.	derecha acerca de la proporción de una característica.
	CONTRASTACIÓN NO PARAMÉTRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste de homogeneidad • Bondad de ajuste mediante test de Kolmogorov-Smirnov. • Métodos para resolver contraste de bondad de ajuste. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bondad de ajuste mediante χ^2 (en el que $\exists n_{T_i} < 5$) • Contraste de independencia. • Bondad de ajuste mediante χ^2.

EQUIPO	PREGUNTAS TIPO	FORMULADAS AL EQUIPO	FORMULADAS AL EQUIPO CONTRARIO
E3	DISTRIBUCIONES EN EL MUESTREO	<ul style="list-style-type: none"> • Variable aleatoria: pedir distribución y caso de utilización 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable aleatoria: pedir distribución y caso de utilización (NO COINCIDENTE CON LA FORMULADA A G3)
	ESTIMACIÓN POR INTERVALO	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del tamaño muestral • Indicar intervalo utilizado para estimar proporción de una característica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación tamaño muestral. (NO COINCIDENTE CON LA FORMULADA A G3)
	CONTRASTACIÓN PARAMÉTRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste bilateral acerca de la σ^2 de Normal con μ desconocida. • Contraste de cola por la derecha acerca de la diferencia de medias de dos poblaciones Normales con varianzas desconocidas e iguales. • Contraste bilateral acerca de la media de una Normal con σ^2 conocida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste de cola por la derecha acerca de la diferencia de medias de dos poblaciones Normales con varianzas conocidas • Contraste de cola por la izquierda acerca de la media de una población Normal con σ^2 desconocida. • Contraste bilateral acerca de la media de una población Normal con σ^2 desconocida
	CONTRASTACIÓN NO PARAMÉTRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Bondad de ajuste mediante χ^2 • Contraste de independencia • Bondad de ajuste mediante test de Kolmogorov-Smirnov. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste de independencia y homogeneidad: analogías y disparidades. • Bondad de ajuste mediante test de Kolmogorov-Smirnov. • Bondad de ajuste mediante χ^2 (en el que $\exists n_{T_i} < 5$)

EQUIPO	PREGUNTAS TIPO	FORMULADAS AL EQUIPO	FORMULADAS AL EQUIPO CONTRARIO
E4	DISTRIBUCIONES EN EL MUESTREO	<ul style="list-style-type: none"> • Variable aleatoria: pedir distribución y caso de utilización 	<ul style="list-style-type: none"> • Variable aleatoria: pedir distribución y caso de utilización (NO COINCIDENTE CON LAS FORMULADAS A G4)
	ESTIMACIÓN POR INTERVALO	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar intervalo utilizado para estimar diferencia de proporciones • Determinación tamaño muestral. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indicar intervalo utilizado para estimar proporción de una característica. • Identificar utilización de cierto intervalo de confianza
	CONTRASTACIÓN PARAMÉTRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste bilateral acerca de la σ^2 de Normal con μ conocida. • Contraste de cola por la derecha acerca de la proporción de una característica. • Contraste bilateral acerca de la media de una población Normal con σ^2 desconocida 	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste bilateral acerca de la diferencia de medias de dos poblaciones Normales con varianzas conocidas. • Contraste de cola por la izquierda acerca de la σ^2 de Normal con μ conocida. • Contraste bilateral acerca de la media de una población Normal con σ^2 conocida
	CONTRASTACIÓN NO PARAMÉTRICA	<ul style="list-style-type: none"> • Contraste de independencia • Bondad de ajuste mediante χ^2 • Bondad de ajuste mediante χ^2 (en el que $\exists n_{T_i} < 5$) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bondad de ajuste mediante χ^2 • Métodos para resolver contraste de bondad de ajuste. • Bondad de ajuste mediante test de Kolmogorov-Smirnov.

Nota: no se detallan las de los equipos 5, 6, 7 y 8, por coincidir, en contenido y orden, con las anteriores.

3. LOGROS Y SUGERENCIAS DE MEJORA.

Se consiguieron los objetivos planteados, esto es,

1) *Se logró que el trabajo grupal fuese fluido y eficiente.* En efecto, dada las características de la actividad:

❖ No se constató ningún tipo de competitividad improductiva dentro de cada grupo, ya que al realizar el trabajo en equipo in situ por un objetivo común, apostaron por compartir información y organizarse.

❖ A lo largo de la actividad (que tuvo una duración aproximada de 5 horas), se limaron asperezas entre los dos grupos de la titulación y entre alumnos pertenecientes al mismo grupo, debido muy probablemente a que fue el profesor de la asignatura quien elaboró la composición de los equipos y lo hizo de la manera más heterogénea posible, esto es mezclando alumnos de ambos grupos y a estudiantes del mismo grupo que, a la vista de lo observado en el desarrollo de las clases, no parecían tener relación habitualmente.

2) *Se consiguió que los alumnos que integraban los diferentes equipos de trabajo adquiriesen los conceptos de la asignatura que no habían sido objeto de la evaluación continua, pero que, recuérdese, debían dominar de cara al examen final.* Efectivamente, algunos de los factores que influyeron fueron:

❖ Preparación previa de los bloques temáticos.

❖ Refuerzo de los conocimientos previos adquiridos, ya que en el transcurso de la actividad estuvieron atentos a las respuestas que iban escuchando en cada encuentro. Recordar que dichas repuestas las proporcionaban o bien los integrantes del propio equipo o los del contrario, pero que en cualquier caso eran verificadas y puntualizadas por el profesor del aula.

❖ A lo largo de la actividad hubo momentos que podrían calificarse como “tiempos muertos”, correspondientes a los períodos en que debían esperar a su próximo encuentro, que dedicaron a comentar algunas de las preguntas formuladas y formulables y que les permitieron afianzar conocimientos.

En cualquier caso, se está en disposición de proponer sugerencias que aumenten los logros obtenidos, y en esa línea se está trabajando actualmente. Casi todas ellas están orientadas a conseguir una mayor participación del alumno en la organización previa de la actividad, pudiendo citarse a modo de ejemplo:

✚ Crear un blog específico de esta actividad, en el que se proponga por parte del profesor algunas cuestiones relativas a la asignatura en las distintas áreas temáticas que la componen. Dichas cuestiones serán objeto de discusión y resolución entre los agentes implicados (profesor y alumnos).

✚ Dentro del blog anteriormente citado se establecería un foro en el que los estudiantes pudieran sugerir alguna pregunta que podría ser lanzada a lo largo del encuentro. Así, se abriría un plazo de tiempo razonable (por ejemplo, hasta la semana previa a la actividad) en el que los propios alumnos podrían contestarlas y reformularlas y una vez transcurrido el plazo el profesor podría hacer uso de las mismas para organizar la batería de preguntas que serán lanzadas el día de la actividad.

✚ Que el mismo día del encuentro cada alumno lleve redactada alguna cuestión que pueda ser planteada en los distintos encuentros. Así, una vez que se sepa la composición de cada equipo, los integrantes del mismo tendrán el tiempo necesario para seleccionar, entre las preguntas de todos los estudiantes que componen el equipo, aquellas que quieren sean efectuadas al equipo contrario y proporcionárselas al profesor para que a lo largo del encuentro las efectúe.

4. CONCLUSIONES.

Aunque en el apartado anterior (logros y sugerencias de mejora) ya aparecen implícitamente parte de las conclusiones, conviene recordar que en el presente trabajo se expone un problema que incide directamente en la docencia y se ofrece una solución.

En efecto, el problema detectado en los grupos de tercer curso del PIE de ADE-Derecho de la Universitat de València, a lo largo de las clases de la asignatura “Estadística II”, fue:

1) Por un lado una competitividad algo más elevada de lo deseable. Esto dificultaba que se desarrollara con buenos resultados el proceso de enseñanza-aprendizaje.

2) En el caso de la asignatura citada (de 6 créditos ECTS e impartida a lo largo del primer semestre) la evaluación continua supone un 30% de la calificación final, mientras que el 70% restante se evalúa en un examen final. Así se detectó que el seguimiento en las clases, por parte del alumnado, de los temas que no habían sido objeto de la evaluación continua (estimación por intervalo, contrastación paramétrica y no paramétrica) era bastante deficitaria.

La solución que se propone consiste en llevar a cabo una actividad en grupo que se caracteriza por:

- 1) Ser de carácter voluntario y lúdico.
- 2) Exigir a los estudiantes que trabajen en grupo de una manera dinámica y colaborativa.
- 3) Facilitar la adquisición de conocimientos correspondientes a los temas estadísticos anteriormente mencionados.

La solución obtuvo unos resultados que pueden calificarse de muy satisfactorios, pues se alcanzaron los objetivos perseguidos, ya que:

- 1) Tuvo una buena acogida por parte del alumnado (la participación se elevó a un 65% de los presentados a la primera convocatoria, a pesar de que la propuesta de la actividad se realizó con 15 días de antelación al desarrollo de la misma).
- 2) Se consiguió que el trabajo de grupo fuese fluido y eficiente.
- 3) Se logró que los alumnos que integraban los diferentes equipos de trabajo adquiriesen los conceptos de la asignatura que no habían sido objeto de la evaluación continua

5. BIBLIOGRAFÍA.

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.

De Miguel Díaz, M. (2005). “Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior”. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid (http://www.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf)

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.

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.

MEC (2006). “Propuestas para la renovación de las metodologías educativas en la Universidad”, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid.