

Una experiencia educativa en la asignatura de Estadística impartida en la Ingeniería Técnica Informática de la Universidad Politécnica de Valencia

¹Ángeles Calduch, ¹Rosa M^a Alcover, ²Rosa Albert

¹Dpto. de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad

²Becaria Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada

Universidad Politécnica de Valencia

Camino de Vera s/n, 46022 Valencia

mcalduch@eio.upv.es

Resumen

En este trabajo se describe una experiencia piloto de adaptación en la asignatura de primer curso de Estadística de la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (ITIS), impartida en la Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada (ETSIAp) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), en el contexto del proceso de convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Para ello presentamos la planificación de la asignatura en relación a las actividades de los alumnos: clases teóricas, prácticas, evaluación y tutorías; la utilización y aplicación de metodologías activas de enseñanza, y también los resultados que han obtenido los alumnos en la asignatura. Finalmente, se comparan estas calificaciones del grupo piloto con las obtenidas en el resto de los grupos de la asignatura.

1. Motivación

Desde la UE se está haciendo un esfuerzo para impulsar el proceso de Convergencia Europea en Educación Superior. Con él se pretende, en líneas generales, un reconocimiento más fácil de las titulaciones, asegurando una formación óptima de los estudiantes y su integración en el mercado laboral unificado y sin fronteras.

Actualmente, el sistema universitario español está inmerso en el proceso de adaptación al EEES, intentando, con más o menos dificultades, la aplicación de los principios y criterios de Convergencia Europea. Entre los objetivos globales de este proceso cabe destacar “el establecimiento de un sistema educativo de calidad”. La universidad española ha elaborado diferentes acciones en materia de innovación

educativa con el fin de mejorar la calidad de la enseñanza. Históricamente, en la UPV se han desarrollado con este fin diversos planes, tales como el Plan de Innovación Educativa (PIE), los Proyectos de Innovación Docente (PID), el Proyecto Europa y el Programa de Adaptación al EEES (PAEEES).

Todo ello ha desembocado en el diseño de un Proyecto General para nuestra universidad, en el marco del EEES, que supone para el profesorado nuevas competencias que afectan a conceptos, convicciones y actitudes sobre la enseñanza de las materias y el aprendizaje de los alumnos.

En este proyecto, los centros de la UPV son elementos clave para dinamizar o agilizar el proceso de convergencia europea. Por ello, se les propone diversas acciones, con el fin de facilitar el proceso de adaptación. En este sentido, una de las acciones contempladas es la propuesta de Proyectos Piloto de Adaptación al EEES.

La ETSIAp, consciente de la necesidad de promover medidas que permitan avanzar tanto en el proceso de la convergencia europea como en el terreno de la calidad de nuestra docencia, ha promovido la puesta en marcha de acciones concretas a través de experiencias de enseñanza-aprendizaje en un *grupo piloto* de primer curso en la titulación de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. El objetivo de este grupo es el de experimentar la puesta en práctica de nuevas metodologías y la obtención de resultados que permitan conformar una opinión y adquirir experiencia de cara a la futura reestructuración de las titulaciones.

Desde la unidad docente de Estadística en los estudios de Informática se ha realizado una profunda revisión de contenidos y se ha planteado la adaptación tanto de metodología docente como

de los contenidos y del sistema de evaluación de la asignatura troncal Estadística (6 créditos, 3cr Teoría + 3cr Práctica), impartida en el segundo cuatrimestre de primer curso en las dos especialidades de Ingeniería Técnica Informática. Este proceso de revisión ha incluido una reflexión sobre los objetivos formativos de la asignatura en relación a las competencias transversales de la titulación.

Además, la experiencia que se ha realizado con esta asignatura unifica los objetivos perseguidos por la ETSIAp en la formación del grupo piloto con los planteados por la asignatura en sintonía con el plan de estudios vigente.

El trabajo que exponemos a continuación está organizado de la siguiente manera: en el apartado 2 se presentan las recomendaciones generales elaboradas por la ETSIAp en la creación y seguimiento del grupo piloto. En el apartado 3 se revisa la trayectoria de la docencia de la asignatura de Estadística en la ETSIAp en cursos anteriores. En el apartado 4 presentamos la descripción de las actividades docentes y de evaluación llevadas a cabo en la asignatura de Estadística en el grupo piloto. En el apartado 5 se estudian los resultados de la asignatura obtenidos por los alumnos en el grupo piloto y se comparan con los resultados de los otros grupos. Finalmente, en el apartado 6 se presentan las conclusiones.

2. Recomendaciones generales en el grupo piloto

La ETSIAp de la UPV, que imparte las titulaciones de Ingeniería Técnica de Informática en Gestión (ITIG) e Ingeniería Técnica de Informática en Sistemas (ITIS), teniendo en cuenta las recomendaciones que podemos encontrar en [4], llevó a cabo en el curso 2004 – 2005 el proyecto educativo “Evaluación de la carga de trabajo del alumnado y profesorado en las asignaturas troncales y obligatorias de las titulaciones ITIG e ITIS”. Con este proyecto se introdujeron las bases para realizar una acción en uno de los 8 grupos de primer curso en el año escolar 2005 – 2006, y al que se ha denominado *grupo piloto*.

En concreto, en el grupo piloto, la enseñanza durante el pasado curso 2005 – 2006 fue impartida de manera más similar a los créditos ECTS, de modo que es un sistema que se centra más en el

aprendizaje del alumno en vez de en la enseñanza del profesor. La evaluación del alumno se realiza de un modo continuo, con lo que el profesor tiene muchos más elementos para valorar la calificación final del alumno en la asignatura. En cuanto al número de alumnos, el grupo piloto era de menor tamaño que los otros siete grupos de primer curso. Estaba limitado a 60 – 80 alumnos matriculados en teoría, por la mayor complejidad en la docencia. El grupo de teoría se dividió en 3 subgrupos de prácticas de laboratorio de 20 – 25 alumnos. Aún así, creemos que la interacción profesor-alumno hubiera funcionado mejor si el número de alumnos hubiera sido más reducido.

Con el fin de trabajar con una muestra de alumnos lo más aleatoria y representativa posible, al efectuar éstos su matrícula en el primer curso de la ETSIAp, no fueron informados de la puesta en marcha del proyecto. De esta manera se intentó evitar que los que ingresaran en él fueran alumnos voluntarios, quizá con un mejor expediente académico, y con una mayor predisposición al estudio. Además, el total de alumnos repetidores de primer curso se distribuyó en la matrícula de forma uniforme entre los ocho grupos de teoría.

El objetivo planteado con la creación del grupo piloto fue la comparación de los resultados de las calificaciones obtenidas por estos alumnos a final de curso con las notas de los otros alumnos de primero matriculados en los siete grupos restantes. Esto nos permitiría comprobar si la nueva metodología docente impartida en él les ayudaba a superar el curso y conseguir mejores calificaciones en las asignaturas que sus compañeros.

Al iniciar el curso escolar, a los alumnos del grupo piloto se les entregó un calendario con las fechas de los exámenes parciales que tendrían que realizar, así como las fechas de entrega de trabajos. Cada asignatura fijó sus propios pesos o importancia sobre la calificación final de un alumno a los exámenes parciales, entrega de trabajos y examen final. Con ello, los alumnos podían planificarse el curso completo desde septiembre.

Cada profesor firmó con cada uno de los alumnos un contrato de enseñanza-aprendizaje, en el que el profesor se comprometía a evaluar al alumno de la forma indicada, y el alumno se comprometía a asistir como mínimo a un 80% de las clases de la asignatura. En cualquier momento,

si el alumno consideraba que no podía cumplir el contrato, éste se podía romper, y se llevaría a cabo la clásica evaluación de examen final. El examen final de cada una de las asignaturas de primer curso sería el mismo para todos los alumnos de todos los grupos, con el fin de que fuera posible comparar así los conocimientos y las calificaciones finales obtenidas entre el grupo piloto y el resto de los grupos, aunque aquí volvemos a incidir en la ponderación del citado examen. Hay que tener en cuenta que *el cambio metodológico que se propugna no debe suponer en ningún momento una disminución del nivel de exigencia al alumno,...* debería ser entendido como un instrumento de mejora de calidad, como se indica en [2].

3. Trayectoria de la asignatura Estadística en la ETSIAP

Hay que resaltar que durante los últimos cursos, el número de alumnos inscritos en las titulaciones de Ingeniería Técnica Informática ha descendido con respecto a cursos anteriores. Como consecuencia de ello, también ha sido más baja la nota de acceso de sus estudios previos. El número de alumnos de nuevo ingreso que se vienen admitiendo en cada una de las titulaciones es de 200. Sin embargo, con el número de alumnos repetidores de cursos anteriores, primer curso sigue contando con un número de alumnos bastante elevado.

El enfoque que se le ha venido dando a la asignatura Estadística en la ETSIAP ha sido totalmente aplicado, y la metodología docente que se ha seguido ha sido bastante interactiva, respondiendo al modelo PIE introducido en 4º curso de la Facultad de Informática en 1990, y atendiendo a las recomendaciones planteadas en [3]. Sin embargo, como se muestra a continuación, los resultados obtenidos con esta metodología en la ETSIAP no han sido tan buenos como se esperaba.

Para el curso 2004 – 2005, de un total de 712 alumnos matriculados en la asignatura, la cantidad de alumnos que no realizaron el examen en ninguna de las dos convocatorias fue de 297, un 41,71% del total. El porcentaje de alumnos suspensos fue de un 23,46%. Tan sólo un 22,89% aprobó la asignatura en la convocatoria de junio, y un 11,94% la superaron en septiembre. Estos

porcentajes se representan gráficamente en la Figura 1. Como se puede apreciar a partir de los datos anteriores, el número de alumnos que no se ha presentado a los exámenes de la asignatura es muy alto, siendo este valor superior al 40% en los datos que disponemos. Estos datos ponen de manifiesto el alto índice de abandono en la asignatura (al igual que ocurre en otras asignaturas de primer curso). Por ello decidimos introducir la nueva metodología de enseñanza-aprendizaje en el grupo piloto, para intentar lograr, entre otras cosas, que este índice descendiera. Principalmente, al hacer más exámenes parciales esperábamos que los alumnos consideraran más accesible y llevadera la asignatura. También hay que tener en cuenta que una parte de este porcentaje de abandono se debe a que la asignatura Estadística es de segundo cuatrimestre, por lo que los alumnos que hayan obtenido malas calificaciones en las asignaturas del primer cuatrimestre, probablemente centrarán sus esfuerzos en junio en recuperar estas asignaturas, ya conocidas por ellos, en vez de enfrentarse a una nueva asignatura.

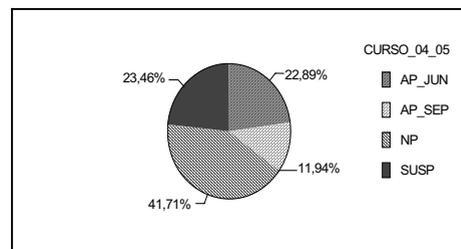


Figura 1. Diagrama de sectores con los porcentajes de las calificaciones de los alumnos en el curso 04-05

4. La asignatura de Estadística en el grupo piloto

Los contenidos básicos o bloques temáticos que se imparten en la asignatura troncal de Estadística son los siguientes:

- Estadística descriptiva.
- Probabilidad.
- Distribuciones de probabilidad.
- Inferencia en poblaciones normales.

En el grupo piloto, la asignatura fue planteada de modo que se conjugaran los contenidos con la realización de pruebas parciales. A continuación pasamos a exponer el planteamiento de las clases.

La parte de Estadística descriptiva se explicó a los alumnos sobre ejemplos del área de su interés (Informática) en prácticas de laboratorio, utilizando ordenadores, en lugar de en clases de aula como se venía haciendo en cursos anteriores. El software estadístico que se utilizó en las prácticas de ordenador fue el *Statgraphics* [4]. La duración de las prácticas de ordenador fue de dos horas para cada uno de los tres subgrupos, por lo que se propuso una práctica autodirigida de una hora y media, y en la media hora restante, los alumnos realizaron una breve evaluación de esta parte de la materia con preguntas similares a las realizadas durante la práctica.

Con esta estructura, las clases de teoría y las prácticas de aula comienzan con la parte de Probabilidad, llevando a cabo un desarrollo introductorio realizado por la profesora, para pasar a mostrar diferentes aplicaciones prácticas de lo estudiado y a la realización de ejercicios por parte de los alumnos. Finalmente, se evaluó a los alumnos con un examen parcial sobre este bloque temático.

La experiencia de cursos anteriores nos ha demostrado que los alumnos encuentran una gran dificultad en el aprendizaje de los temas relacionados con las distribuciones de probabilidad, ya que les supone un especial esfuerzo comprender los conceptos que incluyen estos temas y sobre todo el diferenciar los distintos tipos de distribución.

Por este motivo, en el bloque temático de Distribuciones de probabilidad se llevaron a cabo en el grupo piloto las siguientes acciones: dar a los alumnos los conocimientos mínimos acerca de las distribuciones de probabilidad y dividir el grupo de teoría en cuatro subgrupos de aproximadamente 12 alumnos. Cada uno de estos subgrupos estudiaba una distribución de probabilidad. A su vez, cada subgrupo se fragmentó en tres de cuatro personas cada uno, y se les dejó unos días para que recopilaran material sobre la distribución de probabilidad correspondiente. El trabajo realizado por los alumnos fue supervisado por la profesora. Posteriormente, cada subgrupo tuvo que explicar al resto de compañeros del grupo las

características más relevantes de la distribución de probabilidad sobre la que habían trabajado y sus posibles aplicaciones en el entorno informático, para efectuar después una serie de ejercicios evaluables acerca de todas las distribuciones, no sólo la propia sobre la que han trabajado, sino de todas las que se fueron exponiendo. De esta manera, la profesora, al supervisar el desarrollo del trabajo pudo valorar, además de los conceptos teóricos aprendidos, la capacidad de trabajar en equipo. En la evaluación de estos trabajos en equipo, también se tuvo en cuenta la exposición del trabajo al resto de alumnos, y, por último, la asimilación de los conocimientos acerca de las otras distribuciones de probabilidad que les fueron explicadas por sus compañeros.

Entre las exposiciones de los trabajos y la resolución del examen parcial de esta parte de la asignatura, los alumnos dispusieron de unos días en los que la profesora se dedicó a resolver las dudas acerca de los conceptos y ejemplos que surgieron en las exposiciones de los compañeros. Hay que destacar que el alumno de cada subgrupo que realizó la exposición fue elegido por sorteo de entre los integrantes del subgrupo, con el fin de que todos los alumnos se vieran involucrados en el desarrollo del trabajo, ya que la nota de la exposición del alumno era común para todo el subgrupo.

Finalmente, respecto al bloque temático de Inferencia en poblaciones normales, los contenidos se introdujeron tanto en las clases de aula (teoría y problemas) como en las clases de laboratorio. En este bloque, a diferencia de los dos anteriores, no se llevó a cabo evaluación parcial, puesto que consideramos que al impartirse al final de curso, cuando los alumnos tienen muy cerca los exámenes finales, hubiera sido una sobrecarga adicional de trabajo para ellos. Además, hay que tener en cuenta que unos días más tarde se examinaron de toda la asignatura.

Con esta organización, pensamos que se trabajan las siguientes competencias transversales genéricas: capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organización y planificación, comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, capacidad de gestión de la información, resolución de problemas y toma de decisiones, trabajo en equipo, razonamiento crítico y aprendizaje autónomo.

Respecto a las calificaciones de los alumnos, los pesos que se asignaron a las evaluaciones de los diferentes bloques temáticos y actividades realizadas durante el curso fueron los siguientes:

- Examen: 0,4.
- Prácticas: 0,2.
- Prueba de ejercicios de Probabilidad: 0,1.
- Presentación trabajo de Distribuciones: 0,15.
- Prueba de ejercicios de Distribuciones: 0,1.
- Participación activa en clase: 0,05.

Se consideró que para superar la asignatura, la nota del examen debía ser mayor o igual a 3.

Hay que hacer notar que los profesores implicados en la docencia del grupo piloto en todas las asignaturas de primer curso de la ETSIAp llegaron al acuerdo siguiente: la nota de cada alumno en cada asignatura sería el máximo entre su calificación obtenida en dicha asignatura en el grupo piloto, y la que hubieran obtenido en caso de estar matriculados en cualquiera de los otros siete grupos. La calificación de un alumno de la asignatura de Estadística matriculado en cualquiera de los otros siete grupos de primer curso se obtiene como la nota del examen más la nota de prácticas, siempre que la nota del examen sea mayor o igual a 4,5, y teniendo en cuenta que la nota de prácticas varía entre -1 y +1.

Por otra parte, en lo referente a tutorías, hemos constatado en cursos anteriores que la mayoría de los alumnos que asisten lo hacen los días previos al examen. Con el fin de que las tutorías se aprovecharan desde el principio por parte de los alumnos, se organizaron de la siguiente manera: dos de las seis horas semanales de tutorías/consultas a la profesora se realizaron en el aula docente del centro, en lugar de en el despacho de la profesora. Así, las tutorías podían desarrollarse tanto de manera individual como en grupo. Se consideró la posibilidad de tutorías grupales, pues al ser Estadística una asignatura eminentemente práctica, hay muchos alumnos que estudian juntos para resolver ejercicios, por lo que en numerosas ocasiones tienen las mismas dudas. Con ello también se intentó evitar las largas colas formadas por alumnos en el despacho del profesor en vísperas del examen, y se procuró que el alumno comenzara a trabajar la asignatura desde el inicio del cuatrimestre.

5. Resultados obtenidos por los alumnos

Los alumnos recibieron muy bien la propuesta del grupo piloto, y en particular de la asignatura Estadística, ya que para ser una asignatura de 2º cuatrimestre, con el abandono previo que se le presupone, a los 71 alumnos matriculados inicialmente hubo que añadir 7 alumnos repetidores que solicitaron su inclusión en el grupo. Sabemos que al aceptarlos se desvirtuaba un poco la comparación que quería hacerse entre grupos, ya que los porcentajes de repetidores y no repetidores variaban, pero en algunos casos eran alumnos que arrastraban años de fracaso en la asignatura, y pensamos que si este sistema podía ayudarles a superar la asignatura, valía la pena que el grupo fuera un poco más grande.

Finalmente, después de las nuevas incorporaciones que se produjeron en las dos primeras semanas, el grupo piloto en la asignatura Estadística quedó formado por 78 alumnos. De éstos, 2 seguían matriculados, pero habían abandonado la titulación en el primer cuatrimestre. De los 76 restantes, hubo 16 que no vinieron a clase ningún día, y 4 que abandonaron la asignatura en las primeras semanas de docencia. Así, 56 alumnos firmaron el contrato de enseñanza-aprendizaje. De ellos, 5 alumnos que no cumplieron el mínimo de asistencia a clase (del 80% como se ha indicado en el apartado 2 de este trabajo) por lo que finalmente, la cantidad de alumnos que cumplían todos los requisitos para ser evaluados mediante esta modalidad fue de 51. Estos abandonos se produjeron antes del primer parcial.

Hay que resaltar que el clima creado en el aula era agradable y relajado, y que los alumnos se mostraron muy receptivos con el método de enseñanza y de evaluación.

El primer examen parcial fue la prueba en la que se obtuvieron peores resultados, ya que fue superada por 34 alumnos, mientras que la tercera parte de los alumnos matriculados obtuvo una nota inferior a 5. Todos los alumnos superaron la parte de la evaluación correspondiente a los trabajos de distribuciones de probabilidad, pero sin embargo, el segundo parcial, en el que se examinaban de la parte de la asignatura que habían presentado en los trabajos, el número de alumnos que consiguió una calificación superior o igual a 5 fue de 29. Fueron 18 los alumnos que

salieron voluntarios a la pizarra para resolver ejercicios y explicarlos a sus compañeros, y 14 de ellos lo hicieron en dos ocasiones. Respecto a las prácticas, los resultados fueron muy buenos, ya que la nota más baja que se obtuvo fue de un 6,17.

Respecto al examen final de la convocatoria de junio, en el que recordemos que los alumnos tenían que obtener una nota superior o igual a 3 para que se les pudiera calcular la nota media con los otros apartados de la evaluación, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

- Sólo 3 de los alumnos obtuvieron una nota inferior a 3, por lo que no aprobaban con ninguno de los dos tipos de evaluación.
- 9 alumnos obtuvieron una nota mayor o igual a 3 e inferior a 4,5. Estos alumnos, que no hubieran superado la asignatura con la evaluación tradicional aplicada a los otros grupos, sí que lo hicieron con la evaluación del grupo piloto.
- Así pues, 39 de los 51 alumnos (un 76,47%) hubieran superado la asignatura evaluándose como el resto de grupos (realizando las prácticas). De ellos, 6 fueron calificados con una nota inferior a 5, 24 tuvieron una nota de aprobado, 7 fueron calificados con notable, y para 2 su nota fue mayor o igual que 9, y por lo tanto de sobresaliente.

Como vemos, un 76,47% de los alumnos superaron la asignatura con el método tradicional. Se trata de un buen porcentaje comparado con el obtenido el curso anterior (recordemos que era de un 22,89%). Por otra parte, las calificaciones de los alumnos del grupo piloto (1G) en el examen final se han comparado con las obtenidas por los alumnos matriculados en los otros grupos impartidos por la misma profesora (1A y 1C). Gráficamente, la comparación se muestra en la Figura 2. Como puede apreciarse en los gráficos de caja y bigotes de esta figura, los resultados del grupo piloto (1G) fueron superiores al resto.

Además, también se ha realizado una comparativa de las notas entre los alumnos del grupo piloto y las obtenidas por los alumnos matriculados en el resto de grupos. Los resultados pueden verse en la Figura 3. Como se observa en los gráficos de caja y bigotes de esta figura, los resultados del grupo piloto (1G) fueron superiores al resto.

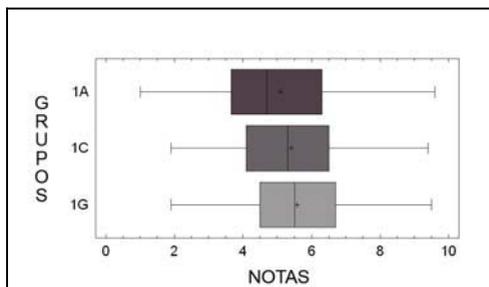


Figura 2. Gráfico de caja y bigotes para las notas del examen de los alumnos del grupo piloto frente a los otros grupos impartidos por la misma profesora.

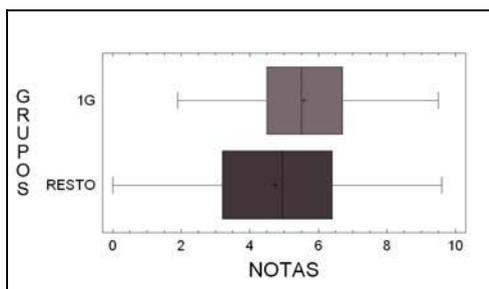


Figura 3. Gráfico de caja y bigotes para las notas del examen de los alumnos del grupo piloto frente al resto de alumnos.

6. Conclusiones

La experiencia docente llevada a cabo en la asignatura de Estadística en el grupo piloto ha sido, en general, satisfactoria. Por una parte, la relación con el alumnado ha sido más estrecha que con el sistema tradicional. Por otra, las calificaciones obtenidas por los alumnos del grupo piloto han sido más altas que las de los alumnos de otros grupos.

Un elemento que desempeña un papel crucial en el éxito de la nueva experiencia es el nivel de motivación e implicación del alumnado. El nuevo sistema les exige una mayor dedicación y trabajo que el sistema anterior. Es por tanto necesario buscar un equilibrio entre la dedicación demandada al alumno y la realmente ofrecida, pues si no hay sintonía entre estos dos parámetros se corre el riesgo de fracasar con este tipo de metodologías docentes. Por otra parte, esta clase

de experiencias deben, en nuestra opinión, implantarse en todas las asignaturas de un grupo, pues en otro caso podría ocurrir que el alumno invierta una mayor dedicación y esfuerzo en el seguimiento de las asignaturas con esta modalidad de docencia, en detrimento de otras con tipos de docencia más tradicionales.

Otro problema en el seguimiento de este sistema corresponde al de los alumnos que no asisten sistemáticamente a clase, bien porque trabajan o bien por otros motivos, y que no pueden dedicar mayoritariamente su tiempo a los estudios. Los alumnos con este perfil parece que se decantan por metodologías más tradicionales que les exigen una menor implicación en las clases y en el desarrollo de exámenes parciales, ya que es distinto pedir un día de trabajo para realizar un examen final que para llevar a cabo uno parcial.

Pero en lo que respecta a este grupo en particular con el que se ha trabajado, los alumnos solicitaron seguir teniendo este tipo de docencia en segundo curso, ya que estaban motivados por el experimento del primer curso, y querían que continuara.

Así pues, aunque hay pocos datos, ya que sólo tenemos los resultados de un curso académico, la gente que ha participado está contenta en general, tanto los profesores como los alumnos, y para el siguiente curso, el actual 2006 – 2007, se está llevando a cabo un tipo de docencia mixta en el primer curso de la ETSIAP de la UPV, aprovechando la experiencia positiva ya realizada, y teniendo en cuenta que no todo el profesorado

está motivado a embarcarse en un proyecto como fue el del grupo piloto.

Agradecimientos

A la ETSIAP de la UPV por haber dotado de los recursos y el apoyo necesarios para poder llevar a cabo esta experiencia, y en especial a M^a Engracia Gómez Requena.

Referencias

- [1] Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada. Universidad Politécnica de Valencia. *Informe sobre la matricula de los cursos 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004, 2004-2005 y 2005-2006*. Microweb de la ETSIAP.
- [2] Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada. Universidad Politécnica de Valencia. *Propuesta de implantación de un grupo piloto en primer curso en la Escuela Técnica Superior de Informática Aplicada durante el curso 2005-2006*. 2005.
- [3] Peña, D., Prat, A. y Romero, R. *La enseñanza de la Estadística en las Escuelas Técnicas*. Estadística Española, 32, pp. 147-200, 1990.
- [4] Statgraphics Plus v.5.0. Manugistics Inc. (2000).
- [5] Vicerrectorado de Planes de Estudio y Títulos Propios. Universidad Politécnica de Valencia. *Recomendaciones para el Programa Docente de las asignaturas que participan en el Proyecto Piloto de Experimentación del ECTS*. Curso 2004-2005. 2004.