



UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE EN ESTADÍSTICA BASADA EN UN PROYECTO

ALARCIA ESTÉVEZ, Esperanza ; MARTINEZ MARTÍNEZ, M^a Carmen

alarcia@mat.uva.es ; carmen@mat.uva.es

Universidad de Valladolid, España, Escuela Universitaria Politécnica, Departamento de Matemática Aplicada

RESUMEN

Dentro del marco de evolución hacia el nuevo modelo de enseñanza universitaria, hemos realizado en una asignatura de Métodos Estadísticos de la Ingeniería, una experiencia de aprendizaje basada en un proyecto.

Con los objetivos de: motivar a los alumnos, implicarles en la búsqueda de problemas reales en los que se puedan aplicar las técnicas estadísticas y la forma correcta de utilizar estas técnicas.

Además se ha pretendido desarrollar competencias transversales como son el trabajo en equipo, la responsabilización del propio aprendizaje y el espíritu crítico.

La experiencia se ha desarrollado a lo largo de un cuatrimestre, en diversas etapas: planteamiento del proyecto, recogida de los datos, inferencias que se pueden obtener y conclusiones.

Palabras clave: "Aprendizaje basado en proyectos" , "Estadística" , "Motivación".

1. Introducción

La introducción de la Estadística como materia importante en la formación de los futuros Ingenieros Técnicos es relativamente reciente. No es hasta la introducción de los nuevos planes de estudio (1998) cuando aparece como materia específica troncal, en el currículo de las distintas especialidades. A ello ha contribuido, como en otras muchas ocasiones, el cambio en los sistemas de fabricación y trabajo en las empresas, en donde el concepto de “Calidad” ha adquirido una nueva dimensión.

La Estadística no es sólo una colección de conceptos y técnicas, sino, sobre todo, una forma de razonar. Por ello no es sencillo enseñar esta materia a alumnos frecuentemente desmotivados.

En la Teoría de Situaciones Didácticas de **G. Brousseau** [3] se define que una situación didáctica es un conjunto de relaciones, explícita y/o implícitamente establecidas, entre un alumno o un grupo de alumnos, algún entorno (que puede incluir instrumentos o materiales) y el profesor, con un fin de permitir a los alumnos aprender.

Según esta teoría, para que el alumno “construya” el conocimiento, es necesario que se interese personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. En este caso se dice que se ha conseguido la devolución de la situación al alumno. Una situación funciona de manera “adidáctica” cuando el alumno y el maestro logran que el primero asuma el problema planteado como propio, y entre en un proceso de búsqueda autónomo.

Una situación didáctica que incorpora estos elementos es la que hemos tratado de llevar a cabo en la asignatura de Métodos Estadísticos de la Ingeniería, en la titulación de I. T. Industrial, esp. Electricidad. Esta asignatura es troncal, se imparte en segundo curso, primer cuatrimestre; tiene 6 créditos repartidos en 5.2 créditos de clase en el aula y 0.8 créditos de clases de prácticas que se desarrollan en el Laboratorio de Informática. Para estas clases prácticas se utiliza el programa Statgraphics Plus 5.1 que es un software de carácter didáctico.

En esta asignatura se ha introducido, desde el curso anterior [1], una metodología de aprendizaje cooperativo. Cada alumno formaba parte de dos grupos de trabajo:

- Grupo de cuatro alumnos para trabajar en resolución de problemas.
- Grupos de dos alumnos para el trabajo en prácticas.

Se ha utilizado un método de evaluación mixta (continuada y tradicional), en el que la evaluación continua se ha incrementado respecto del curso anterior y supone un 22.5% del total.

La metodología dio buenos resultados el curso anterior incrementándose el número de alumnos que se presentaban al examen, la asistencia a clase y la participación en tutorías, con una mejora en los resultados obtenidos.

En este curso con el fin de que el alumno “asuma el propio aprendizaje” se ha introducido una actividad nueva consistente en la realización de un trabajo o proyecto. La descripción de este trabajo, junto con las conclusiones, puntos fuertes y débiles detectados, y propuestas de mejora, se expone en esta ponencia.

2. Objetivos

Los principales objetivos que pretendíamos lograr con esta experiencia son:

- Motivar a los alumnos en el aprendizaje de la asignatura.

- Que el alumno se implique en la búsqueda de problemas reales en los que se puedan aplicar las técnicas estadísticas.
- Que el alumno aprenda a utilizar de forma correcta estas técnicas.

Además se ha pretendido desarrollar competencias transversales como son el trabajo en equipo, la responsabilización del propio aprendizaje y el espíritu crítico.

3. Método de trabajo

Cada grupo de prácticas tenía que realizar un trabajo diferente consistente en:

- Primera etapa: Elegir una población objeto de estudio y dos variables a analizar sobre esa población, una de carácter cualitativo y otra de tipo cuantitativo. Cada pareja debía presentar este proyecto de estudio a las profesoras en un plazo determinado (antes del 27 de octubre de 2006). Al cabo de una semana, las profesoras devolvieron los proyectos a los alumnos con el visto bueno o bien indicando qué se debía reformar.
- Segunda etapa: Una vez aprobado el proyecto, los alumnos recopilaban los datos de una muestra de al menos 50 individuos de la población. Antes del 13 de diciembre de 2006 entregaron un fichero sf3 (de Statgraphics) con dichos datos y un Statfolio con un estudio descriptivo univariante de la variable cuantitativa.
- Tercera etapa: En la cuarta sesión de prácticas (enero de 2007) cada grupo recibió el enunciado de la parte final del trabajo. Consistía en preguntas sobre sus datos relativas a cuestiones de estadística descriptiva e inferencia estadística (contrastos de hipótesis paramétricos), como también alguna cuestión teórica. En el transcurso de la cuarta práctica comenzaron este trabajo. Redactaron un informe que tenía fecha máxima de entrega el 13 de febrero de 2007, día del examen ordinario de la asignatura.

Toda la información del trabajo y las distintas fechas de entrega está a disposición de los alumnos en la página web de la asignatura,

http://www.uva.es/consultas/guia.php?menu=presentacion&codigo_plan=214&ano_academico=0607&codigo_asignatura=16300&grupo=1

En la evaluación del trabajo se ha tenido en cuenta:

- cumplimiento de los plazos (indicador de la responsabilización del alumno),
- la entrega de un Statfolio correcto y
- el informe final.

4. Resultados

La asignatura tiene 88 alumnos matriculados, de los cuales 4 se presentaron a la convocatoria extraordinaria de fin de carrera. Inicialmente, participaron en el proyecto, 83 alumnos, 38 parejas y 7 individualmente, es decir, teníamos 45 proyectos diferentes. De éstos alumnos el 71% llegaron hasta el final entregando el informe con las respuestas a las cuestiones planteadas. El 64.4% superaron el aprobado en el trabajo.

De los alumnos presentados a la convocatoria ordinaria del examen de la asignatura, un 84% había participado en esta experiencia. Sólo un alumno aprobó la asignatura sin participar en la experiencia.

En cuanto a la temática de los trabajos destacar que la mayoría no tiene que ver con temas específicos de Ingeniería aunque algunos sí plantean problemas relacionados con la calidad, por su originalidad destacamos estos dos:

- **PROBLEMA:** Estudiar si el tipo de pollo influye en el porcentaje de huevos fértiles. Población: Pollos de una granja avícola. Variables: tipo de pollo y porcentaje de huevos fértiles en la última puesta.
- **PROBLEMA:** Estudiar el número de años de carrera en función del bloque de especialización dentro del título de Electricidad. Población: Alumnos de la escuela que lleven más de tres años cursando la carrera. Variables: bloque de especialización y número de años en la escuela.

De los proyectos presentados en la primera etapa, los alumnos tuvieron que reformar 15. Tres de ellos eran correctos y sólo requerían una pequeña modificación para mejorar el proyecto. Los restantes no cumplían los requisitos, los errores detectados fueron:

- Utilizar dos poblaciones diferentes (cinco proyectos).
- Las dos variables eran cuantitativas (un proyecto).
- Confundir población con variable (dos proyectos), en estos casos los alumnos interpretaban que la población era la variable cualitativa.
- Recoger los datos de la variable cuantitativa agrupados en clases (cuatro proyectos).

Los alumnos de estos proyectos rechazados tuvieron que acudir a tutoría y esto nos permitió corregir los errores de concepto detectados.

Para realizar la segunda etapa, los alumnos habían trabajado ya con el software estadístico y no tuvieron ningún problema en realizar el análisis de la variable cuantitativa. El único problema que encontraron fue a la hora de grabar los ficheros de manera correcta. Esta etapa la cumplieron sólo 40 proyectos.

En la corrección del informe final hemos detectado que en general todos los alumnos completan bien la parte de Estadística Descriptiva siendo la de Inferencia Estadística en donde se encuentran los mayores errores. Un 47.5% de los alumnos obtienen al menos un 7 sobre 10 en la nota del trabajo y 7 de ellos obtienen un diez.

5. Conclusiones

Los objetivos de motivar al alumno en el aprendizaje de la asignatura e implicarle en la búsqueda de problemas reales en los que se puedan aplicar las técnicas estadísticas, creemos que se han alcanzado a la vista de los resultados de la primera parte del proyecto.

En cuanto al objetivo de que el alumno aprenda a utilizar de forma correcta ciertas técnicas estadísticas, los resultados del trabajo no nos proporcionan suficiente información debido a que la tercera parte del trabajo era muy guiada. Creemos que el problema está en que esta parte queda muy al final del curso y nos estamos planteando cómo escalonar más el trabajo a lo largo del curso y plantear unos proyectos más abiertos.

Esta claro que esta metodología implica un trabajo mayor para los profesores, al menos en esta etapa inicial, quizá al cabo de unos años, la experiencia nos permita disminuir la dedicación. Como era un tema que nos preocupaba hemos estudiado el tiempo de dedicación de profesores y alumnos:

- El tiempo medio que las profesoras han tardado en proponer cada uno de los trabajos ha sido de 15 minutos (el primero supuso mucho más). El tiempo medio para corregir cada uno de ellos de 25 minutos.
- Por su parte los alumnos han tardado entre 4 y 6 horas en realizar la tercera parte del trabajo y el informe final que entregaron. No hemos tenido en cuenta el tiempo empleado en las dos primeras etapas.

Nos hemos dado cuenta de que el trabajo que se requiere por parte del alumno es mayor que la puntuación que se les da. Nuestro propósito para cursos próximos es aumentar la puntuación de esta parte.

Las profesoras a la hora de proponer el trabajo final se han encontrado con los problemas:

- En la mayoría de los trabajos la variable cuantitativa tenía muchas modalidades diferentes con lo que agrupar modalidades o codificar datos.
- 50 datos no son suficientes.

Esto nos ha llevado a plantearnos reformar las primeras etapas del proyecto y crear una ficha para rellenar con más detalle diversos aspectos como por ejemplo, si los datos se obtienen mediante encuesta directa o no, y en este segundo caso, cuál es la fuente.

Además de esta, nos planteamos otras propuestas de mejora, como son:

- Incluir en las primeras prácticas de la asignatura algunas fases del trabajo.
- Realizar alguna encuesta para recoger la opinión de los alumnos.

6. Agradecimientos

Queremos agradecer los comentarios de los alumnos que han participado en esta experiencia, porque éstos nos sirven para mejorar en futuros cursos y poder corregir errores. También a los compañeros del Departamento de Matemática Aplicada en la EUP, al grupo GREIDI (Grupo de Estudio para la Innovación Docente en Ingeniería) y a los participantes en el proyecto de Innovación Educativa UV23/06 de los que hemos recibido aportaciones interesantes y con los que podemos intercambiar experiencias.

7. Referencias

- [1] ALARCIA ESTÉVEZ, E., FERNANDO VELÁZQUEZ, M., GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M., PÉREZ BARREIRO, C., PORTILLO DE LA FUENTE, A., UÑA MARTÍN, A. *Varias Iniciativas Innovadoras en la Planificación, en la Aplicación y en la Evaluación de Asignaturas de Ingeniería Técnica*. Cuadernos de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas Universitarias. 2006. vol. 1 num. 1, pp 43-54
- [2] BATANERO, C. *Didáctica de la Estadística*. Granada: Grupo de Investigación en Educación Estadística. 2001, ISBN 84-699-4295-6.

- [3] **BROUSSEAU, G.** *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer Academic Publishers, 1997.
- [4] **GÓNZALEZ GONZÁLEZ M^a L., ALARCIA ESTÉVEZ M^a E., FERNANDO VELÁZQUEZ, M^a L., MARTÍNEZ MARCOS B., MARTINEZ MARTINEZ M^a, C., MARTÍNEZ MONÉS A., PEREZ BARREIRO M^a C., PORTILLO DE LA FUENTE A M^a, UÑA MARTÍN A.**, *Diez experiencias de transición de evaluación tradicional a evaluación alternativa en asignaturas de Ingeniería Técnica*. 4 Congrés International de Docència Universitària i Innovació Barcelona, 2006, ISBN 84-7653-886-3.
- [5] **PEREZ BARREIRO M^a C., ALARCIA ESTÉVEZ M^a E., FERNANDO VELÁZQUEZ, M^a L., GÓNZALEZ GONZÁLEZ M^a L., MARTÍNEZ MARCOS B., MARTINEZ MARTINEZ M^a, C., MARTÍNEZ MONÉS A., PORTILLO DE LA FUENTE A M^a, UÑA MARTÍN A.**, *Experiencias de innovación en la planificación de asignaturas de ingeniería técnica y su aplicación en grupos grandes*. 4 Congrés International de Docència Universitària i Innovació Barcelona, 2006, ISBN 84-7653-886-3.