

Metodologías activas en el análisis multivariante

Gutiérrez Jáimez, Ramón, Gutiérrez Sánchez, Ramón y Linares Pérez, Josefa

Universidad de Granada

Resumen

La enseñanza de la Estadística tradicionalmente se ha desarrollado de una manera clásica en donde las clases prácticas consisten únicamente en la resolución de breves ejercicios teóricos o con una pequeña cantidad de datos. Evidentemente en asignaturas de tipo teórico este sistema es aplicable aún, pero en otras asignaturas, como pueden ser las Técnicas de Análisis Multivariante, el estudio de ejemplos reales y las conclusiones que se obtiene de ellos puede ser más interesantes que los propios resultados teóricos. Consideramos que en estas asignaturas es necesaria la introducción de una metodología de enseñanza activa donde el alumno se encuentre ante ejemplos similares a los que tendrá en su vida profesional. Para ello proponemos una metodología activa basada en la resolución de problemas estadísticos publicados por investigadores de la Universidad de Granada. Obtuvimos un repertorio de casos prácticos de Estadística clasificados por la técnica concreta que aplican junto con un breve resumen de los conceptos teóricos necesarios. Con este repertorio, el alumno podrá replicar el experimento estadístico e intentar obtener los mismo resultados, pudiendo incluso acudir al investigador de referencia para comentar los resultados. Así mismo el alumno puede observar la importancia de la Estadística en el avance del conocimiento en diferentes ramas de la Ciencia

Palabras clave: Metodologías activas, Metodologías basadas en casos; Metodología basada en Ejemplos; Artículos JCR

1. Introducción

En este trabajo vamos a describir una metodología de enseñanza de Estadística que se está llevando a cabo por los autores. Esta se inscribe, principalmente en la línea de mejora global de la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadística y del Grado en Estadística.

Por otro lado, a pesar del contenido teórico-práctico de muchas de las asignaturas de esta titulación, la mayor parte de las asignaturas se centran en una amplia explicación de los contenidos teóricos de cada técnica en estudio, sin una aplicación práctica o en el mejor de los casos, el alumno recibe breves ejemplos con muy pocos datos y muy “preparados” como ejemplo de la técnica en estudio.

Es fundamental para la formación del futuro estadístico profesional, el conocimiento, tanto de las bases teóricas de las asignaturas como la correcta elección, aplicación e interpretación de la técnica adecuada en un caso real de aplicación. Además teniendo en cuenta que en la práctica real de la Estadística, lo normal es el uso simultáneo de muchas técnicas en un mismo caso real estudiado, resulta que un punto clave en la mejora de la formación del alumno de la titulación es que sea capaz de ver de manera conjunta, complementaria y con carácter crítico, el mayor número posible de dichas técnicas.

Por otro lado, el uso de técnicas estadísticas aplicadas es fundamental en la aplicación de datos reales tanto en el mundo empresarial como en la investigación universitaria o no universitaria. Hoy en día no se concibe “sacar al mercado” cualquier tipo de estudio, sin que una metodología estadística o probabilística avale los resultados presentados. Y en muchos

casos los alumnos no han realizado en ninguna asignatura ejemplos concretos con este tipo de datos que, a la postre, será con los que tengan que trabajar.

En este contexto se deriva el objetivo básico de la metodología de enseñanza que proponemos que es lograr una formación práctica que englobe simultáneamente el uso de distintas técnicas o al menos un grupo de ellas aplicadas a casos reales y la iniciación a la formación investigadora de los estudiantes en el ámbito de la Estadística y la Probabilidad.

2. Descripción y objetivos de la experiencia

El grado en Estadística y la Licenciatura en CC. TT. Estadísticas se centran en asignaturas de tres tipos: herramientas, teóricas y teórico-prácticas. Nos vamos a centrar en el tercer tipo de asignaturas, las teórico-prácticas aunque sin olvidar las de carácter eminentemente científico o teórico.

El objetivo principal es la mejora de la aplicación práctica de técnicas estadísticas. Para ello construimos un repertorio (Base de Datos) de ejemplos reales de estadística aplicada en la que, en cada uno de ellos, al alumno se le presente un problema real, los datos, la metodología técnica de aplicación y su resolución. Para ello aprovechamos el potencial investigador de la Universidad de Granada en ámbitos de conocimiento muy amplios.

Este repertorio consistirá en dos aspectos; Tesis Doctorales y artículos JCR publicados en el periodo 2006-2012. Este repertorio se presenta organizado por grandes áreas de investigación, Centros y Departamentos al que pertenezcan los autores respectivos y las técnicas concretas que utilizan. Es además de acceso fácil por parte de profesores y alumnos interesados. Evidentemente nos centrarnos en Tesis Doctorales de la UGR, ya que son de libre acceso por parte del profesorado de la UGR y en artículos del JCR de revistas de libre acceso.

Esta base de datos puede ser aplicada, en principio en cualquier asignatura de tipo teórico-práctico del Grado en Estadística o CC.TT Estadísticas, pero también a cualquier asignatura que se presente en un contexto estadístico aplicado como pueden ser asignaturas de Sociología de Análisis de Datos, de Económicas como Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, Técnicas de Investigación de Mercado, etc. Pero también puede ser usada como apoyo en el segundo grupo de asignaturas comentadas anteriormente, en asignaturas teóricas, ya que este repertorio incluirá Tesis Doctorales o artículos de investigadores del propio departamento de Estadística e Investigación Operativa desarrolladas en el periodo 2006-2012.

Esta base de datos se presenta en una página web, con el nombre del artículo, la revista, la afiliación del profesor y un fichero PDF con el artículo.

Como ya hemos comentado el objetivo de esta metodología es facilitar al alumno un método de trabajo con el que cubra todas las COMPETENCIAS que debe tener, relacionadas con el mayor número de técnicas estadística que conlleve los siguientes pasos:

1. Conocer la técnica aplicada.
2. Saber aplicar la técnica correspondiente.
3. Aplicarla a datos reales o a ejemplos teóricos.
4. Analizar los resultados o llegar a conclusiones teóricas.

Si el profesor es capaz de enseñar al alumno a aplicar los cuatro pasos anteriores, el estudiante tendrá todas las *competencias* y *habilidades* necesarias como estadístico y estará perfectamente cualificado y preparado para el mercado laboral o para la investigación. (Zabalza y Zabalza, 2010).

Una última habilidad que se obtendrá es que diferenciaremos entre dos tipos de ficheros o de ejemplos en nuestra base de datos, como son las tesis doctorales o artículos en revistas del área JCR. En el segundo de los casos, las revista JCR, están escritas en su mayor parte en inglés, por lo que el alumno tendrá que hacer un doble esfuerzo, por un lado el seguimiento de la técnica y su comprensión y por otro el entender un lenguaje científico técnico matemático. Por lo tanto se forzará al alumno a mejorar esta habilidad que aunque no está inscrita en los objetivos de la asignatura o de la titulación es muy deseable que se dé en los alumnos.

3. Metodología

La metodología de enseñanza es la siguiente, la base de datos con los ejemplos reales de estadística, está a disposición de los profesores con docencia en la Licenciatura en Ciencias y Técnicas Estadísticas (en extinción), en el Grado en Estadística o con interés en esta línea de enseñanza. Como ya hemos comentado esta base de datos contiene tanto el fichero pdf con los artículos como la afiliación de los responsables del cada artículo o los directores de tesis (los doctorandos pueden no mantener su vinculación con la Universidad de Granada).

Una vez que el profesorado ha recibido la base de datos, aplicará distintas metodologías dependiendo del tipo de asignaturas a las que apliquemos el Proyecto. Estas metodologías serán:

- Metodología basada en Ejemplos: Esta metodología consiste en hacer transitar al estudiante (de manera abreviada) por caminos similares a los que transitó el científico para llegar a sus conclusiones, donde el alumno no sólo se apropia del conocimiento, sino de la lógica de la ciencia en cuestión.
- Basada en Casos: Primero se explicará brevemente los fundamentos teóricos de la técnica para posteriormente presentar casos de aplicación, que el alumno tendrá que replicar o aplicar a datos similares o actualizados. Evidentemente de esta manera salvaremos el vacío entre teoría y problemas.

La descripción completa de estas metodologías puede verse en (Astigarra, 2009; Benito y Cruz, 2005 o Campos et al 2008).

Los pasos de aplicación de la metodología propuesta serán:

1. El profesor tiene a su disposición la Base de Datos con los archivos correspondientes de los ejemplos reales de estadística.
2. El profesor expone en forma de de lección magistral los temas o partes de ellos que él considere fundamentales.
3. Se elije, dependiendo del tipo de asignatura, entre una de las mecánicas de enseñanza activa entre las que hemos visto anteriormente.
4. Los alumnos forman grupos de trabajo autónomo.
5. Intentan resolver de igual modo los planteamientos teóricos o replicar los experimentos de los artículos. En caso de cualquier inconveniente, el alumno tiene la ventaja de disponer de la afiliación (Departamento, email,...) del investigador pudiendo recurrir a ellos para su consulta además, evidentemente, de cualquier otro medio bibliográfico.
6. Serán evaluados.

4. Ejemplo

Para ilustrar esta metodología, proponemos el siguiente ejemplo. En la dirección (<http://www.ugr.es/~ramongs/articulos%20en%20pdf/parasitologyre.pdf>) se encuentra un artículo de investigadores de la Universidad de Granada, pertenecientes a los departamentos de Parasitología y Estadística. En este artículo se estudian las características bioquímicas de un conjunto de Trypanosomas de Méjico y Perú. La publicación tiene una primera parte de metodología parasitóloga de estudio, sin embargo las conclusiones de caracterización de esos tripanosomas no son posibles sin un Análisis Cluster. Esta técnica es una de las más importantes del Análisis Multivariante

La metodología que proponemos consistirá en facilitar este artículo al alumno. Este estará en la base de datos en la categoría de Análisis Multivariante y subgrupo de Análisis Cluster. En ese momento el profesor, dependiendo de la mecánica que elija (basada en ejemplos o en casos) facilitará al alumno la información necesaria para la réplica del experimento (estadísticamente hablando) o el alumno buscará al investigador principal para que le facilite los datos del experimento. Una vez obtenidos los datos, el estudiante intentará obtener las mismas conclusiones que los investigadores.

5. Resultados

Esta metodología docente se ha desarrollado en el curso actual (2012/2013). Al final del primer cuatrimestre se les realizó un breve test de conocimientos para comprobar si habían adquirido un mayor nivel en las competencias y habilidades requeridas en las asignaturas en las que se ha aplicado en relación al curso 2011/2012. Los resultados fueron satisfactorios obteniéndose mejores resultados en los alumnos y una mayor satisfacción en el desarrollo, más dinámico, de este curso frente al anterior.

Referencias

ANECA: Verifica, Grado en Estadística

Astigarrá, J (2009) *Metodologías activas para la docencia en las ciencias económicas y jurídicas: una experiencia de innovación docente en un contexto difícil*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza.

Benito A, y Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Narcea.

Campos, M. L., Conde, J. L., Pérez, M. P., Newman, M. P., Newman V., y Viciano, V. (2008). *Orientaciones metodológicas para la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior en la Titulación de Educación Infantil*. Granada: Sider.

Zabalza, M. A. y Zabalza, M. (2010). *Planificación de la docencia en la Universidad*. Madrid: Narcea.