



PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

Puesta en valor de la Estadística: aplicación práctica a datos reales de materias de Grado.

EQUIPO DE INNOVACIÓN:

- Carmelo A. Ávila Zarza (Coordinador)
- Soledad Álvarez Sánchez-Arjona
- M^ª Ángeles Gómez Sánchez
- Miguel Lizana Ávia
- M^ª Remedios Morales Corts
- Luz M^ª Muñoz Centeno

Código del proyecto: ID2012/295

Memoria de Ejecución

28 de junio de 2013

Contenido

Introducción	3
Educación estadística basada en la evidencia	6
Informe de resultados	7
Referencias bibliográficas	9

INTRODUCCIÓN

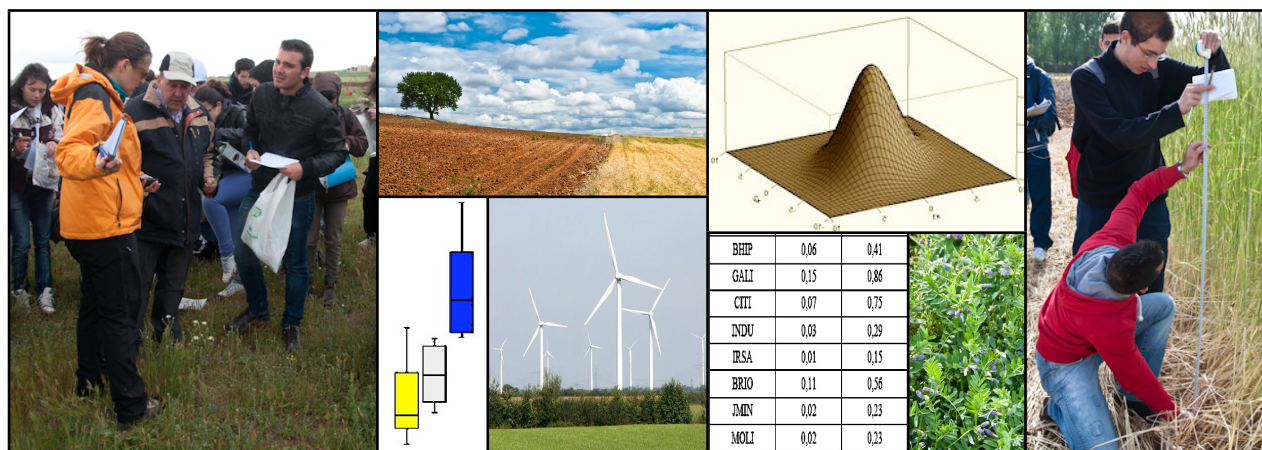
En la Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales se imparten el Grado de Ingeniería Agrícola y el Grado de Ciencias Ambientales. En ambos grados, en segundo curso, se imparte la asignatura de Estadística, (materia básica de carácter obligatorio), materia cada vez con mayor relevancia en muchos campos de la actividad humana; es de gran importancia -de hecho- en el campo de lo que se ha venido a denominar las *Ingenierías Verdes*, entre las que se podrían encuadrar los citados Grados.

No obstante, los alumnos de ambas titulaciones presentan en ocasiones dificultades en la adquisición de conocimientos y competencias de la materia “Estadística”, dificultades que pueden atribuirse a múltiples causas, entre las que cabe señalar –además de la inherente complejidad que presenta-, las siguientes:

- Desconocimiento de los contenidos y competencias de esta materia, así como de sus aplicaciones e importancia no sólo en el Grado que cursan, sino también para su futuro profesional.
- Deficiente formación previa en la materia, incluso inexistente en un no despreciable porcentaje de alumnos, que con frecuencia la consideran y/o asimilan a priori como una más de “Matemáticas”.
- Ubicación de la materia en el 2º curso de grado (en las dos titulaciones involucradas en este proyecto), curso en el que los estudiantes carecen del horizonte necesario para entender de su necesidad e importancia en su futuro profesional.
- Desmotivación ante una asignatura “abstracta y difícil” con la que no contaban tendrían en su titulación y que ni saben en qué consiste ni para qué sirve.
- Etc.

La Estadística, *ciencia que se ocupa de resolver problemas en contextos de incertidumbre y variación*, requiere de la lógica, de comprensión y perspicacia cuantitativa, así como de juicio analítico, con interpretaciones que dependen de los supuestos de partida y del contexto, siempre en búsqueda de la objetividad. Por lo tanto, no es sorprendente que, a pesar de reunir e interpretar datos que inundan nuestra vida cotidiana, las disciplinas más diversas, nuestros lugares de trabajo y de investigación, el pensamiento estadístico y su práctica sean muy difíciles de aprender como también de enseñar.

Es en este contexto en el que se encuadra el presente proyecto de innovación y mejora docente, que pretende la puesta en valor de la Estadística, mediante su aplicación a datos en el contexto de los *Grados* en los que se imparte, es decir mediante su aprendizaje *basado en la evidencia*.



Los datos contextualizados como herramienta de innovación pedagógica

Lo que es inherente a la ciencia desde un principio, es una noción que ahora se está propagando a través de muchas profesiones y sectores de la sociedad: que la comprensión de la realidad a través de los datos, es preferible como base fundamental para la adquisición de conocimientos científicamente válidos y para la toma de decisiones, a las ideas únicamente basadas en la percepción, en ideas preconcebidas, intuiciones o anécdotas relativas a cualquier conocimiento.

Dado que el propósito originario de las estadísticas es extraer conocimiento y significado de los datos extraídos de contextos reales, la educación estadística comienza a darse cuenta de que dichos recursos contextuales deben impregnar la enseñanza de esta materia, para ayudar a los estudiantes a entender la naturaleza y el valor de la Estadística como ciencia y así mismo para facilitar su aprendizaje. Así, diversas experiencias de innovación docente que han resultado exitosas, involucraron a los datos y contextos significativos para los alumnos, tanto tomados de la vida cotidiana como de disciplinas tan diversas la ecología, economía, ingeniería, ciencias de la salud, etc.

Los estadísticos son a menudo una importancia esencial en los equipos de investigación en muchas disciplinas. Los ejemplos extraídos de estos contextos puede enriquecer y facilitar la enseñanza de la estadística. La interacción entre las estadísticas de los educadores, los estadísticos y los investigadores en

la especialidad correspondiente, puede contribuir significativamente a que la riqueza que los recursos contextuales y los datos reales, sirvan para motivar y ayudar en el aprendizaje estadístico.

Algunos ejemplos de práctica basada en evidencias en otras disciplinas, son las siguientes

- La medicina basada en la evidencia se enseña actualmente en todas las escuelas de medicina, las nuevas terapias, tratamientos, ensayos clínicos en medicina y otras ciencias de la salud, se rigen por los datos y las evidencias que aportan.
- En Ciencias Biológicas, los datos proporcionan información para la resolución de problemas en zoología, ecológica, botánica, etc.
- La revolución de procedimientos como los de “seis sigma”, que utiliza métodos estadísticos de control de calidad para controlar y mejorar los procesos industriales” son determinantes en los ámbitos de ingeniería y en la toma de decisiones en la industria.
- Las oficinas de estadística nacionales e internacionales, contribuyen con la reunión, recopilación, análisis y presentación de datos, a la toma de decisiones por parte de los gobiernos, y paralelamente a la información de la población.

Con estos antecedentes, este proyecto -que se gestó con el horizonte de guiar nuestras propias prácticas educativas-, ha pretendido dar respuesta a nuestras preguntas sobre las múltiples formas en las que podemos aprovechar los contextos de la Ingeniería Agrícola y de las Ciencias Ambientales, para alcanzar el objetivo educativo fundamental de ayudar al alumnado en su aprendizaje de la Estadística.

EDUCACIÓN ESTADÍSTICA BASADA EN LA EVIDENCIA

Este proyecto de innovación y mejora docente, se ha fundamentado en los datos y su contextualización real con el fin de incidir en la enseñanza de la Estadística, mediante su aprendizaje basado en la evidencia.

Con el objetivo de mejorar el aprendizaje de la Estadística por parte de los alumnos, en este Proyecto se ha contextualizado la aplicación práctica a algunas de las problemáticas que afrontan los estudiantes en diferentes materias de sus grados mediante la práctica basada en la evidencia; es decir, mediante aplicación práctica de los conceptos teóricos impartidos en clase, a datos reales recogidos directamente por el alumno y obtenidos en otras materias del grado que tradicionalmente captan mayor atención en estas titulaciones (Biología, Fitotécnia, Zoología, Producción animal...).

Se ha tratado, además, de generar una metodología de enseñanza-aprendizaje activa, pues son los alumnos quienes en las actividades realizadas en las distintas materias involucradas, obtienen y/o generan los datos, datos que ellos mismos analizarán mediante la utilización de las nociones y conceptos recibidos en Estadística.

La práctica basada en la evidencia ha sido empleada en este proyecto educativo tratando de resolver preguntas como las siguientes ¿Cómo utilizar contexto agro-ambiental cuando se enseña sobre la variabilidad, la probabilidad, inferencia y diseño de experimentos? ¿Cómo interpretar los datos de experimentos, análisis y/o encuestas realizados en los ámbitos agrícola y ambiental, y cómo éstos son relacionados con las hipótesis de investigación? ¿En qué medida las conclusiones que se obtiene del análisis de los datos son válidas y fiables? ¿Cómo se interrelacionan la Estadística y las materias en las que se utiliza?

Esta estrategia docente, diseñada con el fin de facilitar la comprensión de la materia de Estadística y mejorar la valoración que como herramienta posee (no ya de la investigación, sino también en el ámbito profesional e incluso en la vida cotidiana), por ende ha tratado de favorecer la adquisición de las competencias transversales y específicas por parte de los alumnos en todas las materias que se han visto involucradas en este proyecto.

INFORME DE RESULTADOS

En términos generales concluimos con una valoración positiva del Proyecto, pues la experiencia han contado con la aprobación de los alumnos que han manifestado su satisfacción con la experiencia docente, lo que han señalado en diversos de los cuadernos de campo que han entregado al finalizar el Curso. Adicionalmente, los resultados obtenidos han sido satisfactorios en varios de los aspectos considerados inicialmente. Y si bien se ha constatado la dificultad en la puesta en marcha de algunas de las actividades programadas, ésta ha derivado del carácter interdisciplinar del proyecto entre asignaturas situadas temporalmente en distintos semestres en el programa de sus estudios.

Los mejores resultados se obtuvieron en los casos en los que esta experiencia innovadora, se realizó simultáneamente con las salidas de campo de las asignaturas de Botánica y Fitotécnia.



Práctica de campo de Botánica/Estadística en la que se planteó cómo diseño de experimentos que permitiesen caracterizar un área con especies endémicas.

En ellas se pudo observar cómo la práctica basada en la evidencia permitió a los alumnos salvar ciertas reticencias sobre la estadística, básicamente por su utilización simultánea con a materias que tienen una “aceptación natural” por parte de los estudiantes tales como la Botánica -Grado de Ambientales- o Fitotécnia -Grado de Agrícolas-. Como en dichas actividades docentes los alumnos generaron u obtuvieron información (datos), su utilización simultánea para la asignatura de Estadística resultó sumamente enriquecedora para ambas materias, ya que desde los resultados de los análisis estadísticos obtenidos con los datos de las prácticas de campo y/o de laboratorio señaladas, se obtuvieron implicaciones para las materias de las que surgió la información analizada.



Práctica de campo en la Escuela de Capacitación Agraria de Salamanca, en la que se revisaron conceptos teórico-prácticos de Estadística sobre problemas reales en la Producción Vegetal.

Otros resultados sumamente interesantes, han sido los producidos en el análisis crítico de publicaciones del ámbito de la Zoología y de Producción Animal; dicho análisis se realizó a partir de estudio de casos reales, ya publicados y por tanto científicamente avalados, en los que los estudiantes tuvieron la oportunidad de afianzar conceptos tanto de Estadística como de las otras materias involucradas, a la par que se acercaron a dichas materias de una forma aplicada.

Es necesario resaltar que con la puesta en práctica de este proyecto de innovación docente, los alumnos se han acercado personalmente a la investigación en distintos campos de los que componen su currículum, por lo que para ellos, la investigación no será ya algo desconocido y distante.

Por otra parte, con las actividades realizadas, los estudiantes han adquirido una apreciación más ajustada de que las competencias que han adquirido con estas prácticas docentes y que serán parte fundamental en su devenir profesional.

Para finalizar, indicar que la realización de este proyecto y la información y materiales en el generados, nos permitirán en el futuro la elaboración de materiales docentes en donde se recogerá la experiencia, a través de ejercicios prácticos resueltos, reflejo de la actividad docente real llevada a cabo con el mismo. Del mismo modo, dichos resultados también serán motivo de exposición en Seminarios donde se mostrará a los estudiantes la actividad realizada, tanto en el ámbito de la materia en la que surgieron los datos (información), como en el ámbito de la Estadística, herramienta que posibilitó el estudio y análisis de los datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Batanero, C. (1998). Recursos para la educación estadística en Internet. *UNO*, 15, 13-26.

Cox, D. R. (1997). The current position of statistics: A personal view. *International Statistical Review*, 65(3), 261-276.

Garfield, J. B. y Burrill, G. (Eds.) (1997). Research on the role of technology in teaching and learning statistics. Voorburg: International Association for Statistical Education e International Statistical Institute.

Hawkins, A. (1997). Forward to basics! A personal view of developments in statistical education. *International Statistical Review*, 65(3), 280-287.

Holmes, P. (1980). *Teaching Statistics II-16*. Sloug: Foulsham Educational.

Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgement under uncertainty: heuristics and biases*. Cambridge: Cambridge University Press.

McDonald, S. (2001). Practical and educational problems in sharing micro-data with researchers. En C. Batanero (Ed.), *Training researchers in the use of statistics* (pp. 119-128). Voorburg: International Association for Statistical Education e International Statistical Institute.3

Ntozi, J. P. M. y Kibirige, G. W. (1993). Three decades of training government statistical staff in developing countries: The African experience. En L. Brunelli y G. Cicclhitelli (1993), *Proceedings of the IASE First Scientific Meeting* (pp. 299-302). Perugia: International Association for Statistical Education.

Ottaviani, M. G. (1998). Developments and perspectives in statistical education. Ponencia invitada en la Sesión: Statistics for Monitoring Educational Systems. Publicado en los *Proceedings of the Joint IASS/IAOS Conference. Statistics for Economic and Social Development*. Aguascalientes, México (CD rom).

Pereira-Mendoza, L. (Ed.) (1993). *Introducing Data Analysis into Schools: Who Should Teach it and How?*. Proceedings of the ISI Round Table Conference. Voorburg: International Statistical Unstitute.

Vere-Jones, D. (1997). The coming age of statistical education. *International Statistical Review*, 63(1), 3-23.