



# INNOVACIÓN DOCENTE EN TÉCNICAS DE PREDICCIÓN ECONÓMICA

Eje Temático 1: Experiencias y recursos en educación  
virtual 2.0

Jacint Balaguer

[jacint.balaguer@eco.uji.es](mailto:jacint.balaguer@eco.uji.es)

Jordi Ripollés

[jripolle@eco.uji.es](mailto:jripolle@eco.uji.es)

Departamento de Economía

Universidad Jaume I de Castellón (Spain)

**Resumen:** El presente proyecto pretende adaptar la docencia de técnicas de predicción estadística impartida en las Licenciaturas en extinción a los nuevos Grados de índole económico y empresarial. Para ello, se presenta una nueva metodología docente basada en casos prácticos utilizando series económicas reales y se elaboran recursos multimedia a través de *podcasts* para complementar las clases presenciales. Siguiendo el nuevo marco configurado por el Espacio Europeo de Educación Superior, tales innovaciones docentes están orientadas a reducir las horas de clases magistrales a favor de prácticas tuteladas por el docente y a lograr una mayor implicación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El proyecto toma como punto de referencia la asignatura de “Técnicas de Predicción”, impartida en la Universidad Jaume I de Castellón (Spain). No obstante, las propuestas docentes se pueden extrapolar a otras materias que analicen series temporales.



**Palabras clave:** Espacio Europeo de Educación Superior, Trabajo Autónomo, Podcasts Audiovisuales, Evaluación Continua, Series Temporales.

## 1. Introducción

En el nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se configura un marco de enseñanza universitaria basado en la evaluación continua, la enseñanza práctica y la autonomía del estudiante mediante las nuevas tecnologías de la información y la innovación (TIC). La incorporación de tales cambios genera que el docente deje de ser fuente de todo conocimiento para actuar como mediador y guía en la construcción del propio conocimiento (Gisbert y otros, 1997; Pavón, 2011; Pérez y Garcías, 2002; Salinas, 1999, 2004, 2010). En este sentido, el propósito del presente proyecto es adaptar al nuevo marco Europeo la docencia de métodos de predicción estadística impartida en las Licenciaturas en extinción. Concretamente, tomamos como punto de partida el replanteamiento de la asignatura “Técnicas de Predicción” de cuarto curso de la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas que se imparte en la Universidad Jaime I de Castellón (España) para adaptarla a los nuevos Grados en Economía y Empresa. La adaptación se lleva a cabo mediante una nueva metodología docente basada en casos prácticos y la creación de material audiovisual para complementar las clases presenciales fuera del aula. A diferencia del enfoque clásico de la Licenciatura donde la enseñanza se basa en clases magistrales y evaluación final escrita de los estudiantes, las innovaciones docentes que proponemos están orientadas a reducir las horas de clases magistrales a favor de prácticas tuteladas por el docente y a lograr una mayor implicación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La asignatura de “Técnicas de Predicción” proporciona una visión general de los principales métodos estadísticos para la predicción de series temporales de índole económica y empresarial. En los planes de estudio habituales, el análisis de series de tiempo se plantea como materia sucesora de asignaturas relacionadas con los Métodos Cuantitativos y la Econometría. Así pues, el estudiante que se matricula en “Técnicas de Predicción”, posee ya una base teórica que permite que el enfoque del curso en cuestión sea más aplicado. En este sentido, además de las clases tradicionales magistrales llevadas a cabo en las sesiones teóricas, se desarrollan sesiones prácticas en aulas de informática. El curso pretende que el estudiante entienda los principios básicos de cada uno de los métodos al mismo tiempo que realiza las predicciones con gran rapidez empleando los programas informáticos pertinentes (Excel, Stata, Gretl). De esta forma el estudiante será capaz de aprender las limitaciones de cada técnica para la metodología más adecuada con suficiente criterio y será capaz de interpretar cada uno de los resultados.

## 2. Metodología

El código Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) permite gestionar el aprendizaje de los estudiantes a través de entornos de formación virtuales (conocidos habitualmente como aulas virtuales). Gracias a esta herramienta, los docentes podemos ofrecer al estudiante un conjunto de recursos que facilitan el desarrollo de una acción formativa flexible, focalizada en la construcción de conocimiento por parte del propio estudiante y adaptada a sus necesidades particulares, con un seguimiento continuo e individualizado. Por lo tanto, planteamos la utilización del aula virtual como entorno para llevar a cabo el presente proyecto. Siguiendo las sugerencias de Area y otros (2010) para garantizar buenas prácticas en el medio virtual de aprendizaje, nuestra aula virtual ofrecerá distintas tareas, recursos multimedia y, sobretodo, la posibilidad de una actividad de interacción y comunicación entre estudiantes y docente.

En primer lugar proponemos una nueva metodología docente basada en casos prácticos que combina la resolución de ejercicios en el aula de informática con la realización de trabajo autónomo con datos reales por parte del estudiante. Además de las clases teóricas donde se presentará la esencia de cada técnica de predicción, en las sesiones prácticas se les explicará cómo aplicar los conceptos mediante algunos ejercicios extraídos de la bibliografía básica Aznar y Trivez (1993). En cuanto al trabajo autónomo, el profesor facilitará al inicio del curso varias fuentes estadísticas (tales como Eurostat, INE, OCDE o World Bank) donde los estudiantes podrán descargar series de tiempo reales de temática económica y empresarial. Posteriormente se les mostrará cómo obtener los datos y se les indicará las características que deben cumplir (longitud, naturaleza, estacionalidad, frecuencia, etc.) para garantizar que se puedan realizar las predicciones de la forma adecuada. Los estudiantes, tras elegir la serie temporal que consideren oportuna, deberán realizar las predicciones de los valores futuros mediante el uso de cada uno de las diferentes técnicas estudiadas durante el curso. A medida que se publiquen nuevos datos de la serie temporal, los estudiantes podrán comparar sus predicciones con el valor futuro real para evaluar el grado de bondad de sus estimaciones. Además, los estudiantes podrán también determinar qué técnica es la más adecuada para la predicción de sus datos realizando comparaciones entre metodologías.

En segundo lugar, las explicaciones en clase se complementarán con *podcasts* audiovisuales presentes en el aula virtual de la asignatura. De esta manera, mediante la visualización de guías explicativas, pequeñas descripciones de los métodos, y la resolución de casos prácticos, se intentará que el estudiante complete su aprendizaje y/o trabaje la asignatura de forma más autónoma. Adicionalmente, el profesor estará disponible en horario de tutorías y a través del aula virtual para resolver cualquier cuestión que no quede clara con las explicaciones realizadas en las clases presenciales o en los *podcasts*. En la Tabla 1 presentamos las actividades incluidas en los *podcasts* que se pretenden plantear a lo largo del curso 2013/2014, cuya resolución utilizando otra base de datos real deberá entregarse al profesor a través del aula virtual.



En el Anexo 1 se incluye un ejemplo de *podcast* sobre la aplicación de la técnica 9 de Holt-Winters.

Tabla 1. *Podcasts* sobre actividades basadas en datos reales

---

|   |   |
|---|---|
| 1 | Elección de serie de datos y primer ejercicio (medias móviles)  |
| 2 | Alisado exponencial simple.   |
| 3 | Alisados para series con tendencia: Dobles medias móviles   |
| 4 | Alisados para series con tendencia: Ajuste de una función y técnica de Holt   |
| 5 | Ajuste de funciones para series con estacionalidad: Método de tendencia (lineal y cuadrática) con variables ficticias |
| 6 | Análisis de residuos  |
| 7 | Descomposición de series (hipótesis aditiva)  |
| 8 | Descomposición de series (hipótesis multiplicativa)   |
| 9 | Método Holt-Winters   |

---

### 3. Sistema de evaluación

Las innovaciones docentes presentadas anteriormente irán unidas a un nuevo sistema de evaluación que permite monitorizar de forma continuada la adquisición de competencias y conocimientos del estudiante. Concretamente, la evaluación de las predicciones de los datos reales tendrá lugar mediante dos itinerarios distintos. Por una parte, el itinerario A exigirá que los estudiantes entreguen periódicamente las predicciones realizadas para su serie temporal real empleando las distintas metodologías explicadas por el profesor y los *podcasts*. La entrega de dos o más ejercicios fuera del plazo estipulado para cada caso imposibilitará al estudiante continuar con este itinerario. Por otra parte, el itinerario B se basará en la combinación de un examen teórico (20%) y la entrega de todos los casos prácticos al final del curso (80%).

### 4. Ejecución y valoración del proyecto

El proyecto se iniciará el próximo curso 2013/2014 en el Grado en Economía de la Universidad Jaime I de Castellón, cuando se extinga por completo la Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas. No obstante, las propuestas pueden extrapolarse también a otras asignaturas que utilizan series temporales. La nueva metodología docente basada en casos prácticos con datos reales y la realización de recursos audiovisuales mediante *podcasts* permitirán que el estudiante juegue un papel importante en la construcción de su propio conocimiento sobre las técnicas de predicción. El estudiante no solo recibirá clases magistrales y aplicará los conceptos aprendidos utilizando series de tiempo reales, sino que dispondrá de recursos audiovisuales que le permitirán complementar su aprendizaje de forma autónoma y flexible. Además, el proceso de evaluación permitirá seguir la efectividad del proyecto. Si la enseñanza a través de casos prácticos y el material audiovisual ayudan a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, el resultado debería ser un incremento de las tasas de presentados a la evaluación continuada y el aumento del rendimiento académico respecto a cursos anteriores.



## **Bibliografía**

Area, M., San Nicolás, M.B., Fariña, E., 2010. Buenas prácticas de aulas virtuales en la docencia universitaria semipresencial. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* 11, 7-31.

Aznar, A., Trivez, F.J., 1993. *Métodos de predicción en economía: fundamentos, input-output, modelos econométricos y métodos no paramétricos de series temporales*. Ed. Ariel Economía.

Gisbert, M., Adell, J., Anaya, L., Rallo, R., 1997. Entornos de formación presencial, virtual y a distancia. *Boletín de RedIris* 40, 13-25.

Pavón, F., 2011. El nuevo escenario europeo de educación superior y el papel a desempeñar por las tecnologías de la información y de la comunicación. *XXI: Revista de Educación* 5, 103-108.

Pérez, I., Garcías, A., 2002. Nuevas estrategias didácticas en entornos digitales para la enseñanza superior. En: J. Salinas; A. Batista (coord.). *Didáctica y tecnología educativa para una universidad en un mundo digital*. Universidad de Panamá: Imprenta Universitaria.

Salinas, J., 1999. El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital. *Actas del I Encuentro Iberoamericano de Perfeccionamiento Integral del Profesor Universitario*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.

Salinas, J., 2004. Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad de Conocimiento* 1, 1-16.

Salinas, J., 2010. ¿Qué aportan las tecnologías de la información y la comunicación a las universidades convencionales? Algunas consideraciones y reflexiones. *Revista Educación y Pedagogía* 14, 91-105.

## ANEXO 1. Ejemplo de Podcast sobre la técnica de Holt-Winters (aditivo)

Tabla A3.1. Podcast sobre Holt-Winters (aditivo)

a) Pequeña explicación teórica del método a aplicar:

A partir de la técnica de Holt-Winters se pide:

- Las primeras doce primeras predicciones extramuestrales para unos coeficientes de alisado que reporten un error absoluto porcentual promedio menor del 5%.
- Reporte un gráfico con la serie real y predicha.
- ¿Se puede considerar que la técnica empleada es completamente adecuada para sus datos?

La metodología de Holt-Winters (aditivo) añade una nueva ecuación al método Holt para recoger el componente estacional. Así pues, esta técnica define una serie temporal como una función que depende del nivel de la tendencia  $\hat{W}_t$ , una pendiente  $\hat{b}_t$  y un componente estacional  $S_t$ . Las tres ecuaciones de actualización toman la siguiente forma:

$$\hat{W}_t = \alpha[y_t - S_t(t-1)] + (1-\alpha)[\hat{W}_{t-1} + \hat{b}_t(t-1)]$$

$$\hat{b}_t = \gamma[\hat{W}_t - \hat{W}_{t-1}] + (1-\gamma)\hat{b}_t(t-1)$$

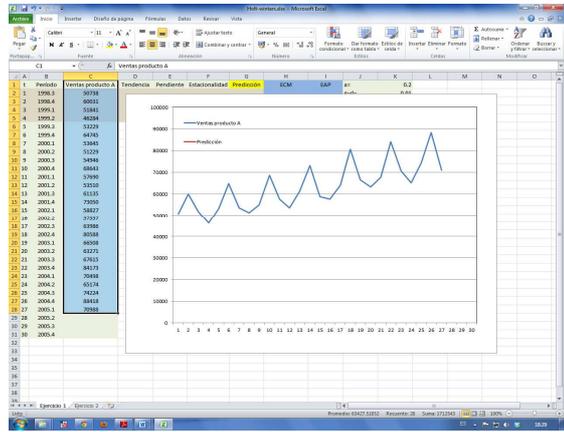
$$\hat{S}_t = \delta[y_t - \hat{W}_t] + (1-\delta)\hat{S}_t(t-1) \quad i = 1, 2, \dots, s$$

Donde las constantes de alisamiento de tendencia ( $\alpha$ ), pendiente ( $\gamma$ ) y estacionalidad ( $\delta$ ) toman valores entre 0 y 1. Además, hay que tener en cuenta que la aplicación de las ecuaciones requiere unos valores iniciales para estacionalidades, tendencia y pendiente. En la práctica se puede partir de los valores calculados en el Problema 5 "tendencia lineal con variables ficticias".

La predicción para un horizonte temporal  $h$  será:

$$\hat{y}_t(h) = \hat{W}_t + \hat{b}_t(h) + \hat{S}_t(h)$$

b) Presentación de la serie temporal a predecir:



c) Establecimiento de los puntos de partida mediante una regresión con tendencia lineal con variables ficticias:

d) Elaboración de la predicción:

e) Evaluación de la predicción (cálculo del Error Cuadrático medio y el Error Absoluto Porcentual):



## CURRICULUM VITAE Jacint Balaguer



### Datos personales:

Nombre: Balaguer, Jacint

Nacido el 7 de Diciembre de 1965, Español.

Dirección: Departamento de Economía, Univ. Jaume I de Castellón (España)

Teléfono: +34 964 387161

E-mail: [jacint.balaguer@eco.uji.es](mailto:jacint.balaguer@eco.uji.es)

### Posición académica:

Profesor titular de la Universidad Jaume I. Área de conocimiento: Fundamentos del Análisis Económico. Especialización: Análisis Empríco del comercio y mercados internacionales. (2003 – actualidad)

### Educación:

- Doctorado en Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Valencia (1998)
- Master en Entidades de Crédito, Universidad de Valencia (1989)
- Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Valencia (1988)

### Experiencia docente

- Profesor de Técnicas de Predicción. Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas. Universidad Jaume I (actualidad)
- Profesor de Economía Industrial, Programa de doctorado en Economía Internacional e Industrial. Universidad Jaume I (2000-2011)
- Participante del programa Minerva-Sócrates (Comisión Europea). Université Lyon 2 (Francia). Abril-mayo de 2008.
- Profesor-colaborador de los Estudios de Economía y Empresa y del Programa de Doctorado sobre Sociedad de la Información y el Conocimiento de la UOC-Internet Interdisciplinary Institute (desde septiembre de 1999 y enero de 2002 respectivamente).
- Profesor de la 3ª edición del Master de Comercio Exterior. Universidad de Alicante (curso 1992-93). Gestión y dirección académica

### Experiencia en gestión de titulaciones universitarias:

- Coordinador del Máster Universitario de Internacionalización Económica. Universidad Jaume I de Castellón, 2011-2013.
- Vicedecano de la Facultad de CC. Jurídicas y Económicas. Universidad Jaume I de Castellón, 2006-2010.
- Director del Máster en Dirección Comercial y Análisis Económico de los Mercados, Universitat Jaume I, 2005-2006.
- Conocimiento y experiencia en diseño de títulos universitarios.
- Miembro de la Comisión Académica para la elaboración de los títulos de grado en Administración de Empresas y Marketing, grado de Finanzas y Contabilidad, y grado de Economía. Universidad Jaume I, 2008-09 y 2009-10.



- Miembro de la Comisión Académica para la elaboración del título de grado en Enfermería (representante de la Facultad de CC. Jurídicas y Económicas). Universidad Jaume I, 2008-09 y 2009-10.
- Diseño y dirección del título propio de Máster en Dirección Comercial y Análisis Económico de los Mercados. Universidad Jaume I, 2005-06.
- Participación en comisiones de garantía de calidad en la universidad.
- Presidente de la Comisión de la titulación de CC. Empresariales. Universidad Jaume I, 2006-2010.
- Miembro del Consejo Directivo del Centro de Educación y Nuevas Tecnologías (CENT) de la Universidad Jaume I, desde enero de 2000.
- Miembro de la primera Comisión de Innovación Educativa de la Universidad Jaume I, 1991-92.
- Participación en comisiones de garantía de calidad en la universidad.
- Presidente de la Comisión de la titulación de CC. Empresariales. Universidad Jaume I, 2006-2010.
- Miembro del Consejo Directivo del Centro de Educación y Nuevas Tecnologías (CENT) de la Universidad Jaume I, desde enero de 2000.
- Miembro de la primera Comisión de Innovación Educativa de la Universidad Jaume I, 1991-92.



## CURRICULUM VITAE Jordi Ripollés



### Datos personales:

Nombre: Ripollés Piqueras, Jordi

Nacido el 8 de Mayo de 1986, Español.

Dirección: Departamento de Economía, Univ. Jaume I de Castellón (España)

Teléfono: +34 964 728615 E-mail: [jripolle@eco.uji.es](mailto:jripolle@eco.uji.es)

### Posición académica:

Investigador/docente en formación de la Generalitat Valenciana, España. Título de la tesis doctoral: "Retail Price Behaviour and Competition in the Spanish Fuel Market". Director: Dr. Jacint Balaguer. (2010 – actualidad)

### Educación:

- Doctorado en Economía Internacional e Industrial, Universidad Jaume I de Castellón (2010 – actualidad)
- Master en Internacionalización Económica: Integración y Comercio Internacional, Universidad Jaume I de Castellón (2010)
- Business Economics en estancia Erasmus, University of Salford, Manchester, UK (2008)
- Licenciado en Administración y Dirección de Empresas, Universidad Jaume I (2009)

### Experiencia docente

- Introducción a la Microeconomía, Grado en Economía, Administración de Empresas y Finanzas/Contabilidad. Universidad Jaume I. Curso 2012/13.
- Métodos Cuantitativos. Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas. Curso 2011/12.