



## II JORNADAS IBEROAMERICANAS SOBRE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN OFICINAS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL: EXCELENCIA EN LA GESTIÓN

Uso de los métodos de predicción  
para las solicitudes de patentes y  
marcas registradas en España

**Dr. Antonio Hidalgo**

Catedrático - Director INNOPRO  
Universidad Politécnica de Madrid  
(España)  
(ahidalgo@etsii.upm.es)



Cartagena de Indias (Colombia), 22 Noviembre 2011





- Estudio financiado por la OEPM dentro del Convenio de Colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
  
- Periodo de realización: Abril-Diciembre 2010.
  
- **Actividades acometidas:**
  - Estudio exploratorio del estado del arte.
  - Fase 1 - Prospección inicial a corto plazo.



## Introducción

- Desde que el análisis económico se ha interesado por el estudio de los problemas asociados al cambio tecnológico (década de los 80) se ha procedido a identificar indicadores adecuados que permitan explicar de forma coherente las actividades tecnológicas y su relación con la eficiencia económica.
- Si en sus inicios los estudios se centraron en el análisis de las actividades de I+D, en la actualidad el campo de análisis se ha desplazado hacia otro tipo de variables más orientadas hacia la acumulación de conocimientos y capacidades, donde las patentes y marcas aportan una información relevante (Freeman, 1982; Pavitt, 1988; Dosi, 1988).
- El actual desarrollo de la demanda de solicitudes de patentes y marcas constituye un elemento de referencia ya que permite identificar modelos asociados al cambio tecnológico.



El estudio de las previsiones de solicitudes de patentes y marcas se ha convertido en un campo de interés, también por parte de las principales oficinas nacionales de patentes:

- **Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO):** modelo Naive, modelo ARIMA y modelo econométrico (Adams et al., 1997).
- **Oficina Europea de Patentes (EPO):** un modelo lineal, basado en métodos de series temporales, y un modelo de transferencia basado en métodos de regresión (Hingley y Nicolas, 2004).
- Otras oficinas nacionales de patentes usan diferentes combinaciones de estos modelos, como es el caso de la **Oficina de Patentes de Japón (JPO)** y **del Instituto Federal de la Propiedad Intelectual de Suiza.**

**Las Oficinas Nacionales de Patentes y Marcas que se gestionan de acuerdo con los principios modernos de la Administración de Empresas tienen una necesidad de datos de previsión fiables que les permitan planificar sus recursos y capacidades de una forma eficiente.**

# Descripción del enfoque metodológico en fases temporales para la prospectiva de patentes y marcas en España



Revisión de métodos de prospección empleados por otras oficinas de patentes internacionales.

Análisis de la información disponible para el proceso de prospección.

Creación de un formato de base de datos óptimo para el método de prospección.

Diseño e implementación de técnicas de prospección basadas en **modelos de series temporales y modelos lineales y cuadráticos**.

Realización de la prospección a corto plazo (**horizonte temporal de 12-36 meses**).

Revisión y validación de los resultados de prospección de la anterior fase de corto plazo con datos reales del periodo anterior.

Inclusión de **métodos econométricos avanzados para la identificación de indicadores correlacionados con la evolución de la solicitud de patentes y marcas (PIB, IPI, inversión en I+D, índices bursátiles, etc)**.

Diseño e implementación de técnicas de prospección basadas en **modelos de series temporales**.

Identificación de tendencias de evolución a corto plazo (**entre 12 y 36 meses**).

Empleo de datos a nivel de empresas y sectores e identificación de posibles funciones de transferencia para la prospectiva a largo plazo.

Uso de técnicas múltiples:

- Encuesta a solicitantes de patentes
- Series temporales avanzadas
- Modelos econométricos a largo plazo
- Análisis de señales

Encaje con las prospecciones a corto plazo y establecimiento de un sistema de prospección periódico (**horizonte 1 y 5 años**).

**LAS FASES PROPUESTAS PARA LA PROSPECTIVA DE PATENTES Y MARCAS PERMITIRÁN ESTABLECER UN PROCESO ÓPTIMO PARA LA PROSPECTIVA DE PATENTES EN ESPAÑA Y PIONERO A NIVEL INTERNACIONAL.**

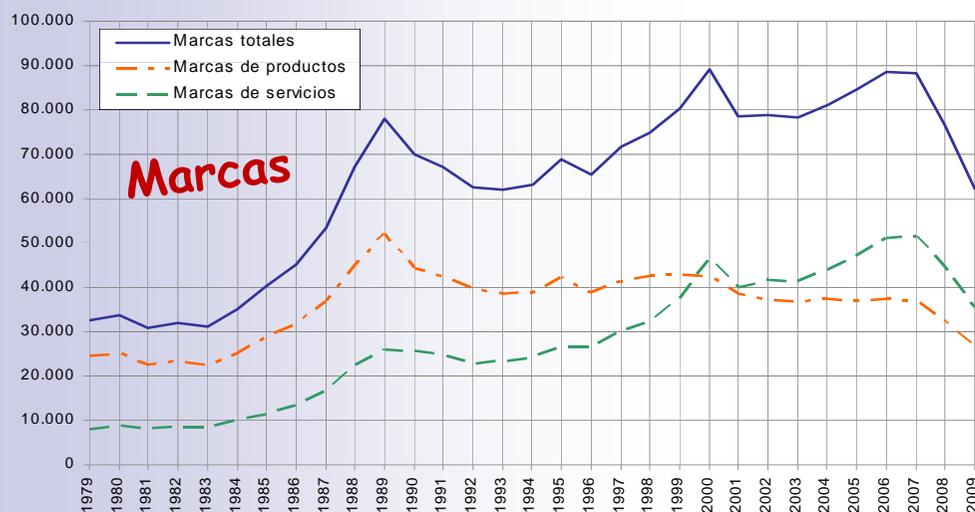
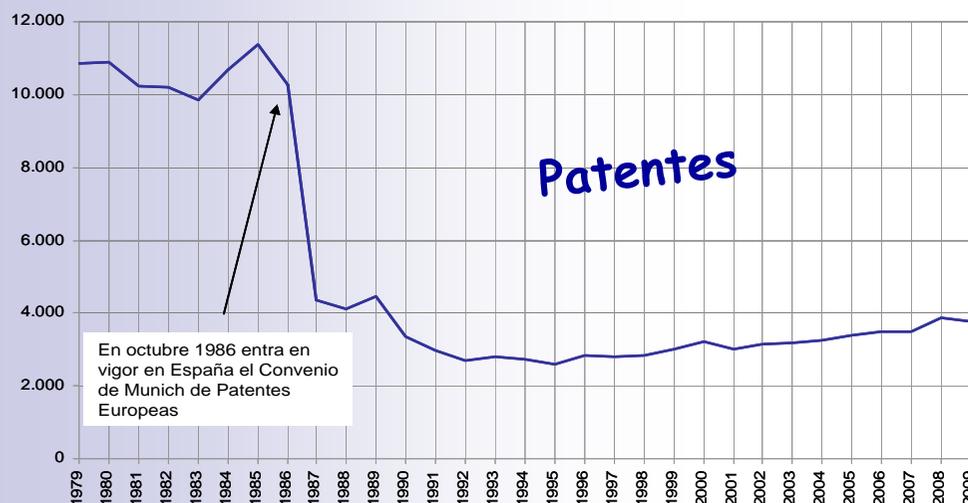


## Fase 1 - Prospección a corto plazo (series temporales)

- Se han utilizado los datos agregados anuales de solicitudes de patentes y marcas nacionales del periodo comprendido entre los años 1979 y 2009.
- El enfoque predictivo adoptado ha consistido en la utilización de diferentes técnicas de predicción de series temporales (Meade, 2000):
  - **Modelos de regresión de tendencias**
  - **Modelos avanzados de series temporales**
- Se han considerado un total de cuatro series temporales a modelizar:
  - Solicitudes de patentes nacionales.
  - Solicitudes de marcas totales (productos, servicios y sin clasificar).
  - Solicitudes de marcas de productos.
  - Solicitudes de marcas de servicios.



# Evolución de las solicitudes de patentes y marcas nacionales en España (1979-2009)



| PATENTES |   |
|----------|---|
| 1986     | Nueva Ley de Patentes (Ley 11/1986)   |
| 1986     | Entrada en el Convenio de Munich (Patente Europea)  |
| 1989     | Entrada en el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT)   |
| 1990     | Implantación del IET en el sector agroalimentario   |
| 1991     | Implantación del IET en todos los sectores  |
| 1992     | Fin del periodo transitorio para la patentabilidad de patentes de producto  |
| 1992     | Reglamento (CEE) 1768/92 certificado complementario de protección para los medicamentos   |
| 1996     | Instrucción 2/1995, de 30 de diciembre, de sobre los ADPICs   |
| 1996     | Reglamento (CEE) 1610/96 certificado complementario de protección para los productos fitosanitarios                               |
| 2000     | Implantación examen previo voluntario sector agroalimentario  |
| 2001     | Implantación examen previo voluntario en todos los sectores   |
| 2002     | Directiva comunitaria Biotecnología   |
| 2002     | Real Decreto 55/2002, de 18 de enero, sobre explotación y cesión de invenciones realizadas en los entes públicos de investigación |
| 2008     | Implantación de la opinión escrita en patentes  |
| 2009     | Solicitud electrónica de patentes   |
| MARCAS   |   |
| 1993     | Reglamento (CEE) 40/94 del Consejo, de 20 de diciembre de 1993, sobre la marca comunitaria  |
| 2001     | Ley de Marcas (Ley 17/2001)   |
| 2003     | Ley de Diseño Industrial (Ley 20/2003)  |
| 2005     | Solicitud electrónica de marcas   |
| 2007     | Protocolo concerniente al Arreglo de Madrid relativo al Registro Internacional de Marcas  |
| 2009     | Reducción de tasas de las marcas comunitarias   |

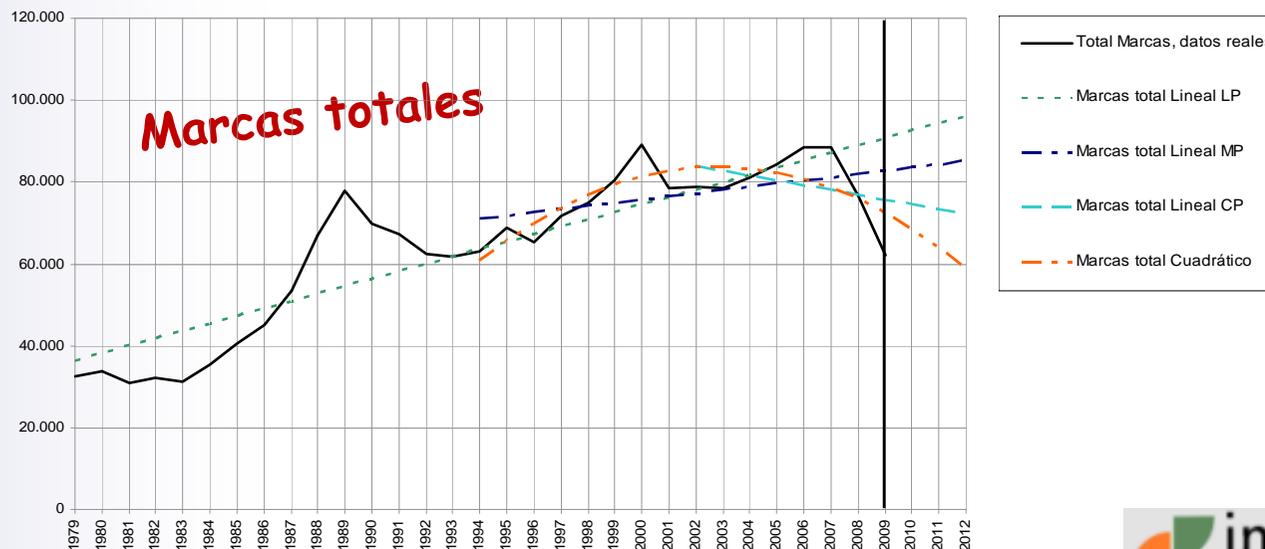
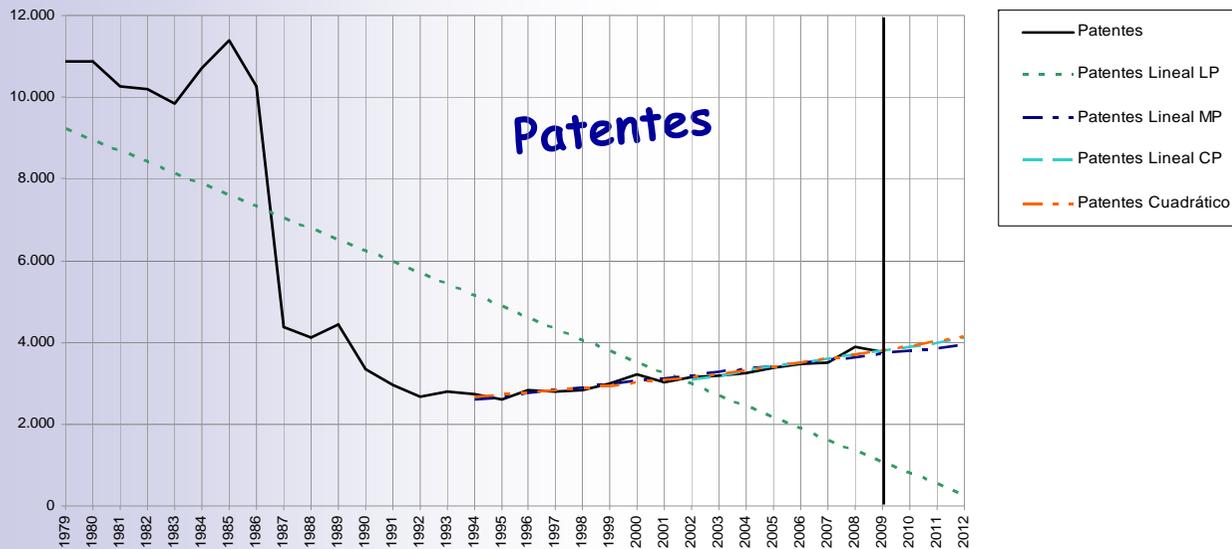


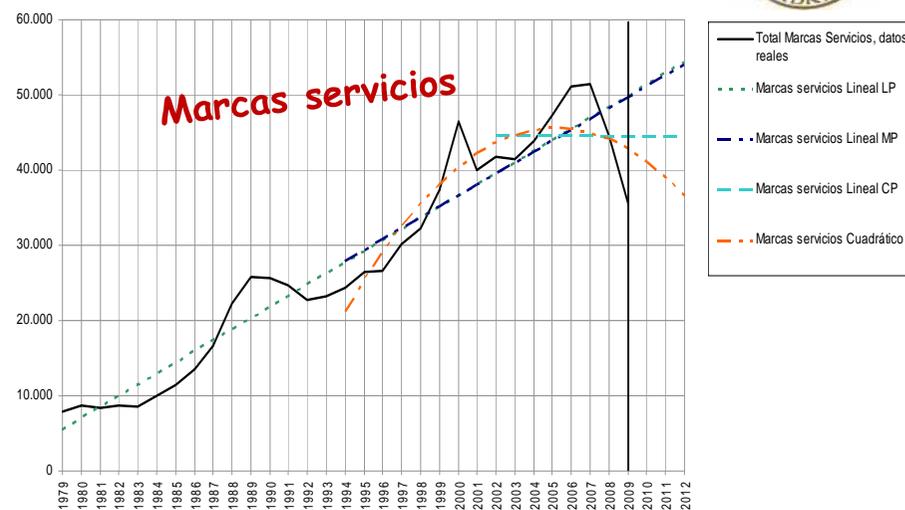
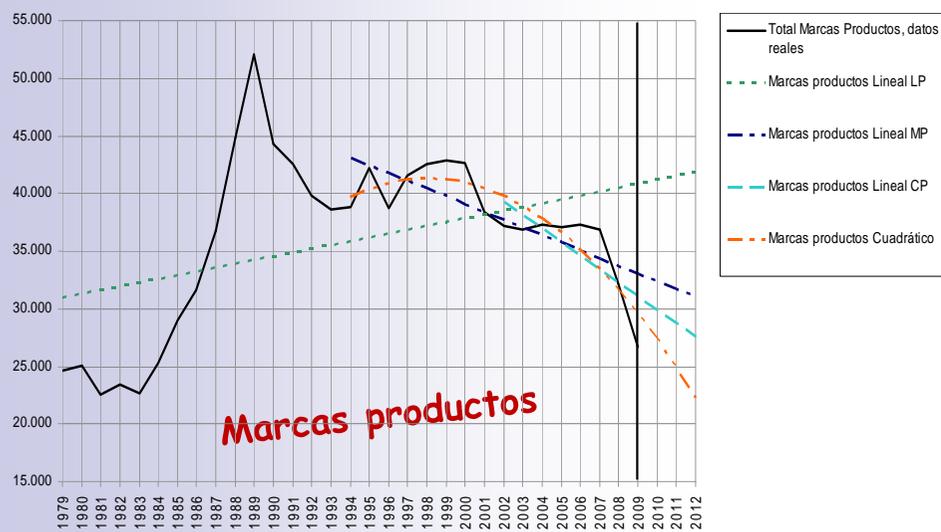
## Modelos de regresión de tendencias

- Se construyen a partir de la extrapolación de tendencias observadas en las series de datos anuales (Draper y Smith, 1981).
- Se han creado dos modelos de regresión:
  - **Lineales**  $y_t = a + bt + e_t$
  - **Cuadráticos**  $y_t = a + bt + ct^2 + e_t$
- Con diferentes plazos temporales:
  - largo plazo (desde 1979 hasta 2009)
  - medio plazo (desde 1994 hasta 2009)
  - corto plazo (desde 2002 hasta 2009)
- El criterio para llevar a cabo la selección del modelo más apropiado se ha basado en la bondad del ajuste de cada modelo a los datos.



# Resultados obtenidos





| Serie temporal      | Tipo de modelo | Resumen del modelo |         |     |     |       | Parámetros estimados |          |         |
|---------------------|----------------|--------------------|---------|-----|-----|-------|----------------------|----------|---------|
|                     |                | R <sup>2</sup>     | F       | gl1 | gl2 | Sig.  | Constante            | b        | c       |
| Patentes            | Lineal LP      | 56,9%              | 38,283  | 1   | 29  | 0,000 | 9501,9               | -271,81  |         |
|                     | Lineal MP      | 92,5%              | 172,795 | 1   | 14  | 0,000 | 2531,0               | 74,42    |         |
|                     | Lineal CP      | 89,5%              | 50,947  | 1   | 6   | 0,000 | 2994,6               | 101,06   |         |
|                     | Cuadrático     | 94,0%              | 101,398 | 2   | 13  | 0,000 | 2647,7               | 35,50    | 2,29    |
| Marcas de productos | Lineal LP      | 15,5%              | 5,328   | 1   | 29  | 0,028 | 30584,9              | 331,07   |         |
|                     | Lineal MP      | 57,7%              | 19,097  | 1   | 14  | 0,001 | 43791,7              | -671,64  |         |
|                     | Lineal CP      | 55,5%              | 7,474   | 1   | 6   | 0,034 | 40459,2              | -1172,85 |         |
|                     | Cuadrático     | 78,8%              | 24,097  | 2   | 13  | 0,000 | 38743,3              | 1011,15  | -98,99  |
| Marcas de servicios | Lineal LP      | 90,7%              | 281,703 | 1   | 29  | 0,000 | 4064,8               | 1478,68  |         |
|                     | Lineal MP      | 61,8%              | 22,629  | 1   | 14  | 0,000 | 26466,5              | 1452,60  |         |
|                     | Lineal CP      | 0,0%               | 0,000   | 1   | 6   | 0,985 | 44712,7              | -17,96   |         |
|                     | Cuadrático     | 80,6%              | 27,034  | 2   | 13  | 0,000 | 16486,0              | 4779,43  | -195,70 |
| Marcas totales      | Lineal LP      | 73,9%              | 82,138  | 1   | 29  | 0,000 | 34644,0              | 1810,75  |         |
|                     | Lineal MP      | 18,1%              | 3,098   | 1   | 14  | 0,100 | 70255,4              | 783,27   |         |
|                     | Lineal CP      | 12,0%              | 0,816   | 1   | 6   | 0,401 | 85195,5              | -1189,55 |         |
|                     | Cuadrático     | 61,1%              | 10,230  | 2   | 13  | 0,002 | 55235,6              | 5789,86  | -294,51 |

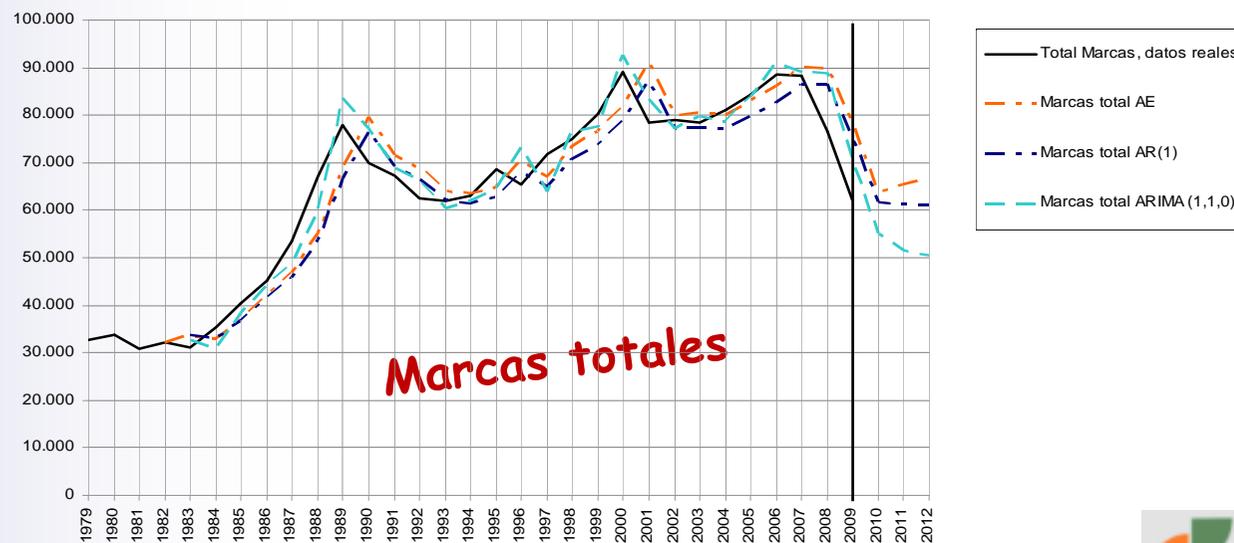
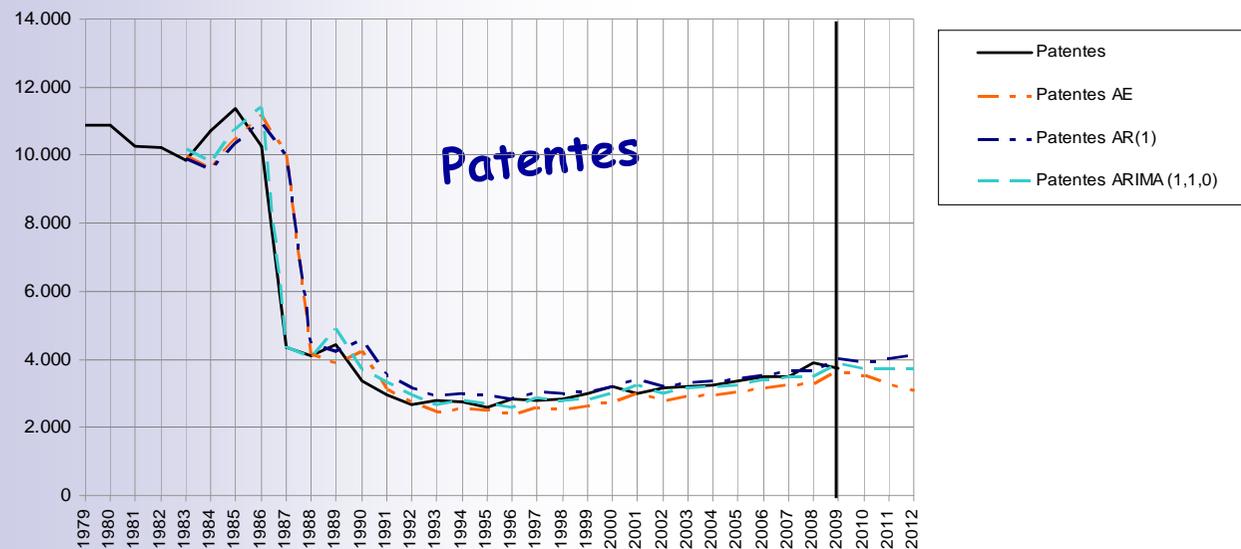


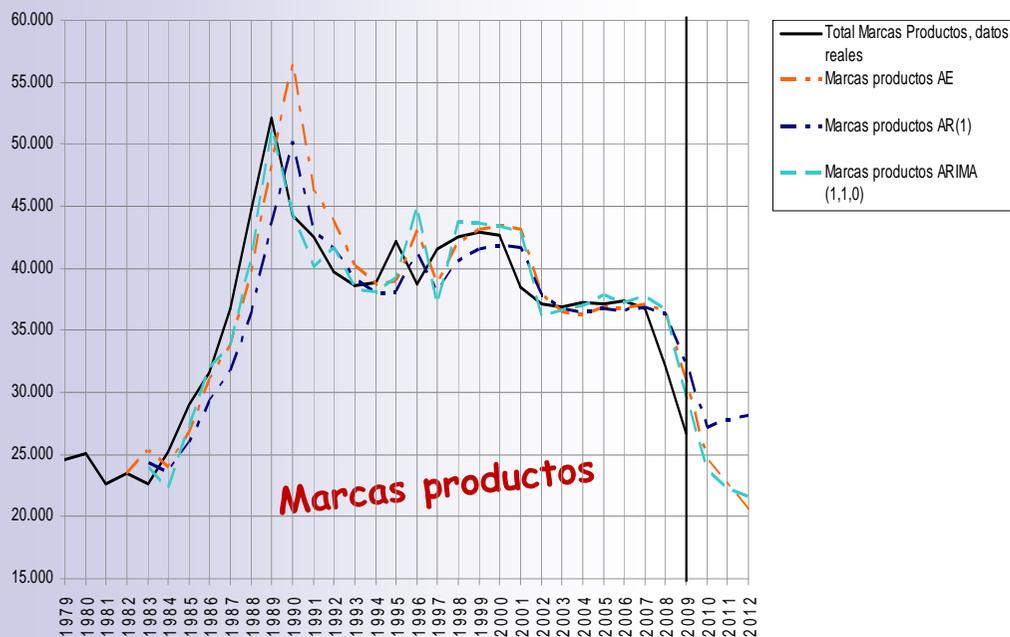
## Modelos avanzados de series temporales

- Permiten efectuar predicciones más precisas de los valores de las series temporales estudiadas y con un mejor ajuste (Pena, Tiao y Tsay, 2001).
- Se han utilizado tres modelos de series temporales:
  - **Modelo de alisamiento exponencial** (tipo Holt).
  - **Modelo autorregresivo de orden 1** (AR1).
  - **Modelo ARIMA con estimación automática de coeficientes.**
- El criterio para llevar a cabo la selección del modelo más apropiado se ha basado en la bondad del ajuste de cada modelo a los datos.



# Resultados obtenidos





|                     | AE             | AR1            | ARIMA          |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| SERIES              | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> | R <sup>2</sup> |
| Patentes            | 82,9%          | 82,9%          | 98,1%          |
| Marcas de productos | 73,0%          | 68,2%          | 85,0%          |
| Marcas de servicios | 91,8%          | 91,9%          | 96,8%          |
| Marcas totales      | 84,4%          | 84,5%          | 92,7%          |

## Conclusiones (I)

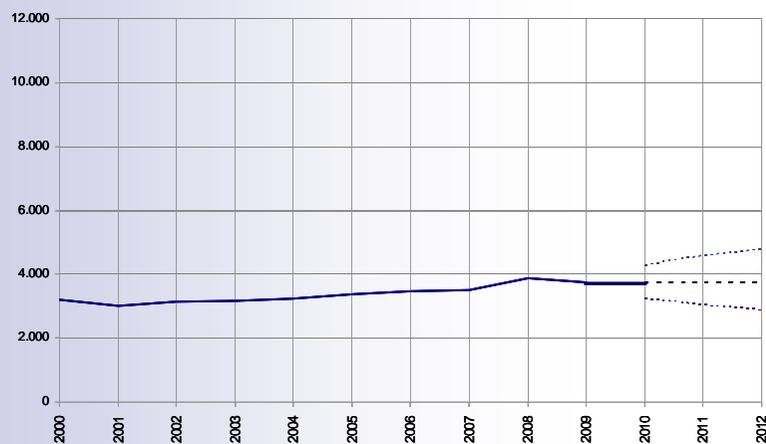
- Es importante resaltar que es factible modelizar las series de solicitudes de patentes y marcas nacionales con diferentes modelos de series temporales.
- De los métodos aplicados en este estudio se desprende que los modelos avanzados de series temporales presentan un ajuste muy bueno de los valores reales de la serie, en comparación con los modelos de regresión de tendencias.
- El modelo ARIMA es el que presenta mejores resultados de ajuste y errores relativamente bajos.

| Serie temporal      | Lineal LP | Lineal MP | Lineal CP | Cuadrático | Alisamiento exponencial | AR(1) | ARIMA |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------------------|-------|-------|
| Patentes            | 56,9%     | 92,5%     | 89,5%     | 94,0%      | 82,9%                   | 82,9% | 98,1% |
| Marcas de productos | 15,5%     | 57,7%     | 55,5%     | 78,8%      | 73,0%                   | 68,2% | 85,0% |
| Marcas de servicios | 90,7%     | 61,8%     | 0,0%      | 80,6%      | 91,8%                   | 91,9% | 96,8% |
| Marcas totales      | 73,9%     | 18,1%     | 12,0%     | 61,1%      | 84,4%                   | 84,5% | 92,7% |

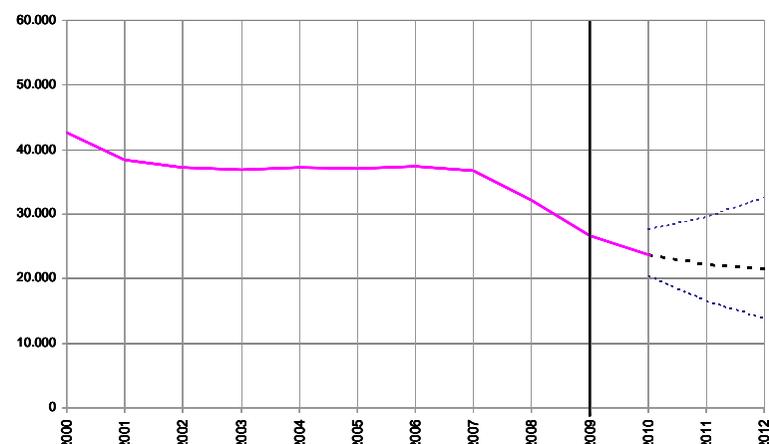


## Conclusiones (II)

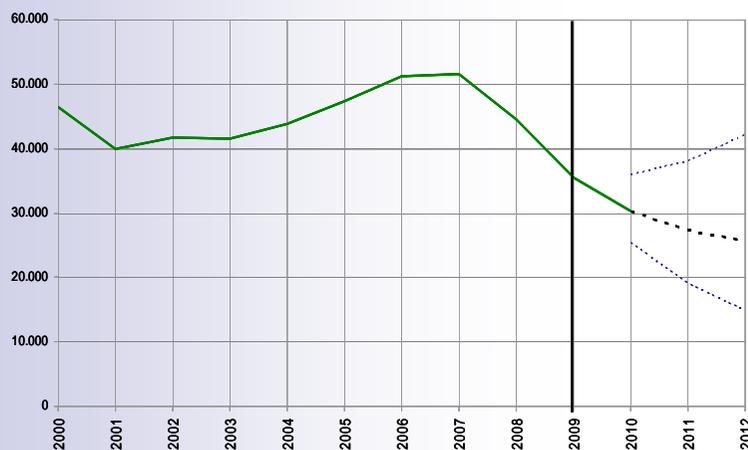
### Previsión de la evolución de las series temporales de solicitudes de patentes y marcas según el modelo ARIMA



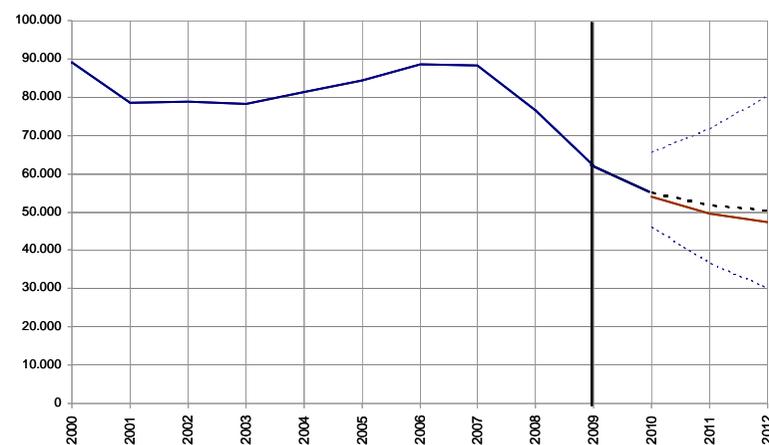
Solicitudes de patentes



Solicitudes de marcas de productos



Solicitudes de marcas de servicios



Solicitudes de marcas totales



## Conclusiones (III)

Valores de la previsión de la evolución de las series temporales de solicitudes de patentes y marcas según el modelo ARIMA

|                     |           | 2010   | 2011   | 2012   |
|---------------------|-----------|--------|--------|--------|
| Patentes            | Previsión | 3.740  | 3.738  | 3.737  |
|                     | ICS 95%   | 4.290  | 4.570  | 4.792  |
|                     | ICI 95%   | 3.246  | 3.027  | 2.869  |
| Marcas de productos | Previsión | 23.778 | 22.303 | 21.649 |
|                     | ICS 95%   | 27.579 | 29.565 | 32.535 |
|                     | ICI 95%   | 20.391 | 16.492 | 13.796 |
| Marcas de servicios | Previsión | 30.270 | 27.322 | 25.757 |
|                     | ICS 95%   | 35.825 | 38.028 | 42.039 |
|                     | ICI 95%   | 25.400 | 19.090 | 14.803 |
| Marcas totales      | Previsión | 55.071 | 51.715 | 50.426 |
|                     | ICS 95%   | 65.595 | 71.663 | 80.244 |
|                     | ICI 95%   | 45.900 | 36.352 | 29.983 |



## Conclusiones (IV)

### Comparación de la previsión de solicitudes de patentes y marcas con los datos reales de 2010

|                     |           | 2010   | 2010 real |
|---------------------|-----------|--------|-----------|
| Patentes            | Previsión | 3.740  | 3.702     |
|                     | ICS 95%   | 4.290  |           |
|                     | ICI 95%   | 3.246  |           |
| Marcas de productos | Previsión | 23.778 | 27.948    |
|                     | ICS 95%   | 27.579 |           |
|                     | ICI 95%   | 20.391 |           |
| Marcas de servicios | Previsión | 30.270 | 36.978    |
|                     | ICS 95%   | 35.825 |           |
|                     | ICI 95%   | 25.400 |           |
| Marcas totales      | Previsión | 55.071 | 64.948    |
|                     | ICS 95%   | 65.595 |           |
|                     | ICI 95%   | 45.900 |           |

En este año se está trabajando en la Fase 2 en el diseño de modelos avanzados de series temporales de análisis de datos y en el empleo de variables exógenas independientes (PIB, IPI, IBEX35, altas de empresas, I+D financiado por empresas, I+D como porcentaje del PIB y crecimiento del PIB).



Muchas gracias!!

