

**Mesa : Investigación**  
**Barcelona, 1 de diciembre de 2009**

*ciberesp*

Centro de Investigación Biomédica en red  
**Epidemiología y Salud Pública**

AGRUPACIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y SALUD  
INTERNACIONAL

# **Modelando la evolución de la incidencia de TB**

**M. Pilar Muñoz**

Departamento de Estadística e Inv. Operativa. **(UPC)**

[pilar.munyo@upc.edu](mailto:pilar.munyo@upc.edu)

en colaboración con:

**Angels Orcau y Joan Caylà (ASP)**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA

# Índice

**1. Introduction y Objetivos**

**2. Material y métodos**

**3. Resultados**

**4. Conclusiones**

**5. Discusión**

# 1. Introducción y objetivos (1/4)

- La **tuberculosis (TB)** a escala mundial sigue ocasionando cada año **millones de casos nuevos y muertes**.
- La **OMS** ha estimado que en el **2007** se registraron **9.273.000 casos (incidencia 139/100.000)** y **1.772.000 muertes por TB**.
- En el año **2006 (OMS)**, el **número de casos fue 9.240.000 (~ inferior al 2007)** y la **incidencia 140/100.000 (~ superior al 2007)** → **difícil precisar si hay declive o no**

# 1. Introducción y objetivos (2/4)

- En Barcelona: Programa de Prevención y Control de la Tuberculosis desde 1987.
- Sistema de vigilancia epidemiológica activa que permite identificar la práctica totalidad de los casos:
  - Seguimiento del cumplimiento del tratamiento
  - Estudio de contactos por parte de enfermeras de salud pública

# 1. Introducción y objetivos (3/4)

- En el año 2007 la tasa de TB en España fue más alta que en los otros países de la UE.
- En 1991 se registró una incidencia máxima de 67,1/100.000 habitantes; En el 2000, 36,9/100.000 habitantes
- En el 2007, 31,1/100.000 habitantes, y casi la mitad de los casos correspondían a inmigrantes.
- La incidencia en el periodo estudiado ha disminuido el 50% aprox.
- El cambio demográfico experimentado en los últimos años ha atenuado el declive que se venía observando previamente.

# 1. Introducción y objetivos (4/4)

- Evolución diferente entre autóctonos e inmigrantes?
- Causas de esta diferente evolución?
- **Objetivo:** Poder predecir la incidencia de tuberculosis en Barcelona (autóctonos e inmigrantes)

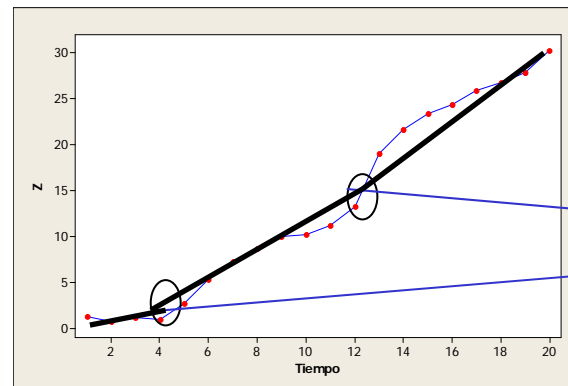
## 2. Material y métodos (1/3)

- Datos diarios recogidos por la ASP-Barcelona
- Desde 1/1/1987 a 14/04/2009
- Casos detectados en el periodo de estudio: 15270
- Caso nuevo detectado: Fecha inicio tratamiento; si falta: Fecha notificación en la Base de Datos
- Se agrega la incidencia en cuatrisesemanas: **Serie temporal**
- Dos series temporales: Autóctonos e Inmigrantes

## 2. Material y métodos (2/3)

- Análisis exploratorio
- Detección de cambios estructurales: Permite detectar los puntos de rotura: cambio de tendencia.
- Estimación: regresión discontinua a tramos (Piecewise regression o segmented regression)

- Previsión de futuros valores



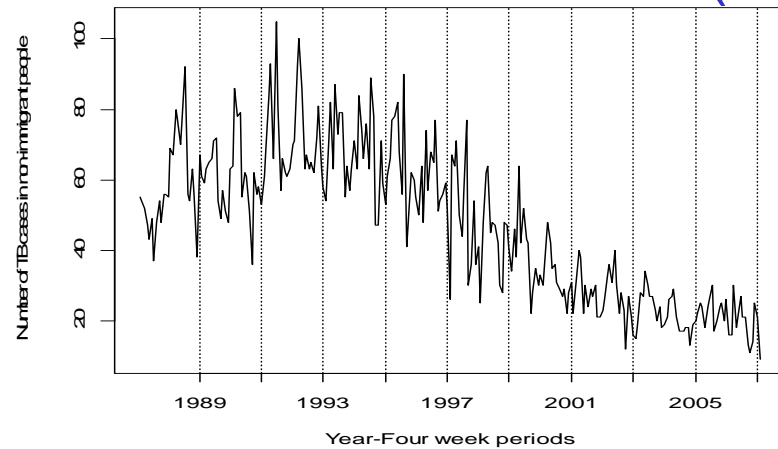
Cambio de  
tendencia

- Mismo procedimiento para Autóctonos e Inmigrantes

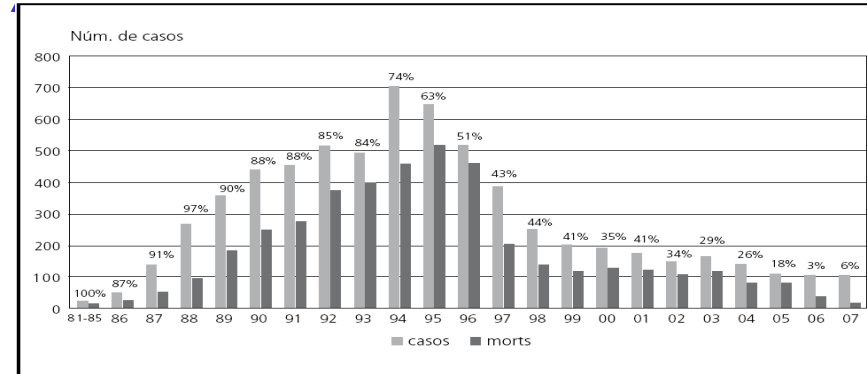
## 2. Material y métodos (3/3)

- Análisis estadístico realizado con el paquete de libre distribución R (<http://cran.r-project.org>)
- Cambios estructurales detectados con la librería de R *strucchange*, utilizando la función *breakpoints*
- Análisis de tendencia mediante la función *lm*, implementada en el paquete *stats* de R.

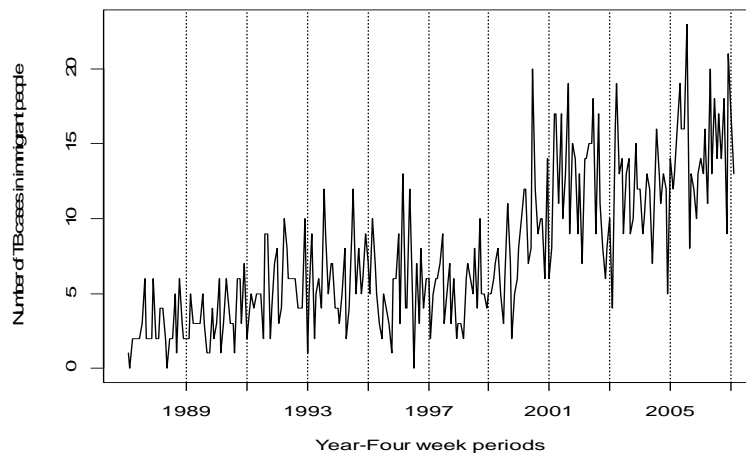
## 3. Resultados (1/4)



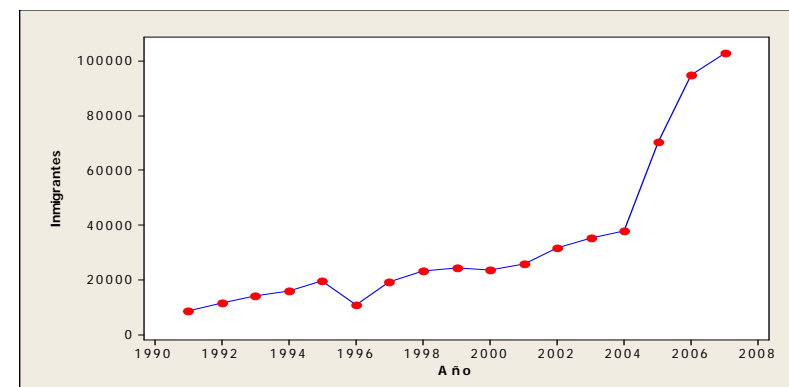
Incidencia en autóctonos (cuatrisesmanas).



Incidencia y mortalidad anual de SIDA (Fuente: ASP)



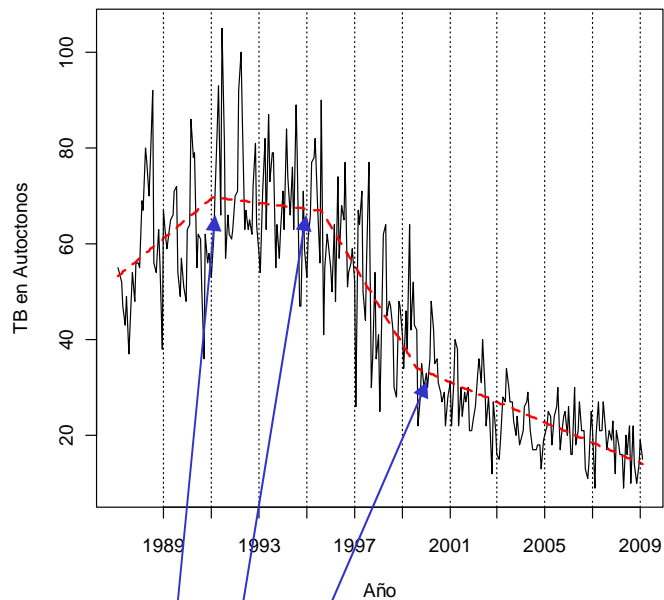
Incidencia en inmigrantes (cuatrisesmanas).



Inmigrantes (Fuente: Ajuntament de Barcelona)

## 3. Resultados (2/4)

### Autóctonos (1987 – 2008)



Cambio de tendencia: Enero 1991;  
Agosto 1995 y 1999

- Incidencia máxima: 6ª cuatrisesmana del 1991 (105 casos).
- Incidencia mínima: 9 casos en las cuatrisesmanas 1 de 2007 y 4 de 2008.

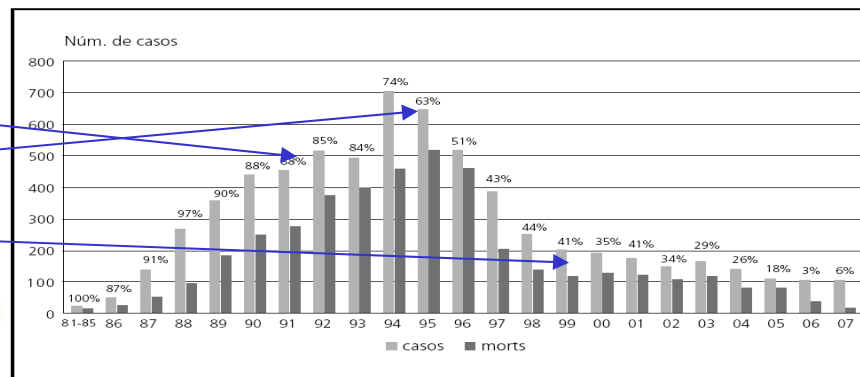
---  
Tendencia estimada

#### Cambios de tendencia

Enero 1991

Agosto 1995

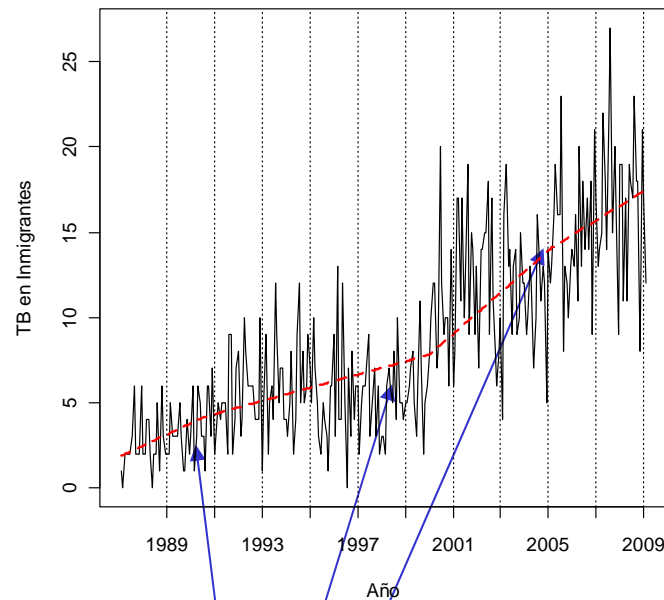
Agosto 1999



Incidenia y mortalidad anual de SIDA (Fuente: ASP)

## 3. Resultados (3/4)

### Inmigrantes (1987 – 2008)



Cambio de tendencia: Agosto 1990;  
Diciembre 1999 y Febrero 2005

- Incidencia máxima: 8ª cuatrisesmana del 2006 (27 casos).

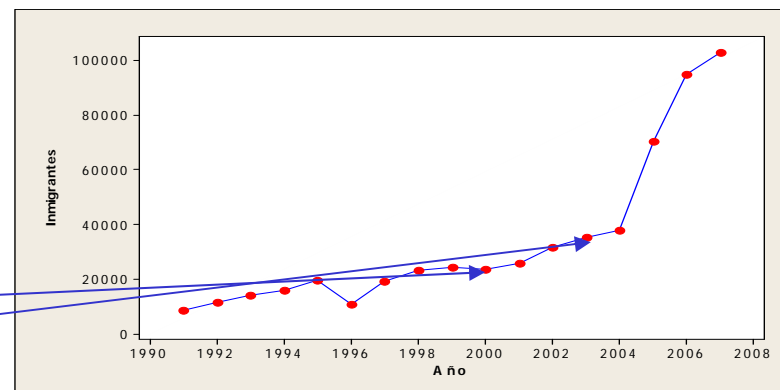
---  
Tendencia estimada

#### Cambios de tendencia

Agosto 1990

Diciembre 1999

Febrero 2005



Inmigrantes (Fuente: Ajuntament de Barcelona)

# 3. Resultados (4/4)

- Previsiones para el año 2009

### Autóctonos

Año		IC(95%)
2008	204	
2009	<b>168</b>	<b>(109, 227)</b>

### Inmigrantes

Año		IC(95%)
2008	210	
2009	<b>227</b>	<b>(180, 275)</b>

## 4. Conclusiones

Tendencias de nuevos casos de TB presentan patrones **diferentes** en la población de **autóctonos** y de **inmigrantes**

**Autóctonos:** Tendencia a la baja a partir de 1995, coincidiendo con el descenso en la morbilidad y mortalidad por SIDA en Barcelona

**Inmigrantes:** Incremento continuo de nuevos casos, coincidiendo con el incremento de inmigración en Barcelona

## 5. Discusión (1/4)

1. A pesar de que la incidencia ha disminuido alrededor del 50%, el declive anual en Barcelona ha sido menor a partir del año 2000.
2. Dye et al. (2005) estiman que se puede conseguir una reducción de la incidencia, prevalencia y mortalidad por TB en el 2015 en muchas regiones del mundo pero que el mayor reto será para África y Europa del Este (*JAMA*, 293(2): 2767-2275).
3. Es previsible que en los próximos años, el porcentaje de inmigrantes con TB supere el 50% del total de casos detectados, patrón típico observado desde hace años en ciudades y países del mundo desarrollado

## 5. Discusión (2/4)

4. Mayoral et al. (2001) estiman la **incidencia de TB** en Sevilla mediante la metodología de **captura y recaptura** y detectan la asociación de esta enfermedad con el **virus HIV**. (*European Journal of Epidemiology* 17: 737-742)
5. Currie et al. (2003) proponen un **modelo epidemiológico** que permite **relacionar** la **incidencia de TB** con la de **HIV** y constatan que en países donde la **infección de HIV crece**, la **estabilización de HIV** repercute en la **reducción de incidencia de TB** (*AIDS* 17(17): 2501-2508)

## 5. Discusión (3/4)

6. Zhou et al (2008) usando un **modelo epidemiológico determinista de transmisión de TB** en las poblaciones de autóctonos e inmigrantes de **Canadá**, detecta que la **tendencia de incidencia de TB es al alza** en la **población de inmigrantes** (*Journal of Theoretical Biology*, 254: 215-228)
7. van Leth et al. (2009) comentan que la **incidencia de TB descendía en Holanda** desde **hacia tiempo**. Calculan la **previsión TB para el 2030** mediante un **modelo de supervivencia** y detectan que esta **incidencia se incrementa en la población de no-holandeses** como resultado de la **inmigración**. (*Eur J Public Health*. 19(4):424-7)

## 5. Discusión (4/4)

8. La estimación de los nuevos casos de TB en ambas poblaciones se ha realizado mediante la regresión segmentada o discontinua.

Se ha escogido este procedimiento por ser muy útil para predecir futuros valores de series temporales cuando éstas presentan cambios de tendencia y variancia. La interpretación de los resultados es muy intuitiva. Este procedimiento hay sido utilizado con éxito en temas biosanitarios.

Muchas gracias!!!!