

García, D.(1); Alonso, A.M.(2); Benayas, J.(1) & Justel, A.(1)*

(1) Universidad Autónoma de Madrid. (2) Universidad Carlos III de Madrid.

Direcciones de contacto: diego.garcia@uam.es / andres.alonso@uc3m.es / javier.benayas@uam.es / ana.justel@uam.es

*Trabajo cofinanciado por la DGUI de la Comunidad de Madrid y la UAM - Proyecto CCG07-UAM/ESP-1761 dirigido por Ana Justel

INTRODUCCIÓN

Los indicadores de sostenibilidad son un instrumento de evaluación cada vez más extendido y utilizado a distintos niveles de agregación (países, comarcas, municipios...), tanto en informes internacionales como en la planificación local sostenible. Sin embargo, la definición y uso que se haga de los mismos determinará la mayor o menor información que el propio indicador pueda aportar.

En este póster se abordan las ventajas que confiere el análisis estadístico de series temporales mediante el procedimiento desarrollado por Alonso A.M. et al. (2006), frente a los clásicos estudios realizados con datos estáticos. La disponibilidad de un número adecuado de datos históricos permite agrupar las unidades de estudio en función de las predicciones de los valores futuros del indicador escogido, agrupación que muchas veces difiere de la que se puede observar con datos estáticos de un único año.

DE UN EJEMPLO GLOBAL (EMISIONES DE CO₂)...

En el siguiente ejemplo se puede observar como evolucionan las emisiones de CO₂ (ton. per cápita) para un grupo de países extraído de un análisis cluster que incluye a 24 países desarrollados, durante el periodo 1960 - 1998.

Cualquier método cluster que use únicamente la última información disponible, en este caso el dato de 1998, agrupará a Portugal junto a Suecia, Francia y Hungría, ya que durante este año presentaron niveles de emisión similares (Fig. 1).

Sin embargo, si tenemos en cuenta toda la información histórica, el análisis cluster con las densidades de predicción para el año 2012 (Fig. 2) muestra como Portugal se separa de los tres países y pertenece a otro cluster. La evolución de sus emisiones es muy distinta y sólo circunstancialmente tuvo niveles similares a los de estos países.

Figura 1. Evolución de las emisiones de CO₂ para el periodo 1960 - 1998

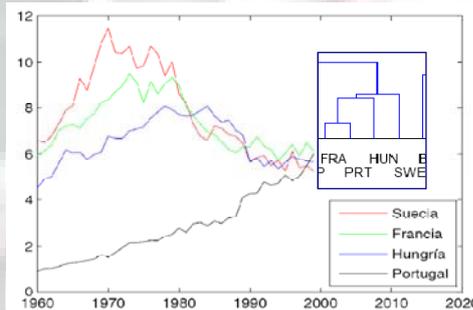


Figura 2. Tendencias de emisiones de CO₂ estimadas para el 2012

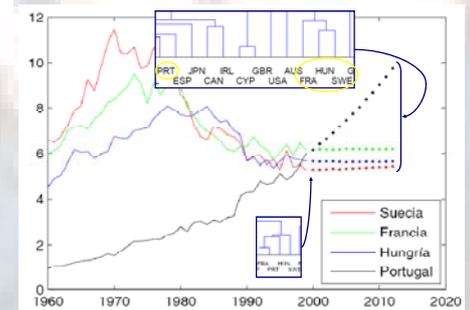


Figura 3. Clusters obtenidos con el dato estimado de consumo de agua per cápita para 2010

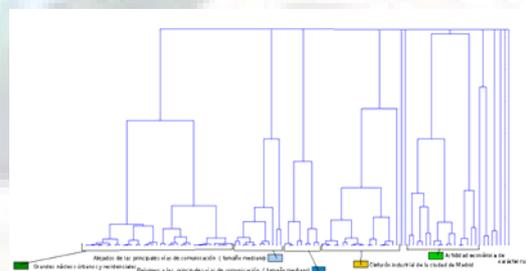
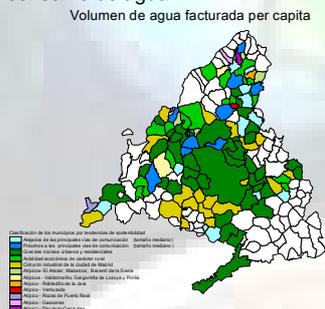


Figura 4. Agrupación de los municipios de la Comunidad de Madrid por tendencias en el consumo de agua



...A UN EJEMPLO LOCAL (CONSUMOS DE AGUA) 1.

En este caso se utilizó la metodología a escala local para evaluar comparadamente los consumos de agua per cápita en los municipios de la Comunidad de Madrid. El análisis cluster basado en las densidades de predicción de la serie 1987 - 2003 dio como resultado seis clusters formados por municipios con características territoriales y socioeconómicas comunes (Fig. 3), sin que necesariamente sean colindantes.

De hecho, los dos clusters en los que las predicciones de consumo de agua para el horizonte de 2010 son mayores, incluyen municipios del piedemonte de la Sierra de Guadarrama (Fig. 4), con un alto porcentaje de vivienda secundaria, significativamente mayor (p -valor < 0.0001) que el del resto de clusters.

CONCLUSIONES

- 1) Para los análisis comparados de sostenibilidad entre entidades territoriales, la aplicación del método cluster de series temporales basado en las densidades de las predicciones proporciona una agrupación más coherente que los métodos basados en información estática ya que tiene en cuenta las tendencias históricas. Esto queda reflejado no sólo en la coherencia de la propia agrupación, sino en la relación de dicha agrupación con otros indicadores, como refleja el ejemplo de la Comunidad de Madrid.
- 2) La agrupación está basada en la propia "historia" de la sostenibilidad en esas entidades, aportando una información más consistente que la que a priori nos pueden ofrecer los análisis de "foto fija", basados en datos de un año.

REFERENCIAS

- Alonso, A.M.; Berrendero, J.R.; Hernández, A. & Justel, A. (2006). Time series clustering based on forecast densities. *Computational Statistics & Data Analysis* 51-2: 762 - 776.
- Duque, J.C.; Artís, M. & Ramos, R. (2006). The ecological fallacy in a time series context: evidence for Spanish regional unemployment rates. *Journal of Geographical Systems* 8: 391 - 410.
- Jollands, N., Lermitt, J. & Patterson, M. (2004). Aggregate eco-efficiency indices for New Zealand - a principal components analysis. *Journal of Environmental Management* 73: 293 - 305.
- Yuan, W. & James, P. (2002). Evolution of the Shanghai city region 1978 - 1998: an analysis of indicators. *Journal of Environmental Management* 64: 299 - 309.