



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Departamento de Economía Aplicada
<http://www.uniovi.net/eoapli>

TÉCNICAS DE DESCOMPOSICIÓN DE VARIACIONES BASADAS EN ÍNDICES DE DIVISIA. ALGUNAS APLICACIONES MEDIOAMBIENTALES

Autora:

PAULA FERNÁNDEZ GONZÁLEZ

Directores:

**DR. MANUEL LANDAJO ÁLVAREZ
DRA. MARÍA JOSE PRESNO CASQUERO**

Fecha de lectura:

22 de febrero de 2013

Resumen

En esta tesis nos ocupamos de identificar, cuantificar e interpretar el impacto de los factores que influyen sobre agregados medioambientales y energéticos tan relevantes como el consumo de energía, la eficiencia energética o las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero. Centramos el trabajo en la metodología basada en índices tipo Divisia, que permite descomponer las variaciones que experimenta un valor agregado, una ratio o una elasticidad en un número de factores predefinido, ponderando la importancia de las magnitudes consideradas en cada período en función del criterio seguido por el investigador. Esta metodología es ampliamente aceptada en el campo de la energía y del medio ambiente. Pese a su complejidad relativa por el elevado número de cálculos que requiere y a la necesidad por parte del investigador de seleccionar las ponderaciones, presenta la ventaja de no precisar una elevada cantidad de información inicial, además de permitir una interpretación sencilla de los resultados que, como vemos, en nuestro caso son esencialmente coincidentes con independencia del método Divisia utilizado.

Estructuramos el trabajo en dos partes bien diferenciadas. En la primera parte (Capítulos 1 y 2) recogemos los aspectos más teóricos de la tesis. En el Capítulo 1 revisamos la

literatura relativa a las técnicas de descomposición de variaciones basadas en índices de Divisia. En el Capítulo 2 planteamos la descomposición exacta (en dos factores) de la variación de una ratio, proponiendo el método de los splines naturales (MSN) y demostrando su convergencia hacia los valores teóricos de la teoría de Divisia en tiempo continuo, que por tanto son límites (deterministas, estocásticos) de las aproximaciones construidas mediante splines. Los resultados de este capítulo pueden ser generalizados directamente al caso de la descomposición de la variación del producto de n componentes o trayectorias temporales, y también podría extenderse al caso más general de la descomposición de funcionales diferenciables de un vector de trayectorias suaves.

En la segunda parte (Capítulos 3 a 6) planteamos una serie de aplicaciones en las que analizamos las variaciones de diversos agregados particulares (intensidad de electricidad de la industria española en la década de 1980, emisión de gases de efecto invernadero en la UE-27 durante la década de 1990, consumo de energía y emisión de CO₂ en la UE-27 en la primera década del siglo XXI). Una conclusión de carácter general que parece deducirse de los diversos aspectos analizados en esta segunda parte es que los resultados de nuestro estudio abogan claramente por la inversión en innovación, desarrollo, difusión y acceso a las tecnologías más eficientes, el cambio tecnológico y la investigación en energías de más calidad como fuentes principales para lograr los objetivos, sean éstos la reducción significativa de las emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero, la mejora de la eficiencia de energía (en términos de intensidad energética) o el consumo de energía.

Palabras clave: Métodos de descomposición, índices de Divisia, eficiencia energética, consumo de energía, emisiones de CO₂, Unión Europea.

DIVISIA-INDEX-BASED TECHNIQUES FOR DECOMPOSITION OF VARIATIONS. SOME ENVIRONMENTAL APPLICATIONS

Abstract

In this thesis we identify, quantify and interpret the impact of the factors that have influence on environmental and energy aggregates so important as energy consumption, energy efficiency, carbon dioxide emissions and other greenhouse gases. The work focuses on a Divisia-index-based methodology, which allows us to decompose changes of specific aggregates -such as value added, a ratio or an elasticity- into a predefined set of factors, adapting the weight of each variable in each period to the researcher criterion. This methodology is widely accepted in the fields of energy and environment. Despite its relative computational complexity and the need for the researcher to choose weights, it has the advantage of not requiring a high amount of initial information, as well as allowing easy interpretation of results. In the cases studied in this work, these results are essentially coincident regardless of the Divisia method used.

The work is divided into two parts. The first one (Chapters 1 and 2) collects the more theoretical aspects of the thesis. In Chapter 1, we review the literature on decomposition techniques based on Divisia indices. In Chapter 2, we propose the method of natural splines (MSN) for the exact decomposition in two factors of the variation of a ratio. The convergence of the method to the theoretical values of the continuous-time version of Divisia theory is formally derived, thus ensuring that the results of the standard theory are (deterministic and stochastic) limits of spline-based approximations. The results of this chapter can be readily generalized to the decomposition of the variation of products of n components or time trajectories, and also to the general case of the decomposition of a differentiable functional of a vector of smooth trajectories.

In the second part (Chapters 3 to 6) a number of applications are carried out, in which we analyze variations of several specific aggregates (electricity intensity in the Spanish industry in the 1980s, emissions of greenhouse gases in the EU-27 during the 1990s, energy consumption and CO₂ emissions in the EU-27 in the first decade of this century).

As a general conclusion that is deduced from the various aspects discussed in the second part, the results of our study clearly advocate for investment -in innovation, development, dissemination and access to more efficient technologies, technological change and research in higher quality energy sources- in order to achieve policy objectives such as the reduction of CO₂ emissions and other greenhouse gases, improving energy efficiency (in terms of energy intensity) or energy consumption.

Key words: Decomposition methods, Divisia indices, energy efficiency, energy consumption, CO₂ emissions, European Union.