

UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA
PRODUCTIVA EN 21 PAÍSES
EUROPEOS: UN ESTUDIO
INTERSECTORIAL

M^a Jesús Gutiérrez Pedrero

IV workshop de la SHAI0

Albacete 25 y 26 de septiembre de 2014

Introducción

EP marco intersectorial

Metodología

Análisis en 21 países


Conclusiones



Introducción

- ❑ **Objetivos de este trabajo**
- ❑ **Formalización**

Objetivos de este trabajo

- ❑ Construir un indicador de la eficiencia productiva global del sistema económico de un país
 - ❑ Encontrar aquellos elementos de la estructura productiva de los que depende tal eficiencia
 - ❑ Comparación entre distintos países europeos, para identificar patrones estructurales que puedan explicar las diferencias observadas en tal indicador de EP
- 

Introducción

- ❑ **Objetivos de este trabajo**
- ❑ **Formalización**

Formalización

- ❑ Matemáticas. En concreto el cálculo matricial (álgebra lineal)


- ❑ Análisis input-output



EP marco intersectorial

- ❑ Eficiencia Productiva (EP)
- ❑ Medición de la EP en el Marco Intersectorial


Eficiencia productiva (EP).

- ❑ EP: Capacidad de alcanzar un objetivo mediante una relación adecuada entre inputs y outputs.
 - ❑ Tipos de EP (Farrell, 1957)
 - ❑ EP Técnica: empleo de la menor cantidad posible de inputs para obtener cierto output
 - ❑ EP Asignativa: empleo de la cantidad de inputs que supone menor coste para obtener cierto output
 - ❑ En este trabajo: **sentido técnico**
- 

EP marco intersectorial

- ❑ Eficiencia Productiva (EP)
- ❑ Medición de la EP en el Marco Intersectorial

Medición de la EP en el Marco Intersectorial

- ❑ En un sistema económico los distintos sectores que lo componen están interrelacionados
 - ❑ Modelo input-output de demanda (Leontief). Análisis punto de vista sectorial teniendo en cuenta las interrelaciones entre sectores
 - ❑ En este trabajo: Martellato y Tarancón: La EP estará vinculada a la capacidad de crecer del sistema económico (Tasa de Crecimiento Uniforme)
- 

Metodología

- ❑ Modelo IO abierto de demanda
- ❑ Modelo dinámico de Takayama
- ❑ Tasa de crecimiento uniforme y EP
- ❑ Análisis de Sensibilidad

Notación:

- x_i output total del sector i
- x_{ij} ventas intermedias del sector i al j
- y_i ventas del sector i a la demanda final
- x Vector (nx1) de output total
- A Matriz (nxn) de coeficientes técnicos
- y Vector (nx1) de demanda final

Modelo IO abierto de demanda

- ❑ Output del sector i :

$$x_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + y_i$$

- ❑ Coeficientes técnicos de producción:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$$

- ❑ Modelo de demanda:

$$x_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + y_i \Rightarrow x = Ax + y$$

Metodología

- ❑ Modelo IO abierto de demanda
- ❑ Modelo dinámico de Takayama
- ❑ Tasa de crecimiento uniforme y EP
- ❑ Análisis de Sensibilidad

Notación:

α Factor de crecimiento uniforme de la economía

g Tasa de crecimiento uniforme de la economía, tal que: $\alpha = 1 + g$

Modelo dinámico de Takayama

- ❑ Hipótesis (I): Outputs sectoriales:

$$x(t-1) = Ax(t) + y(t)$$

- ❑ Hipótesis (II): Todos los outputs sectoriales del sistema económico crecen a un mismo ritmo constante:

$$x(t) = \alpha \cdot x(t-1)$$

- ❑ Así:

$$\frac{1}{\alpha} x(t) = Ax(t) + y(t)$$



Metodología

- ❑ Modelo IO abierto de demanda
- ❑ Modelo dinámico de Takayama
- ❑ Tasa de crecimiento uniforme y EP
- ❑ Análisis de Sensibilidad

Notación:

λ_{\max} Autovalor dominante de la matriz A

Modelo dinámico de Takayama

- ❑ Hipótesis (III): Modelo cerrado con demanda final nula:

$$\frac{1}{\alpha} x(t) = Ax(t)$$

- ❑ $1/\alpha$ es un autovalor de A y $x(t)$ un autovector (derecho asociado)
- ❑ Dadas las propiedades de A , y de acuerdo con el teorema de Perron-Frobenius: existe un único valor de α que proporciona un factor de crecimiento uniforme positivo mas pequeño que cualquier otro asociado a la matriz A
- ❑ Autovector derecho asociado tiene sus componentes positivas

Metodología

- ❑ Modelo IO abierto de demanda
- ❑ Modelo dinámico de Takayama
- ❑ Tasa de crecimiento uniforme y EP
- ❑ Análisis de Sensibilidad

Notación:

z Autovector derecho asociado al autovalor $1/\alpha$ de la matriz A

Modelo dinámico de Takayama

- ❑ En el modelo anterior, el vector $x(t)$ no es arbitrario; sino que debe ser el autovector derecho asociado al autovalor $1/\alpha$
- ❑ Autovector derecho que como no depende de t se denotará por z
- ❑ Significado de z : muestra las proporciones de los distintos outputs sectoriales coherentes con el crecimiento uniforme de la economía

Metodología

- ❑ Modelo IO abierto de demanda
- ❑ Modelo dinámico de Takayama
- ❑ Tasa de crecimiento uniforme y EP
- ❑ Análisis de Sensibilidad

TCU y EP.

- ❑ En el modelo planteado: el objetivo es que todos los outputs sectoriales crezcan a un mismo ritmo uniforme g (TCU)
- ❑ TCU aumenta, ceteris paribus, cuando se aminora la magnitud de cualquier coeficiente técnico
- ❑ Un decremento de un coeficiente técnico supone producir la misma cantidad de output con menor cantidad de insumos. Mejora la eficiencia del sistema productivo
- ❑ Todo lo anterior sugiere que el comportamiento de la TCU se puede tomar como un indicador de la EP de un sistema económico

Metodología

- ❑ Modelo IO abierto de demanda
- ❑ Modelo dinámico de Takayama
- ❑ Tasa de crecimiento uniforme y EP
- ❑ Análisis de Sensibilidad

Notación:

Sensibilidades $s_{ij} = \frac{\Delta \alpha}{\Delta a_{ij}}$

Elasticidades $\Gamma_{ij} = \frac{a_{ij}}{\alpha} \cdot \frac{\Delta \alpha}{\Delta a_{ij}}$


Análisis de sensibilidad

- ❑ Pregunta: ¿qué coeficientes técnicos ejercen mayor influencia sobre el valor de la TCU?
- ❑ Alcántara et al. (2011): matriz de sensibilidades de α respecto a cada uno de los coeficientes técnicos de producción: S
- ❑ Para que las sensibilidades sean comparables, hay que pasar a términos relativos (elasticidades) y se obtiene la matriz Γ
- ❑ Así se pueden localizar los coeficientes más influyentes en el grado de EP

Análisis en 21 países

- ❑ Características de la aplicación
- ❑ Grado de EP por países
- ❑ Estudio del vector de output correspondiente a la TCU
- ❑ Análisis de sensibilidad

Características de la aplicación

- ❑ Objetivo: evaluación y comparación de los niveles de eficiencia productiva de 21 países europeos
 - ❑ Países: Austria, Bélgica, Rep. Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Holanda, Noruega, Polonia, Portugal, Eslovaquia, Eslovenia, España, Suecia y Reino Unido
 - ❑ Datos: Tablas IO OCDE mediados 2000-2010 a precios básicos (\$)
 - ❑ Desagregación: 37 sectores
- 

Análisis en 21 países

- ❑ Características de la aplicación
- ❑ Grado de EP por países
- ❑ Estudio del vector de output correspondiente a la TCU
- ❑ Análisis de sensibilidad

Grupos según nivel EP:

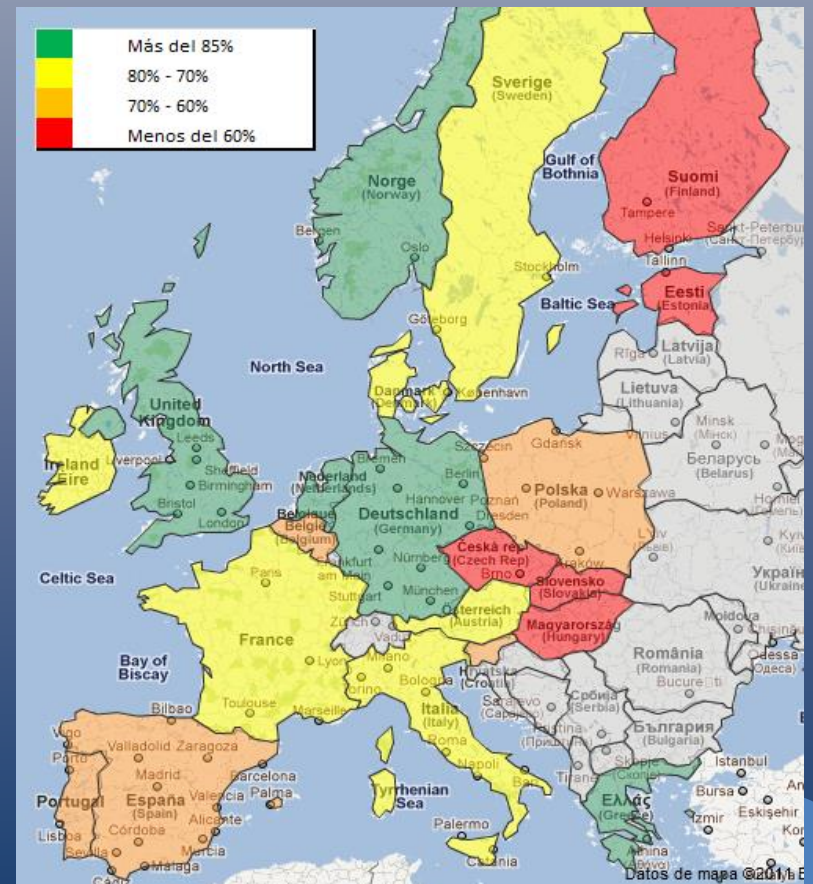
G-1: Alemania, Grecia, Holanda, Noruega, Reino Unido

G-2: Austria, Dinamarca, Francia, Irlanda, Italia, Suecia

G-3: Bélgica, Polonia, Portugal, Eslovenia, España

G-4: R. Checa, Estonia, Finlandia, Hungría, Eslovaquia

Grado de EP por países

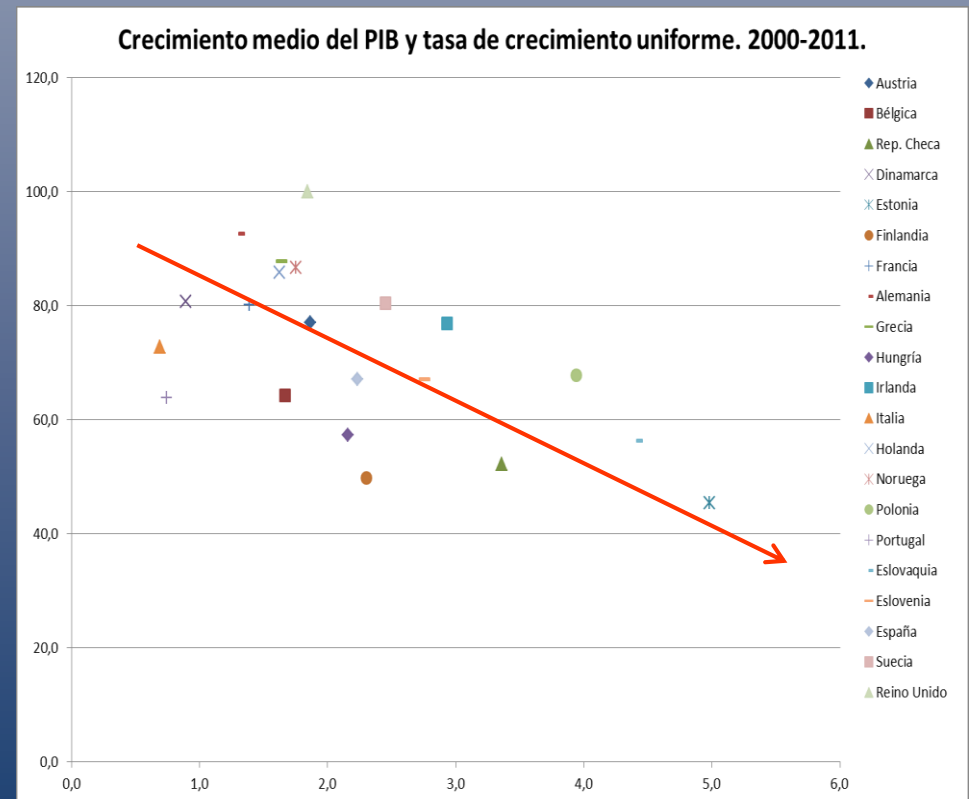


Análisis en 21 países

- ❑ Características de la aplicación
- ❑ Grado de EP por países
- ❑ Estudio del vector de output correspondiente a la TCU
- ❑ Análisis de sensibilidad

Objetivo: Constatar relación entre el grado de EP y el ritmo de crecimiento real de la economía.


Grado de EP por países



Análisis en 21 países

- ❑ Características de la aplicación
- ❑ Grado de EP por países
- ❑ Estudio del vector de output correspondiente a la TCU
- ❑ Análisis de sensibilidad

Grado de EP por países

- ❑ Se evidencia una relación en sentido opuesto entre el grado de EP y la tasa de crecimiento real (medio) de las economías en el periodo 2000-2011
 - ❑ Lo cual podría deberse a que, en general, los países con mayor grado de EP (mayor TCU) son aquellos de economías más maduras, con menor capacidad de crecimiento pero también más estables
- 

Análisis en 21 países

- ❑ Características de la aplicación
- ❑ Grado de EP por países
- ❑ Estudio del vector de output correspondiente a la TCU
- ❑ Análisis de sensibilidad

Autovector derecho:

El nivel de EP tiene asociado un vector z que indica las proporciones de output sectorial asociadas a la TCU

Estos sectores: claves para crecer a la TCU: sistema productivo debería especializarse en el output producido por tal sector

Estudio del vector de output

Sectores con mayor peso asociado a la TCU, en todos los países:

- 32 Otras actividades de negocios, en especial en los países con mayor EP
- 25 Transporte y almacenamiento
- 23 Comercio y reparación
- 27 Actividades financieras, en los grupos de países con mayor EP
- 8 Químicas y prod. químicos
- 11 Metales básicos
- 2 Minería y activ. Extractivas
- 21 Electricidad, gas y agua

Análisis en 21 países

- ❑ Características de la aplicación
- ❑ Grado de EP por países
- ❑ Estudio del vector de output correspondiente a la TCU
- ❑ Análisis de sensibilidad

Análisis de sensibilidad

- ❑ Para identificar **patrones estructurales comunes** en relación al nivel de EP de los diferentes países
- ❑ Se han obtenido las matrices de elasticidades I
- ❑ Coeficientes importantes: aquellos que tienen una mayor influencia en términos relativos sobre el valor de la TCU
- ❑ Se ha creado una matriz de recuento: número de países en los que el coeficiente correspondiente es importante

Análisis en 21 países

- ❑ Características de la aplicación
- ❑ Grado de EP por países
- ❑ Estudio del vector de output correspondiente a la TCU
- ❑ Análisis de sensibilidad

Análisis de sensibilidad.

- ❑ Para establecer **patrones estructurales específicos** de EP de los diferentes países
- ❑ Se han destacado los coeficientes que son particularmente importantes (CPI) en un país
- ❑ Criterio: elasticidad asociada superior al promedio de todos los países más 2 veces la desviación típica



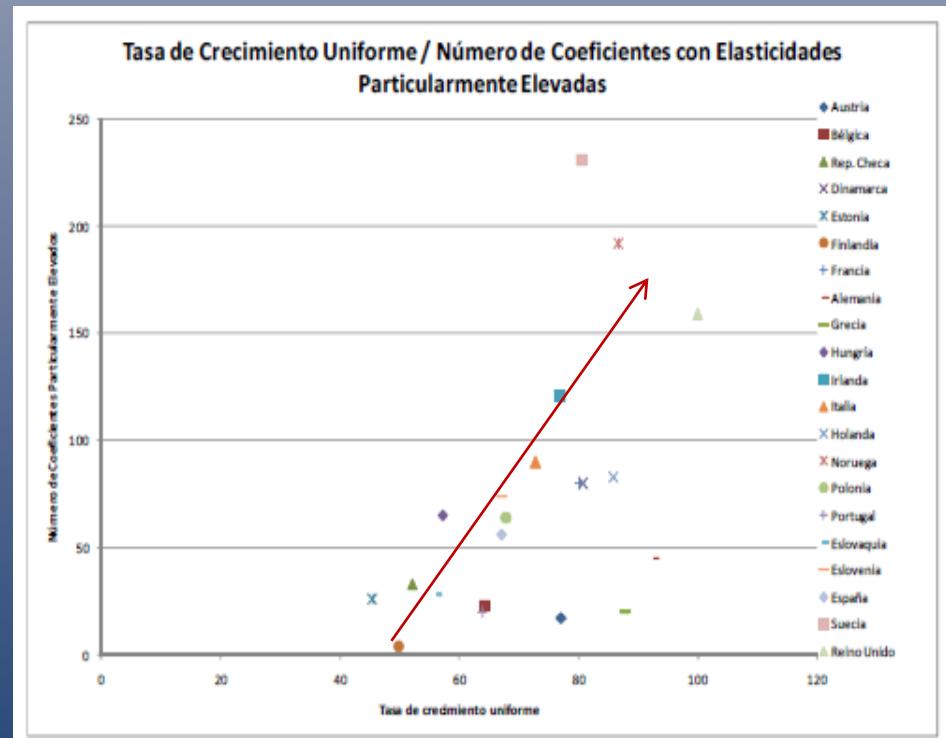
Análisis en 21 países

- ❑ Características de la aplicación
- ❑ Grado de EP por países
- ❑ Estudio del vector de output correspondiente a la TCU
- ❑ Análisis de sensibilidad

Distribución de los CPIs:

✓ Cuanto mayor es el grado de EP de un país mayor es el número de CPIs

Análisis de sensibilidad



Análisis en 21 países


- ❑ **Características de la aplicación**
- ❑ **Grado de EP por países**
- ❑ **Estudio del vector de output correspondiente a la TCU**
- ❑ **Análisis de sensibilidad**

Análisis de sensibilidad

- ❑ En los países con mayor grado de EP destacan las concentraciones de CPIs en los sectores industriales y de servicios
- ❑ En los países con menor grado de EP destacan las concentraciones de CPIs en los sectores manufactureros e industriales



Conclusiones

- ✓ La medición de la EP de un sistema económico mediante la obtención del autovalor dominante asociado a la matriz de coeficientes técnicos para cada país
 - ✓ El autovector derecho asociado muestra la especialización productiva de un sistema económico
- 



¡MUCHAS GRACIAS!