



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León

Grado en Economía

Curso 2013 /2014

**LA ECONOMÍA DE CASTILLA Y LEÓN: UN ANÁLISIS
UTILIZANDO LA METODOLOGÍA INPUT-OUTPUT.**

**CASTILLA & LEON ECONOMY: AN ANALYSIS USING
THE INPUT- OUTPUT METHODOLOGY.**

Realizado por el alumno D. Álvaro Domínguez García

Tutelado por la Profesora Dña. Ana Pardo Fanjul

León, 11 de julio de 2014

1. ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|----|
| Resumen y abstract..... | 1 |
| 1.- Introducción..... | 2 |
| 2.- Objetivos..... | 4 |
| 3.- Metodología..... | 4 |
| 4.- Ciencia regional..... | 6 |
| 4.1.- La teoría de la localización..... | 7 |
| 4.2.- La ciudad y los asentamientos de población..... | 7 |
| 4.3.- Desarrollo y subdesarrollo..... | 9 |
| 4.3.1.- Modelo Neoclásico..... | 10 |
| 4.3.2.- Modelo de base económica de exportación..... | 11 |
| 4.3.3.- Myrdal y Hirschman..... | 12 |
| 4.3.4.- Centro-periferia..... | 14 |
| 4.3.5.- Las teorías alternativas del desarrollo..... | 18 |
| 4.4.- Economía del medio natural..... | 20 |
| 5.- Evolución de la metodología Input-Output..... | 23 |
| 6.- Marco Input-Output..... | 28 |
| 6.1.- Estructura de la tabla..... | 33 |
| 6.1.1.- Columnas..... | 33 |
| 6.1.2.- Filas..... | 34 |
| 6.2. El modelo de Leontief..... | 35 |
| 6.2.1.- Modelo total..... | 37 |
| 6.2.2.- Modelo interno..... | 40 |
| 7.- Coeficientes..... | 43 |
| 7.1.- Tamaño de los coeficientes técnicos..... | 50 |
| 8.- Limitaciones y Ventajas..... | 50 |
| 8.1.- Limitaciones..... | 50 |
| 8.2.- Ventajas..... | 54 |
| 9.- Cuestiones metodológicas referidas al uso de las TIO..... | 55 |

1. ÍNDICE DE CONTENIDOS (continuación)

| | |
|---|----|
| 9.1.- Agregación de las ramas de actividad..... | 55 |
| 9.2.- Transformación de los datos a nivel interior..... | 56 |
| 10.- Multiplicadores..... | 58 |
| 10.1.- Multiplicador de la producción y de una expansión uniforme de la demanda..... | 59 |
| 10.2.- Multiplicador de renta tipo I o parcial..... | 61 |
| 10.3.- Necesidades de importación por unidad de demanda final..... | 62 |
| 10.3.1.- Necesidades directas de importación de inputs intermedios..... | 63 |
| 10.3.2.- Necesidades totales de importación de inputs intermedios..... | 63 |
| 10.3.3.- Necesidades totales de importaciones ante un aumento de la demanda final abastecida con producción interior..... | 64 |
| 10.4.- Multiplicadores de empleo..... | 65 |
| 10.5.- Poder y sensibilidad de dispersión..... | 67 |
| 11.- Conclusiones..... | 70 |
| 12.- Bibliografía..... | 78 |
| 13.- Anexos..... | 85 |

2. ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 4.1: Sistema de ciudades a escala regional con forma hexagonal..... | 8 |
| Figura 4.2: Sistema de ciudades a escala regional con forma dentrítica..... | 9 |
| Figura 4.3: Relación entre la dimensión económica y el medio natural. Las tres funciones económicas que cumple el medioambiente..... | 21 |
| Figura 6.1: Tabla de origen..... | 29 |
| Figura 6.2: Tabla de destino..... | 30 |
| Figura 6.3: Tabla que relaciona las ramas de actividad y los sectores institucionales..... | 31 |
| Figura 6.4: Tabla simétrica..... | 33 |

3. ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 7.1: Clasificación de Chenery y Watanabe..... | 48 |
| Cuadro 10.1: Clasificación de Rasmussen..... | 69 |

RESUMEN

El presente Trabajo Fin de Grado tiene como objeto el estudio y aplicación del modelo Input-Output, que a partir de finales de la década de los ochenta volvió a recuperar parte del prestigio perdido en la década anterior, por lo que en la actualidad se considera como una de las principales técnicas analíticas con la que cuentan los economistas para analizar la estructura productiva de una economía. Concretamente, mostraremos una visión agregada sobre esta metodología en la que explicaremos los pilares básicos en los que se fundamenta y que posteriormente nos servirán como base para poder llevar a cabo un análisis regional de la economía de Castilla y León. Trataremos de mostrar, a partir de tres Tablas Input Output correspondientes a tres años 2000, 2005 y 2009, cómo ha ido cambiando la estructura productiva de esta región, lo cual lo conseguimos estudiando la evolución que experimentan los distintos sectores que componen la economía de Castilla y León. Además centraremos nuestra atención en los sectores clave que ha ido presentando esta economía a lo largo de este periodo, ya que así podremos llegar a conocer algunos de los puntos fuertes que tiene nuestra Comunidad.

Palabras clave: economía regional; análisis Input-Output; sectores clave.

ABSTRACT

The attached final project has the objective of studying and applying the input-output model. A model which in the late eighties recuperated part of it's earlier lost reputation. Today it is considered one of the primary analytic techniques used by economists looking at the productive structure of any economy.

In short: We will show extended viewpoint on this method; explaining the basic pillars this is based on, and how they can be used to analyse the regional economy of Castilla y León. We will demonstrate, using three Input-Output tables from the years 2000, 2005, 2009 respectively, how the product structure has changed in this region by studying the different evolutions that each of the sectors making up the economy has gone through. The paper will also focus on the key areas that this economy has brought to head, thus showing the autonomic regions strongest points.

Keywords: regional economy, input-output analysis; key sectors.

1.- INTRODUCCIÓN

Con este Trabajo Fin de Grado (TFG) tratamos de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera, para lo cual y dado que en el grado en Economía predominan las asignaturas con claro contenido de teoría económica, y ya que desde el primer día de clase se nos puso de manifiesto la importancia que tienen los modelos económicos a la hora de simplificar la realidad, creímos que lo más acertado era llevar a cabo un análisis regional utilizando la Metodología Input-Output (IO), más concretamente, efectuamos un estudio de la economía de Castilla y León.

La razón de la elección de este tema, reside en el hecho de que a pesar de que este modelo económico cuenta con más de medio siglo de vida continúa de actualidad, ya que presenta multitud de aplicaciones que van desde el análisis estructural hasta el regional, permite llevar a cabo comparaciones entre distintas economías, e incluso analizar adecuadamente multitud de problemas que afectan a las economías, lo que la convierte en una alternativa más interesante y útil que el resto de sus competidoras. Todo esto puede explicarse como la mayor parte del planeta (todos los países desarrollados y buena parte de los en vías de desarrollo) decide elaborar tablas IO para efectuar estudios de estática comparativa o predicciones.

Además, el caso de España merece una mención especial porque aunque si bien es cierto que no se encuentra entre las potencias actuales, la importancia del análisis Input-Output está creciendo a un ritmo exponencial. Por lo que consideramos que sería acertado aplicar esta metodología sobre una región de nuestro país, eligiendo la comunidad en la que vivimos, Castilla y León, por sus potentes posibilidades económicas.

Por ello, el principal objetivo que perseguimos en este TFG es el de aportar una visión global sobre el modelo Input-Output¹, para que así dispongamos tanto de los conocimientos como de los mecanismos necesarios para poder abordar la economía de Castilla y León. Con lo que a partir de un análisis regional integrado podremos visualizar de la mejor forma posible el tejido productivo del que dispone nuestra CC.AA.

¹ Resulta complicado innovar sobre un tema en el que han trabajado algunos de los economistas más reconocidos.

Comenzamos el trabajo definiendo los objetivos que perseguimos con la investigación. Como nuestro trabajo va en la dirección de llevar a cabo una investigación regional, creímos conveniente explicar el concepto de ciencia regional y hacer un recorrido por todas las líneas de investigación que han ido surgiendo (de la teoría de la localización, pasando por las temáticas referidas a las ciudades, hasta llegar a las centradas en el desarrollo y subdesarrollo e incluso el medio ambiente). Continuamos con la realización de una referencia a los antecedentes del modelo y a la evolución que ha ido experimentado desde su creación en 1931, lo que nos permitirá comprender mejor lo que entendemos por análisis Input-Output. Seguimos hablando de la metodología utilizada en la elaboración de las TIO y de su integración en el Sistema Europeo de Cuentas Nacionales (utilizando la más reciente, el SEC-95), donde aportamos la terminología más habitual y la estructura de una TIO. Continuamos exponiendo las limitaciones del método IO (tanto las generales como las que se derivan del análisis regional) junto con las bondades que presenta esta técnica analítica.

A partir de este momento, utilizaremos las TIO de la economía castellanoleonesa para los años 2000, 2005 y 2009. La utilización de las mismas nos permite llevar a cabo un análisis temporal para poder determinar la importancia de cada sector en la economía de Castilla y León a lo largo de los años. Esta información nos servirá para realizar una valoración de las distintas medidas de política regional que se han ido aplicando para potenciar el desarrollo de la Comunidad Autónoma. Para tal fin, utilizaremos distintos multiplicadores, que nos permitan sacar el máximo provecho a la información contenida en las TIO (p.ej. clasificar los sectores según su capacidad para arrastrar o ser arrastrado por otros sectores, para generar renta o empleo, o según las necesidades de importación de inputs intermedios). Por último, señalamos las principales conclusiones a las que llegamos tras haber realizado el trabajo.

Para finalizar con la introducción, cabe decir que los amplios conocimientos acreditados por mi tutora de TFG, Ana Pardo Fanjul, en la materia del análisis Input-Output nos encaminaron a utilizar el manual elaborado por ella “La metodología input-output como instrumento de análisis regional”, convirtiéndose en el principal apoyo bibliográfico en el que se sustenta este trabajo.

2.- OBJETIVOS

a) Objetivo General:

➤ Mostraremos el modelo Input-Output desde una visión de conjunto, donde no nos limitemos simplemente a acumular todos los desarrollos y experiencias que componen la literatura existente, sino que hemos tratado de profundizar en esta metodología hasta conseguir la máxima armonización posible sobre este modelo.

b) Objetivos Específicos:

En el camino hacia la consecución del objetivo general debemos afrontar una serie de objetivos más específicos:

➤ Exponer el concepto al que hace referencia la metodología Input-Output, revisando, para tratar de facilitar su comprensión, la evolución que ha ido experimentando este modelo desde sus inicios en 1931, así como los instrumentos que nos proporciona para efectuar un análisis económico.

➤ Realizar un estudio acerca de la economía de Castilla y León por medio de un análisis temporal aplicando la metodología Input-Output regional, con el que obtendremos la información necesaria para señalar las interdependencias productivas que se producen entre las diferentes ramas, centrándonos en aquellas que presentan un mayor peso en la economía castellanoleonesa.

➤ Íntimamente relacionado con este objetivo, encontramos la identificación de los sectores clave de Castilla y León y su evolución a lo largo del periodo considerado, ya que destacan por su importancia analítica, al permitir orientar y valorar las medidas públicas de actuación.

3.- METODOLOGÍA

Acabamos de ver como el modelo IO es una técnica del análisis económico nacional aplicable a escala regional. Aunque normalmente creemos suficiente la información aportada por las Cuentas Nacionales, sin embargo, en este trabajo daremos un paso más y decidimos utilizar otra fuente de información, las denominadas tablas Input-Output (TIO), las cuales nos proporcionan una información acerca del sistema económico mucho más detallada que la de las Cuentas Nacionales.

A modo de introducción podríamos decir que, tal y como dijo Leontief, una TIO “describe el flujo de bienes y servicios entre los distintos sectores de la economía nacional durante un período fijado de tiempo” (Leontief, W., 1957: 70). Sin embargo, bajo nuestro punto de vista, decir esto sería hablar solo de la punta del iceberg, por ello puede ser conveniente ampliar esta definición: “una TIO es un conjunto de matrices que nos muestran de forma desagregada (ya sea por productos o por ramas de actividad) la cuenta de producción del sistema de cuentas de la nación/región, es decir, es el soporte estadístico del modelo que nos permite extraer con un simple vistazo mucha información relevante acerca de los usos o destinos de la producción u outputs (tanto los outputs intermedios como los finales), la estructura de costes o inputs (tanto los inputs intermedios como los primarios) y el valor añadido de cada rama”².

En esta última definición queda reflejada la principal utilidad de la TIO.:

- Nos permite cuantificar las relaciones de interdependencia (las operaciones intermedias, o lo que es lo mismo, los denominados consumos intermedios) que se producen entre las diversas ramas (o entre ramas y productos) que existen en una economía, y también las que se producen entre sus macromagnitudes más importantes. Precisamente será esta capacidad para cuantificar los consumos intermedios que cada rama utiliza procedentes del resto, la que la diferencia del resto de herramientas contables.

Una vez hecha esta primera aproximación de lo que es una TIO, es recomendable hacer el apunte de que una TIO puede verse desde dos puntos de vista (Muñoz Cid, C., 1989):

1. Como técnica e instrumento contable³: Es un método sistemático mediante el cual podemos recopilar y presentar información estadística. Para lograrlo debemos clasificar las diferentes actividades económicas por ramas⁴, así como cuantificar tanto la utilización de factores primarios que hace cada rama, como la producción que cada una destina a demanda final y como los flujos de bienes y servicios que tienen lugar entre las mismas. Por lo tanto, bajo este punto de vista, una tabla no es ni más ni menos que una foto fija, que nos informa en

² Todos estos conceptos expuestos en esta definición los trataremos con más profundidad más adelante.

³ Es una rama de la contabilidad social.

⁴ Según el SEC-95 (Sistema Europeo de Cuentas Económicas Integradas de 1995) y la CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas).

términos monetarios y de una forma sencilla y detallada sobre la situación económica (al registrar los outputs que genera cada rama junto con los inputs que cada una utiliza y los que proporciona al resto de ramas) de un espacio geográfico concreto en un momento determinado de tiempo, es decir, es una instantánea que nos proporciona mucha información.

2. Como modelo de proyección y simulación: Es una técnica que utiliza el análisis de las interdependencias productivas entre sectores para llevar a cabo análisis de dependencia intersectorial⁵, es decir, que bajo este punto de vista una TIO nos permite observar detalladamente las interrelaciones existentes entre los diferentes sectores que conforman una economía.

Es decir, tenemos por un lado toda la información que nos proporciona una TIO y además, gracias al modelo podemos explotar toda esa información. Estos dos puntos de vista nos muestran como por un lado tendríamos las tablas y por el otro el modelo económico en sí.

4.- CIENCIA REGIONAL

El actual incremento de las desigualdades interregionales, ha puesto de manifiesto la importancia del estudio de la llamada Ciencia Regional.

Si bien es cierto que no existe una definición única de lo que es la Ciencia Regional, debido a la falta de acuerdo entre los diferentes autores (estas discrepancias son debidas a que algunos autores la consideran una disciplina autónoma y otros una rama más de la ciencia económica, entre otras), Harris (1979) fue capaz de detectar las tres características presentes en todas las obras de los autores más importantes en esta materia:

- El hito de esta disciplina ha sido la introducción del espacio en los recursos, relaciones y ordenación de los sistemas sociales y económicos.
- Considera los sistemas globales sociales como objeto del análisis.
- Debe asumir las implicaciones y aplicaciones de su trabajo.

Se podría considerar sin embargo, que el origen de la misma se debe a la concurrencia de 4 líneas de investigación:

⁵ Por ejemplo, permite analizar los efectos que una perturbación en los precios o en la demanda final de una rama tiene sobre los precios y demandas del resto.

4.1. LA TEORÍA DE LA LOCALIZACIÓN

La teoría de la localización nos intenta dar una explicación acerca de por qué tanto las actividades económicas, como la producción y la población tienden a concentrarse en unos pocos centros en vez de distribuirse de forma homogénea por toda una región. Además, también trata de dar una explicación al hecho de que ante la ausencia de regulación, esta situación de concentración se mantiene (o incluso se agrava).

De esta forma podemos ver como en esta teoría destaca en importancia el término conocido como “polo de crecimiento” (Lasuén, J.R., 1976), el cual nos dice que si deseamos obtener un rápido crecimiento económico es necesario favorecer la concentración de varias actividades económicas en unas pocas zonas. Siendo la forma más habitual de ponerlo en práctica el hecho de dotar a estos centros con infraestructuras y de otorgar a las empresas de la zona estímulos tanto crediticios como fiscales.

La contribución más importante dentro de esta teoría corresponde a Chinitz⁶, quién al intentar relacionar las economías con la organización del mercado y con la estructura de la industria, llegó a la conclusión de que el crecimiento de las industrias puede llegar a favorecer el de otras, siempre y cuando los inputs utilizados por una de ellas afecten de forma importante a otras industrias.

4.2. LA CIUDAD Y LOS ASENTAMIENTOS DE POBLACIÓN.

A lo largo de los años, varios economistas basándose en los modelos elaborados por los geógrafos, llegaron a determinar que las distintas innovaciones que van surgiendo se transmiten a través del canal formado por el sistema de ciudades⁷. De esta forma, el economista Lasuén, apreciando la importancia de este sistema, llegó a la conclusión de que las políticas urbanas son una de las principales armas con las que contamos para facilitar el desarrollo económico de una región.

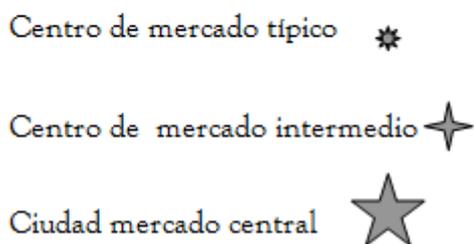
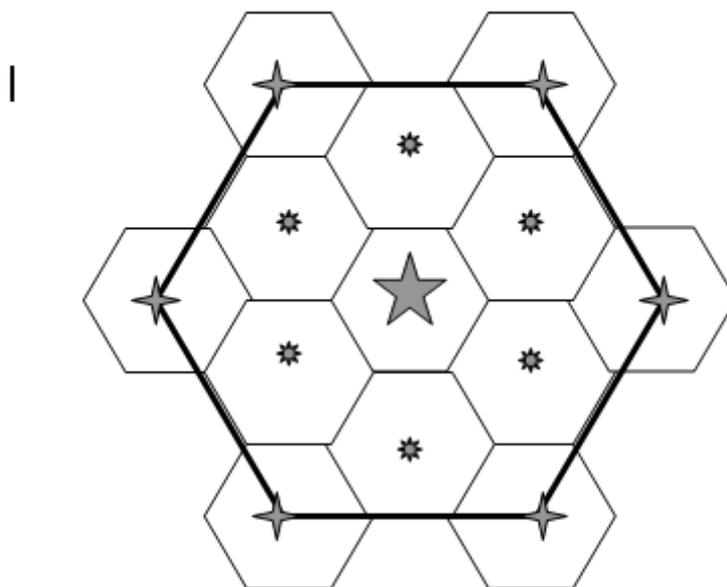
⁶ De entre sus trabajos destacan: “Contrasts in Agglomeration: New York and Pittsburgh” (1961), “The Effect of Transportation forms on Regional Economic Growth” (1969) y “External Economies and Diseconomies of Agglomeration in the Regional Growth” (1973).

⁷ Las innovaciones llegan en un primer momento a cada país a través de sus ciudades más grandes y posteriormente éstas se difundirán por el mismo por medio del canal que constituye su jerarquía urbana.

Atendiendo a la forma existirán dos tipos de sistemas de ciudades (Racionero, L., 1972; 1973):

1. Escala regional con forma hexagonal: presenta una configuración no lineal u homogéneamente repartida, es decir, en la que existe una jerarquía tal que los núcleos menores orbitan alrededor de los centros superiores, que a su vez se encuentran repartidos de forma homogénea por toda la estructura. Todo lo cual ayuda a conseguir una integración tanto inter como intrarregional y asimilar los niveles de vida existentes tanto entre las distintas regiones como dentro de cada una de ellas (facilita su homogeneización).

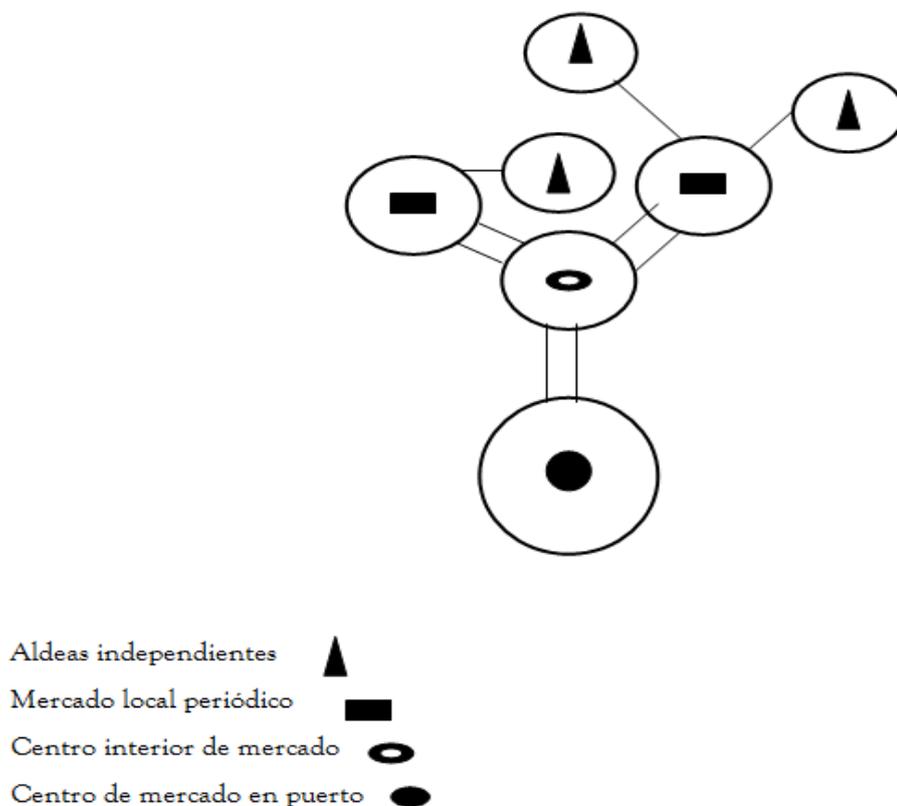
Figura 4.1: Sistema de ciudades a escala regional con forma hexagonal



Fuente: Racionero, L. (1973)

2. Escala regional con forma dentítrica: pone de manifiesto un tipo de sistema en el que existirá una lucha constante para conseguir el control comercial entre las zonas costeras y las zonas de interior por un lado, y por el otro entre los mismos pueblos y áreas rurales dependientes de estos que componen las zonas de interior. Precisamente será debido a esta lucha por lo que este sistema perjudica tanto la obtención de la integración como de la homogeneización.

Figura 4.2: Sistema de ciudades a escala regional con forma dentítrica



Fuente: Racionero, L. (1973)

4.3. DESARROLLO Y SUBDESARROLLO

Antes de comenzar a hablar sobre estas teorías, cabe realizar una diferenciación entre lo que entendemos por crecimiento y por desarrollo. El crecimiento consiste en el incremento o variación de la magnitud de las principales macromagnitudes que componen una economía, mientras que, para que exista el desarrollo debe producirse un cambio estructural en tres vertientes: la económica, la social y la política.

Una vez hecha esta aclaración ya podemos entrar a tratar las que, bajo nuestro parecer, serían las principales teorías sobre el desarrollo y subdesarrollo:

4.3.1. Modelo Neoclásico

Estos autores suponían una movilidad perfecta tanto de los factores productivos como de los bienes y servicios, lo cual les hacía considerar al comercio como la única fuente de obtener riqueza, por lo que para ellos, el desarrollo vendría de la mano del comercio internacional. Además, consideraban al mercado como un asignador eficiente de los recursos. Como consecuencia de estos supuestos todos los países acabarían presentando unos niveles de desarrollo homogéneos, es decir, se produciría una igualación de las rentas⁸.

Por el lado de la movilidad de los factores productivos, pensaban que al presentar los países subdesarrollados una gran cantidad de mano de obra barata (con unos salarios muy bajos) y dado que presentan unas mayores oportunidades de inversión que los desarrollados, al ser en estos últimos la tasa de ganancia decreciente, estos países subdesarrollado se acabarían convirtiendo en captadores netos de inversiones. Lo que significaba, que el flujo de capitales (ahorro-inversión) iría en la dirección opuesta al de trabajo, y así las diferencias existentes en los niveles de vida de los países desarrollados y subdesarrollados acabarían minimizándose.

Sin embargo, es precisamente este desarrollo el que nos lleva a verificar la falsedad de las hipótesis en las que se apoya este modelo, ya que en realidad el flujo de capitales y el de personas va en la misma dirección, por lo que según estos autores, el equilibrio anteriormente descrito sería imposible de alcanzar (Lázaro Araujo, L., 1977).

Por el lado del comercio de los bienes y servicios, tenemos a David Ricardo como su máximo exponente, quien en su teoría de la ventaja comparativa (principios del S. XIX), dice que es posible el comercio mutuamente beneficioso siempre y cuando los países se especialicen en la producción y posterior exportación de aquellos bienes y servicios que fabriquen de una forma más eficiente que el resto del mundo, es decir que fabriquen con un coste menor que el del resto (ventaja comparativa), e importen aquellos productos en los que son menos eficientes (desventaja comparativa). Dicho en

⁸ Sin embargo se puede apreciar como a lo largo de toda la historia, e incluso en la actualidad, esta igualdad no se ha producido.

otras palabras, el comercio será mutuamente beneficioso siempre y cuando los países se especialicen en la producción y exportación de aquellos productos que sean más intensivos en el factor que sea más abundante.

Sin embargo, al igual que en el caso de los factores productivos, la realidad empírica desmiente la veracidad de la igualdad de las rentas, lo cual es debido a que Ricardo lleva a cabo su análisis bajo la hipótesis de que el intercambio siempre se lleva a cabo entre dos economías con regímenes capitalistas “puros”, pero cuando este se produce entre un país desarrollado y otro subdesarrollado, incluso ante igualdad de productividades, el factor trabajo del subdesarrollado siempre percibe una remuneración menor, lo cual evidencia las desigualdades que se generan como consecuencia del comercio.

4.3.2. Modelo de base económica de exportación

Es el único modelo que permite explicar el crecimiento económico regional sin necesidad de acudir a las teorías nacionales, lo que lo convierte en el modelo de referencia a la hora de realizar predicciones acerca de la economía regional.

Considera que toda economía regional está constituida por dos sectores: el conocido como sector no básico o de “servicio local” y el sector básico o “exportador”, siendo el no básico una función del básico⁹. Esta premisa nos permite predecir a futuro el nivel de actividad regional, y por ende el nivel de exportaciones que presentará.

Para este modelo la única forma de obtener el crecimiento económico de una región, y por tanto también de la población que la conforma, es a partir de las exportaciones, es decir, este modelo supone que las exportaciones presentan la cualidad de producir un efecto arrastre sobre todas los sectores de la economía regional.

Por lo tanto, según este modelo para que una región consiga desarrollarse, esta deberá producir a muy bajo coste para ser competitivo en el mercado de exportación¹⁰.

⁹ Debiendo ser esta relación estable en el tiempo.

¹⁰ De esta forma podemos ver como este modelo está íntimamente relacionado con la teoría de la ventaja comparativa de David Ricardo.

4.3.3. Myrdal y Hirschman

Existe la creencia universal de que el crecimiento de una región (generalmente el Norte) incide de forma crucial sobre la dimensión económica de aquellas que no lo han logrado (generalmente el Sur). Sin embargo, a partir de este momento podemos diferenciar claramente la existencia de dos tipos de economistas, por un lado tendríamos al colectivo que defiende el hecho de que los efectos de absorción o polarización son más fuertes que los de difusión¹¹, o lo que es lo mismo, que los efectos negativos o desfavorables son superiores a los positivos o favorables; y por el otro a los que defienden exactamente lo contrario (Lázaro Araujo, L., 1977), que los positivos son más grandes que los negativos¹². Un claro ejemplo de esta división son estos dos economistas, Myrdal y Hirschman, siendo respectivamente los máximos exponentes de estas corrientes. En concreto, ambos economistas creen (correctamente) que el mercado inevitablemente dará lugar a desequilibrios, sin embargo la diferencia entre ambos autores reside en el hecho de que Hirschman era un acérrimo defensor del papel fundamental que jugaba el mercado como difusor, ya que para él la existencia de desequilibrios continuados era una condición necesaria para que una economía continuase creciendo (Hirschman, A. O., 1958) mientras que por el contrario para Myrdal el libre funcionamiento del mercado incrementaba los desequilibrios preexistentes¹³ (Myrdal, G., 1957b), defendiendo así la necesidad de intervención del mismo por parte de las autoridades. De esta forma vemos como estos dos autores son el vivo reflejo de la disputa existente entre el liberalismo y el intervencionismo.

Como bien dijimos al principio del epígrafe, Hirschman defiende que los efectos de difusión serán superiores a los de polarización, sin embargo esto solo será posible cuando el Norte necesite ciertos productos del Sur para lograr expandirse, es decir, que el Norte presente un cierto grado de dependencia del Sur. A pesar de ello para este autor la situación contraria (que los efectos de polarización fuesen superiores a los de

¹¹ Principalmente esto sucede cuando la competencia del Norte es tan abusiva que hacen que la industria manufacturera del Sur se deprima hasta el punto de que los escasos ingresos que consiguen lleguen incluso a desaparecer.

¹² El efecto de difusión que presenta una mayor repercusión en el Sur es el aumento de las compras e inversiones realizadas por parte del Norte en el Sur. Aunque para ello, un requisito imprescindible es que ambas economías sean complementarias, ya que es ese caso se darían eslabonamientos hacia delante y hacia atrás, que darían lugar a un crecimiento encadenado.

¹³ Myrdal, G. (1957b), p.38. En concreto este economista dijo: “el juego de fuerzas, en el mercado, tiende normalmente a aumentar, más que a disminuir, las desigualdades entre las regiones”.

difusión) sería algo temporal y atípico, debido a lo cual las autoridades estarían obligadas a aplicar las medidas de política económica que revertiesen este proceso.

Para Hirschman la mejor forma de lograr el crecimiento es aplicando la conocida como distribución regional de la inversión pública, que presenta tres fases:

1. **Dispersión:** el montante inicial de inversión pública se reparte entre multitud de pequeños proyectos de todo el territorio nacional.
2. **Concentración:** la inversión pública se acaba concentrando en aquellas regiones que estén experimentando un mayor crecimiento.
3. **Intentos de promover el desarrollo de las regiones atrasadas:** una vez finalizada la fase anterior, obtenemos como resultado la generación un montante de inversión pública muy superior al inicial¹⁴. Además, a partir de este momento las necesidades de inversión pública respecto a la privada que tienen las zonas que están experimentando el citado crecimiento, tienden a reducirse considerablemente. Por lo que, desde este momento, quedará liberada inversión pública que será canalizada por el resto de regiones menos desarrolladas.

De esta forma, vemos como la concepción de desarrollo que tiene este autor es la de primero crecer para posteriormente tener la capacidad para redistribuir.

Por el contrario, Myrdal defiende la idea de que los efectos de polarización predominan sobre los de difusión. Otra diferencia que presenta respecto a Hirschman, es que Myrdal se adentra más en el estudio de estos efectos, hasta el punto de conseguir una clasificación más exhaustiva. Así para él, los principales efectos de difusión son aquellos que se derivan de las importaciones de productos primarios que realizan las regiones desarrolladas de las regiones más pobres y los derivados como consecuencia de la difusión de innovaciones. Debido a la mayor importancia que le atribuye a los efectos de polarización, para estos realiza una descomposición aun más minuciosa, donde destacan por encima del resto los flujos de mano de obra, capital y bienes y servicios desde las zonas pobres hacia las desarrolladas, lo cual provoca que en la mayor parte de los casos, estas regiones pobres queden desprovistas de sus trabajadores más cualificados (la conocida como “fuga de cerebros”) y de inversiones, dado que las zonas

¹⁴ Generalmente como consecuencia de la creación de nuevos y más altos impuestos.

desarrolladas remunerar los ahorros a una tasa de rendimiento muy superior a la de estas regiones pobres, que hace que los bancos inicien un flujo de capitales desde estas regiones deprimidas hasta las desarrolladas (la conocida como “fuga de capitales”). Por último, no hay que olvidar que con el paso del tiempo, los flujos comerciales van deprimiendo más y más a estas regiones pobres como consecuencia de unas condiciones de intercambio desiguales (p.ej. los países más pobres no cuentan con barreras aduaneras por lo que les es imposible defenderse de los ricos ante una relación de intercambio desfavorable).

Así, apreciamos como para Myrdal el desarrollo regional es un proceso desequilibrador, es decir, que si dejamos actuar libremente a las fuerzas del mercado, inevitablemente el sistema se alejará cada vez más del equilibrio, dado que para este autor cada perturbación se acaba convirtiendo en un proceso social acumulativo donde los efectos que se generan mueven al sistema en la misma dirección que la perturbación inicial, en vez de compensarse con esta.

4.3.4. Centro-periferia

De una forma sencilla, podríamos decir que se trataría de un modelo dualista, en el que se considera que una economía estaría formada por tan solo dos sectores productivos, el agrícola y el industrial.

Uno de los pioneros en esta materia es Walter Whitman Rostow (1960), quien llevó a cabo una teoría, en la que considera al subdesarrollo como una fase previa del desarrollo por la que deben pasar todas las economías. De esta forma, vemos como la concepción que tiene este autor sobre el desarrollo es la de un proceso lineal, es decir, que para él, toda economía subdesarrollada que quiera desarrollarse debe pasar por las mismas etapas por las que habían pasado previamente los países actualmente desarrollados. Siendo dichas etapas las siguientes (Rostow, W. W., 1960):

1. Sociedad tradicional: se trataría de una economía de subsistencia, donde la agricultura es el sector clave y en donde la producción se destina básicamente al autoconsumo. Aunque bien es cierto que existe un comercio a pequeña escala, en el que el escaso comercio se realiza a partir del trueque de mercancías.

2. Condiciones previas para el despegue económico: se trata de un periodo de transición en el cual la sociedad comienza a adquirir las habilidades¹⁵ necesarias para iniciar el camino hacia el progreso.
3. Despegue o take-off: los sectores guía de la economía experimentan un fuerte y rápido crecimiento. La economía alcanza un crecimiento sostenido, caracterizado por la difusión y generalización de los avances tecnológicos y de la industrialización. Siendo la característica más importante el hecho de que la tasa efectiva de ahorro e inversión pasa de entorno a un 5% hasta un 10% del ingreso nacional.
4. Camino hacia la madurez: la economía presenta una tasa de ahorro que se encuentra entre el 10 y el 20% del ingreso nacional. La característica principal es que se impulsa el progreso en todos sus aspectos, lo cual queda reflejado en el hecho de que la economía se proyecta hacia el exterior, la población se mueve desde el sector agrario hasta el industrial y se genera un incremento en la renta.
5. Era del gran consumo en masa: se incrementan las industrias productoras de bienes de consumo como consecuencia del alto incremento de la tasa de beneficios que experimentan estas ramas de la economía, convirtiéndose así el sector servicios en el más importante de la economía. Este incremento de los ingresos da lugar al nacimiento del Estado benefactor, que persigue garantizar tanto el bienestar como la seguridad sociales¹⁶.

Otro de los autores más influyentes en esta teoría es Friedmann (1966), quién se basó en Rostow para llevar a cabo su propia teoría del desarrollo por etapas, aunque a diferencia de Rostow, tan solo establece cuatro etapas:

- 1ª etapa: los escasos centros locales existentes son independientes entre sí y no cuentan con una jerarquía urbana.
- 2ª etapa: existe una fuerte inestabilidad consecuencia de la industrialización y de la aparición de las relaciones centro-periferia.
- 3ª etapa: a pesar del dominio de los centros comienzan a surgir con éxito algunos subcentros en la periferia.

¹⁵ Donde el incremento de las infraestructuras, de la productividad y junto con la expansión del comercio destaca sobre el resto.

¹⁶ Sin embargo, este proceso de desarrollo no se pararía aquí, ya que más allá de la mera satisfacción de las necesidades materiales, surgirán otras nuevas (dado que el ser humano siempre quiere mejorar la calidad de vida que presenta en cada momento), lo cual hará que después de esta etapa consumista llegará la post-industrial.

- 4ª etapa: se constituye una verdadera jerarquía urbana nacional a partir de regiones interdependientes entre sí.

Para este autor las diferencias existentes entre el centro y la periferia no son debidas a la distinta dotación de factores, tal y como podríamos pensar en un primer momento, sino que principalmente son debidas a que por un lado el centro presenta un ambiente cultural más adecuado, lo que le permite albergar las industrias punteras del momento. Además, la aparición de los rendimientos decrecientes que frenarían su crecimiento tardan en aparecer. Mientras que por el otro lado, en la periferia las escasas oportunidades que presentan beneficios potenciales se explotan inadecuadamente (Furió, E., 1996).

De esta forma podemos apreciar como una de las aportaciones más importantes de Friedmann a esta teoría es el vaticinio de la no durabilidad de la relación centro-periferia. Sin embargo, lo chocante, es que esta ruptura no es debida al desigual reparto de poderes o a las relaciones de intercambio desiguales (tal y como apuntaría Ricardo), sino que se debe al hecho que señalamos en la tercera fase, a que ciertas ciudades medianas de la periferia comienzan a ser atractivas para la actividad de ciertas empresas, produciéndose en estos momentos la dispersión de las plantas subsidiarias (Richardson, H. W., 1978).

Otro enfoque sobre esta teoría es el realizado por la CEPAL (Comisión Económica de las Naciones Unidas Para América Latina y el Caribe), que data de 1950 cuando Raúl Prebisch (1962)¹⁷ junto con los conocidos como estructuralistas latinoamericanos, quienes estaban cansados de las medidas de desarrollo que los neoclásicos dirigían al Tercer Mundo, decidieron redactar el conocido como “manifiesto de la CEPAL”. En este escrito recogían la asimetría existente entre el centro y la periferia, ya que por un lado presentan una estructura productiva bien diferente, siendo la del centro homogénea y diversificada que contrasta con la heterogénea¹⁸ y especializada presente en la periferia. Y por el otro, presentan una complementariedad en la división internacional del trabajo, ya que el centro está especializado en la producción y posterior exportación de manufacturas, mientras que la periferia lo está en la de materias primas, lo cual ancla aun más a la periferia en su subdesarrollo.

¹⁷ Secretario ejecutivo de la CEPAL entre 1950 y 1963.

¹⁸ Manifestada en la coexistencia de dos sectores agrícolas, el primero con una alta productividad y orientado íntegramente a la exportación, siendo el segundo tradicional y de subsistencia.

De esta forma estos autores, creyeron que lo más recomendable era la aplicación de la denominada ISI (Industrialización por Sustitución de Importaciones), que consistía en la idea de desarrollarse a través de la mediación del Sector Público, el cual debía realizar una fuerte inversión inicial para así atraer una mayor inversión privada, a la vez que debía aplicar un fuerte proteccionismo comercial, que inevitablemente resultaría negativo para las exportaciones, por lo que la totalidad de la producción debería ir orientada hacia el mercado interno, es decir, defendía un crecimiento hacia dentro. Sin embargo, esta ISI tuvo unos efectos destructores para la sociedad¹⁹, debido fundamentalmente al desbordamiento del mercado interior (la demanda interior no pudo absorber toda la oferta) y a la mala aplicación de esta medida²⁰ que se debía a que al especializarse, debían importar nuevos bienes de consumo (ante la imposibilidad de producirlos ellos mismos), sobretodo tecnológicos. Así, podemos ver como todo este proceso trae tras de sí una cierta paradoja, ya que el intento fallido de hacerles más autónomos les volvió, incluso si cabe, más dependientes del centro (Furtado, C., 1974).

Todo lo cual condujo a un cambio en las ideas teóricas de la época que desembocó en la que se ha llamado “La Teoría de la Dependencia”, cuyos fundamentos son:

- El subdesarrollo es un producto histórico que se deriva del colonialismo y del imperialismo y ya no una fase previa del desarrollo, lo que implica el rechazo de la teoría de las etapas de Rostow.
- El comercio exterior genera la dependencia de los países subdesarrollados, lo que perjudica enormemente a la culminación de su desarrollo.
- El capitalismo es un obstáculo al desarrollo del Tercer Mundo.

Este nuevo enfoque se divide en tres ramas teóricas bien marcadas (Palma, G., 1978):

1. **El desarrollo del subdesarrollo:** podemos considerar que la aportación más importante de esta rama, es el modelo metrópoli-satélite de Gunder Frank, que es una versión del modelo centro-periferia de Prebisch pero aplicada a escala

¹⁹ En estos años se experimentó un fuerte incremento de las desigualdades, del desempleo y de la deuda exterior, junto con el hecho de que los principales sectores industriales cayeron en manos de las grandes multinacionales extranjeras.

²⁰ Si bien es cierto que se sustituyeron importaciones, estas fueron de bienes de consumo en favor de bienes de capital, que supuso el deterioro de la balanza comercial.

interna, en la que pone de manifiesto la imposibilidad de desarrollo de la periferia, al estar bajo el yugo del régimen capitalista, dado que en este sistema el desarrollo de unas zonas conlleva el subdesarrollo del resto (Frank, A. G., 1966).

2. **Los dependentistas de la CEPAL:** para la CEPAL el comercio internacional generaba beneficios para la periferia, aunque en menor medida que los generados para el centro, mientras que para este grupo los efectos que se derivaban para la periferia son siempre negativos. Es precisamente por esto, por lo que estos autores criticaban duramente a la CEPAL ya que creían que no se habían esforzado lo suficiente dado que afirmaban lo mismo que los neoclásicos acerca del comercio exterior.

El autor más influyente de este colectivo es Sunkel (1971), ya que para él los países desarrollados y subdesarrollados no solo interactúan entre sí, sino que también se condicionan mutuamente (Sunkel, O., 1971).

3. **El desarrollo dependiente:** esta teoría afirma que el hecho de que la periferia sea dependiente del centro no le impide alcanzar el desarrollo, pero sí que lo condiciona. En concreto, solo en el caso de soportar esta dependencia alcanzarían una industrialización sostenida, aunque sería un desarrollo con deformaciones económicas y sociales. Por ello, en el mejor de los casos, la periferia tan solo podrá conseguir un desarrollo dependiente e íntimamente ligado al que logre el centro.

4.3.5. Las teorías alternativas del desarrollo

A partir de los años 70 surge un nuevo enfoque teórico, lo que se conoce como desarrollo alternativo, que revoluciona la concepción de desarrollo que se tenía hasta ese momento, ya que esta nueva teoría supone el fin de la existencia del desarrollo riqueza en favor de la aparición del desarrollo no riqueza, es decir, supone que a partir de este momento el desarrollo dejará a un lado su objetivo fundamental de acumular capital, en favor de la satisfacción de las necesidades básicas de los seres humanos, o lo que es lo mismo, que desde este momento el desarrollo tiene más dimensiones que la puramente económica (Cuadrado Roura, J. R., 1988; Sunkel, O., 1991; Hidalgo capitán, A. L., 1998).

De esta forma, las características definitorias de este enfoque no pueden ser otras que la consecución de un desarrollo que sea a la vez:

- Igualitario.
- Endógeno.
- Autónomo.
- Ecológico.
- Con transformación estructural.

Siendo la principal, el hecho de ser un desarrollo endógeno, el cual gira en torno a la idea de que el territorio es el motor económico del desarrollo. Entre los factores que sirven para impulsar el desarrollo regional desde la propia región destacan como los más relevantes: los recursos de los que dispone el territorio (tanto materiales como naturales), las infraestructuras (tanto las de transporte como las de comunicaciones), las estructuras urbanas y el capital (tanto físico como humano²¹). La agregación de estos factores constituye tres tipos de patrimonios:

1. Sociocultural: integrado por la población, sus cualidades demográficas, sus tradiciones, sus valores, su nivel educativo, su capacidad científico-tecnológica, su organización institucional, su ideología y su sistema político.
2. Natural: constituido por el propio territorio, las cualidades de su ecosistema y la cantidad potencial de recursos de los que dispone (tanto renovables como no renovables).
3. De capital fijo: conformado por la capacidad productiva y por las infraestructuras (tanto las instaladas como las acumuladas).

Para finalizar este apéndice, cabe señalar que a diferencia del resto, esta teoría del desarrollo alternativo es la única que trata de solucionar el problema del subdesarrollo por medio de la actuación activa y solidaria de toda la sociedad civil (a través de las ONGs), lo cual hizo que el principal impulsor y máximo defensor de este desarrollo alternativo, no fue otro que el Banco Mundial.

²¹ Determinado por el nivel educativo, la cualificación profesional y por la habilidad (tanto innovadora como para dirigir empresas) que tenga la población.

4.4. ECONOMÍA DEL MEDIO NATURAL

Como un primer inciso cabe señalar que para este enfoque los recursos naturales equivalen a la naturaleza en un sentido amplio del término, por lo que se incluye al suelo, clima, agua, materias primas y medio natural (Common, M., 1988). Por ello, no solo debemos tener en cuenta la abundancia de los mismos, sino también su diversidad y distribución geográfica, ya que las dos primeras influyen sobre el desarrollo que puede alcanzar un país, mientras que la tercera condiciona la integración interregional dentro de un país.

Una vez hecha esta matización, ya podemos decir que el objetivo de esta teoría es determinar la relación existente entre la dimensión económica y la natural, la cual viene determinada por las 4 funciones económicas que cumple el medioambiente (Pearce, D.W., 1976):

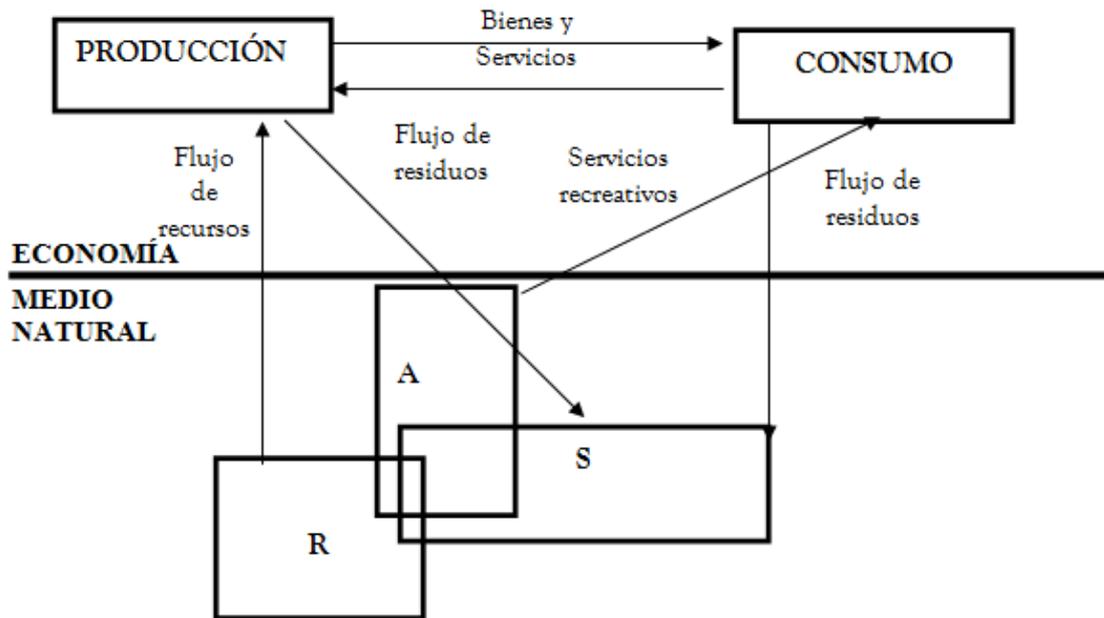
1. Aporta los recursos naturales que intervienen en la producción de los bienes.
2. Produce bienes naturales que demandan los consumidores, integrándose así en su función de utilidad.
3. Se comporta como depósito de los residuos y desechos generados por el ser humano en los procesos de consumo y producción.
4. Suministra los medios que permiten el sostenimiento de todos los seres vivos.

Reed resume estas 4 funciones en tan solo tres (Azqueta, D.; Ferreiro, A., 1994; Reed, W. J., 1994):

1. Suministra inputs al proceso productivo (R).
2. Proporciona ocio (A).
3. Absorbe los residuos generados por los seres humanos (S).

A partir de las mismas, este autor consigue explicar la relación que existe entre estas 2 dimensiones de la manera siguiente:

Figura 4.3: Relación entre la dimensión económica y el medio natural. Las tres funciones económicas que cumple el medioambiente



Fuente: Reed, W. J. (1994)

De esta forma se puede apreciar como este autor nos muestra de una forma agregada los flujos de bienes y servicios y renta que se dan entre los consumidores y los productores, junto con los flujos de recursos y residuos que se dan entre los agentes económicos y el medioambiente. Además de estos flujos, también vemos como existen tres zonas, que representan las funciones antes citadas, que en ocasiones se solapan entre ellas, con lo que el autor pretende que comprendamos que un recurso no puede proporcionar de forma óptima las tres funciones a la vez, es decir, que si decidimos destinarlo a cumplir la función (R), tendremos que tener en cuenta que no se podrá destinar ni a la (A) ni a la (S), y siempre teniendo en cuenta que en el caso de destinarlo a la satisfacción de esta última función, se podría llegar a limitar la capacidad del resto de recursos para satisfacer el resto de funciones.

En relación con esto último, cabe señalar el hecho de que los recursos no son ilimitados, sino que se encuentran en una cierta cuantía o stock. En este sentido, es necesario decir que la función (R) supone una reducción de este stock, mientras que la función (A) no necesariamente supone esta reducción. Así, para llevar a cabo una buena gestión de los mismos, debemos diferenciar entre recursos renovables y no renovables. Entendiendo por los primeros a aquellos que se pueden incorporar al proceso productivo

sin comprometer su perdurabilidad en el tiempo (sin reducir su stock)²², mientras que los no renovables son aquellos que al incorporarlos a la producción disminuye su stock o en el peor de los casos se agotan (no se regeneran naturalmente). Todo lo cual nos lleva a hablar de la problemática de los recursos naturales.

Podemos señalar a estos tres como los principales problemas que se derivan de la gestión de estos recursos:

1. La mayoría carecen de un mercado en el que intercambiarse, y por ende, carecen de precio, lo que se debe a que son de propiedad común y a que el acceso a los mismos no está restringido. El autor que más se preocupó por la carencia de derechos de propiedad fue Coase²³, gracias al cual estos empezaron a tenerse en cuenta.
2. Incluso puede ocurrir que aun teniendo un precio, este no refleja adecuadamente el valor que para nosotros tiene este recurso, ya que dicho recurso puede generar toda una serie de externalidades (positivas o negativas) que no quedan reflejadas en el precio. El pionero en considerar este problema fue Pigou, quien propuso usar los denominados impuestos pigouvianos para corregir estas externalidades²⁴. Por ello, también se le conoce como el padre de la economía del bienestar.
3. No existe información sobre la tasa de interés. Por ello, aunque se considerase que el tipo de interés es un buen indicador del coste de oportunidad del capital, no tendría la capacidad para reflejar la valoración que la sociedad hace del futuro respecto al presente, es decir, no reflejaría la preferencia temporal de la sociedad.

Por todo lo dicho, llegamos a la conclusión de que la economía del medioambiente se encarga del estudio de las externalidades²⁵ y de la asignación óptima de los recursos (Solow, R., 1974), hasta tal punto que uno de sus principales objetivos es el de conseguir la estabilidad de los recursos naturales, es decir, que por medio de estos recursos se consiga satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras. Dependiendo en último término, el éxito o el fracaso en la

²² Algunos autores incorporan dentro de este grupo a los depósitos naturales de residuos (R).

²³ Que reflejó en lo que se conoce como “teorema de Coase”.

²⁴ La obra de Pigou sirvió de base para el “teorema de Coase”.

²⁵ Donde destacan como autores básicos Pigou (1920) y Coase (1960).

consecución del mismo, del valor actual que presentan estos recursos, en relación con el que le damos para el futuro²⁶.

5.- EVOLUCIÓN DE LA METODOLOGÍA INPUT-OUTPUT

El desarrollo de este modelo económico se debe a Wassily Leontief (por eso también se le conoce como modelo de Leontief), quién esbozó este modelo en 1931²⁷ aunque continuó perfeccionándolo hasta que en 1936 creó la primera Tabla Input-Output, basada íntegramente en datos de la economía de EE.UU. Finalmente, en 1941, consiguió terminar su modelo, dando lugar así al nacimiento del conocido como modelo clásico de Leontief, gracias al cual fue galardonado con el Premio Nobel en 1973. Sin embargo, es necesario puntualizar que esta creación no responde a una idea genuina del propio autor, sino que este “se encontraba sentado a hombros de gigantes”²⁸, es decir, que este autor fue capaz de formalizar el modelo Input-Output (que a partir de ahora denominaremos modelo IO) gracias a que contaba con las ideas que otros autores habían formulado acerca de este tema.

La agregación de todas estas ideas constituyó constituía el marco teórico del llamado modelo clásico I-O de Leontief. Los autores más significativos que participaron en este marco teórico fueron:

- François Quesnay: De la obra de este fisiócrata, *Le Tableau Économique*, adquirió la idea de tratar al sistema económico como un flujo circular, en concreto como un sistema de flujos productivos, es decir, que de este autor extrajo su idea acerca de la circulación económica. Cabe señalar que el modelo que extrajo Leontief de Quesnay era estático, y tras dedicar años de trabajo logró transformarlo en un modelo dinámico, lo que hizo posible la aplicación de la programación lineal. Gracias a esto Leontief se convirtió en uno de los pioneros en aplicarle a los sectores productivos la programación con ordenadores.

²⁶ Si el valor actual fuese superior al que presentase en el futuro, el recurso se sobreexplotaría en el presente, al tener una tasa de rentabilidad superior a la futura, lo cual comprometería la sostenibilidad del recurso; mientras que si el valor que le diésemos en el presente fuese inferior al futuro, la sostenibilidad del mismo sería posible.

²⁷ Contó con la ayuda de un grupo de investigadores, entre los cuales se hallaba Schumpeter.

²⁸ La cita se le suele atribuir a Newton, I. (1676). En concreto Sir Isaac Newton escribió en una carta remitida a su “enemigo” Robert Hooke: “Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre los hombros de gigantes”.

- León Walras: De este marginalista obtuvo la expresión matemática de las múltiples relaciones económicas de interdependencia que se producen dentro de una economía que se encuentra en equilibrio general o walrasiano (todos los mercados están en equilibrio, es decir, que la oferta es igual a la demanda).
- Karl Marx: Del cual extrajo la idea de plasmar la obra de Quesnay a través de matrices, es decir, que decidió incluir en su trabajo los denominados modelos de reproducción simple y los de reproducción ampliada.

Una vez llegados a este punto ya estamos en disposición de entender las palabras con las que este autor definió a su creación: “el método Input-Output es una adaptación de la teoría neoclásica del equilibrio general al estudio empírico de la interdependencia cuantitativa entre actividades económicas interrelacionadas” (Leontief, W., 1966: 207). Es decir, que Leontief, a partir de estos tres autores, consiguió desarrollar un modelo en el que es posible mostrar, de una forma integrada, la estructura económica a partir de un sistema matricial de ecuaciones, que representa la multiplicidad de flujos que se dan entre los diferentes sectores productivos de una economía, y a partir del cual, pretendía superar la abstracción bajo la que se encontraba inmersa la teoría walrasiana.

Cabe realizar un inciso respecto a la primera idea, es decir, el hecho de considerar a la economía como un flujo, hace que ésta se pueda medir en términos reales o monetarios. De esta forma, para un agente económico que decida vender un bien o servicio existirá un flujo real y a la vez uno monetario, al igual que para el que lo compre, ya que para el primer agente se produce una salida de bienes o servicios (flujo real de salida) y una entrada de tesorería (flujo monetario de entrada), mientras que para el que lo compra existe un flujo real de entrada (adquisición del bien) y un flujo monetario de salida (salida de dinero). Extrapolando este acontecimiento a un sector productivo de la economía, tendríamos que la producción de bienes y servicios (outputs) equivale a una entrada de efectivo (flujo monetario), mientras que la adquisición de los bienes y servicios necesarios para llevar a cabo la producción (inputs) equivale a salidas dinerarias (flujo monetario).

En el párrafo anterior, hemos descrito la principal característica que presentan los flujos económicos, que es que permiten una doble valoración. Mientras que los flujos reales, que se miden en unidades físicas, no son agregables (es imposible sumar peras con manzanas), los flujos monetarios que se miden en unidades monetarias o de

valor, sí que lo son (se puede sumar el valor de una manzana con el de una pera). Así, el hecho de que el uso de datos expresados en forma de unidades monetarias²⁹ haga posible la comprensión y agregación de las transacciones recogidas en cada TIO, es una pieza clave dentro del entramado de este modelo de análisis, ya que hace que cada sector se considere como un conjunto agregado de bienes que comparten unas ciertas características comunes, es decir, permite llevar a cabo una mayor homogenización entre las diferentes ramas productivas, y además, facilita el cálculo de una serie de coeficientes y multiplicadores (de los cuales hablaremos más adelante), todo lo cual simplifica enormemente toda la tarea a realizar a lo largo del proceso descriptivo.

Entre los años 50 y 60, como consecuencia de los avances acontecidos en el desarrollo de la econometría moderna, el análisis Input-Output vive su época dorada ya que durante esa etapa experimenta sus mayores contribuciones a la economía. En este período coinciden varios autores de gran importancia para el desarrollo de este modelo (como Klein (1953), Walter Isard (1960) o Theil (1967)), pero sobresalen 2 por encima del resto, Leontief y Richard Stone ya que sus contribuciones sirvieron para darle el impulso inicial que necesitaba la metodología para alcanzar cierto reconocimiento en la sociedad (sirviéndoles dicho esfuerzo para ganar cada uno de ellos el Premio Nobel). Como consecuencia del rumbo que tomará nuestro trabajo, es necesario renombrar al ya mencionado Walter Isard, quién durante esta década, en concreto en los años 1951 y 1960 llevó a cabo varios trabajos en los que creó las denominadas tablas Input-Output regionales³⁰, por lo que podemos considerar a este autor como el precursor de la utilización de las tablas Input-Output para su aplicación en el análisis regional. Además, será en este período, en concreto en el año 1958, cuando este análisis se comienza a implantar en nuestro país, ya que en este año se publicó la primera tabla nacional para el año 1954 (acontecimiento que coincidió con la visita de Leontief a nuestro país).

A partir de principios de los años setenta, surgió una respuesta a los deseos de Leontief de que los autores de esta materia divulgasen sus resultados en foros de ciencia económica, las Conferencias Internacionales sobre Técnicas Input-Output, que son consideradas como una de las principales fuentes de consultada sobre dicha

²⁹ Las TIO recogen los datos expresados en cifras absolutas y valorados en euros corrientes del año de referencia.

³⁰Estos trabajos son: Isard,W. (1956), "Location and Space Economy". Wiley and Sons. Nueva York, e Isard, W. (1960), "Methods of Regional Analysis: an Introduction to Regional Science". Massachusetts Institute of Technology Press. Traducción al castellano: (1971), "Métodos de análisis regional. Una introducción a la ciencia regional". Ariel. Barcelona.

metodología, tan solo por detrás de las propias aportaciones del autor (en concreto destacan por sus contribuciones las tres primeras conferencias), y en las cuales, tal y como pretendía Leontief, se difundieron los nuevos descubrimientos y aplicaciones. Pero como veremos a continuación, esta metodología no se acabaría consolidando definitivamente hasta que gracias a la octava Conferencia Internacional (1986) se creó la Asociación Internacional Input-Output y a que en 1989 se comenzó a publicar el primer ejemplar de la revista científica *Economic Systems Research* (ESR), la cual ha continuado creciendo y consiguiendo seguidores hasta llegar a publicar en las dos últimas décadas entorno a 400 artículos que tratan del análisis Input-Output, tanto de forma directa como indirecta. Todo lo cual le ha servido para que esta revista se haya convertido en una de las principales fuentes bibliográficas del momento sobre análisis IO.

Sin embargo, esta buena dinámica fue truncada a partir de la década de los años 70 como consecuencia de la crisis del petróleo en 1973. Ésta, dio lugar a rápidos y profundos cambios en la estructura económica de todos los países desarrollados y a su vez obligó a estudiarla evolución de las economías a corto plazo, lo cual puso de manifiesto las múltiples limitaciones³¹ de este modelo. Todo lo cual, desencadenó el inicio de todo un período de desuso y estancamiento de la metodología IO. A pesar de ello, en España será a partir de 1978 cuando gracias al comienzo de la descentralización (tanto política como administrativa), se comenzaron a realizar las primeras tablas Input-Output regionales, aunque también es necesario decir que en esos momentos la finalidad con la que se realizaban (y hasta hace escasos años) no estaba muy clara, ya que las CC.AA. presentaban una falta de homogeneidad, tanto temporal como de compromiso en su realización, dado que el número de tablas realizadas por cada C.A. no era el mismo, unas han hecho más y otras menos, además la agregación de los datos de cada tabla, para aquellos años en los que todas las C.A. realizaron la tabla correspondiente, no coincidía con los arrojados por la tabla que realizaba (y continua realizando) el INE para la nación en su conjunto³², siendo estas faltas de homogeneidad debidas a que cada una de las tablas mencionadas las elaboran organismos y personas diferentes, lo que genera discrepancias. Sin olvidar que no existe una moneda global, lo que obstaculiza la comparabilidad entre las TIOs de diferentes países, al expresarse las de cada uno en

³¹ Más adelante destinaremos un apartado a hablar de las mismas.

³² En estos momentos las tablas de cada C.A. no mostraban la imagen fiel de las cuentas regionales.

unas unidades monetarias diferentes a las del resto, o más aun, que las distintas monedas no son infinitamente perdurables en el tiempo, en concreto en España se produjo un cambio de moneda³³ en el año 1999³⁴, lo que complica considerablemente las comparaciones intertemporales de tablas. Además, de estas causas, a lo largo de los años, se han ido dando otras que generan toda una problemática que ha hecho todavía más difícil, pero en todo caso no hace imposible, la comparación entre tablas. Destacando tres por ser las más importantes: el hecho de que las ramas no son homogéneas en el tiempo, lo cual puede llegar a hacer que, a pesar de utilizar la misma CNAE, pueden llegar a cambiar tanto sus actividades, que incluso pueden llegar a variar su propia naturaleza, y en relación con esta, encontramos las otras dos, que son el cambio de CNAE³⁵ y de SEC³⁶. En concreto, el cambio de CNAE dificulta tanto la identificación como la comparación de las ramas³⁷, mientras que el cambio de SEC hace que se cambien las convenciones establecidas para la elaboración de las TIO, que provoca que se tengan que comparar tablas con diferentes estructuras. De esta forma, vemos como a pesar de que esta técnica exige una cierta continuidad en la base metodológica en lo que respecta a su elaboración, para así poder realizar una correcta comparación de las TIO, la realidad no muestra dicho consenso.

Para finalizar la evolución histórica de esta metodología, cabe señalar que en las últimas décadas el desarrollo de los programas informáticos ha revitalizado de nuevo la importancia de este modelo a la hora de llevar a cabo análisis económicos, ya que la utilización de la informática arroja de una forma rápida resultados muy precisos, que servirán de gran ayuda a los responsables de política económica a la hora de tomar decisiones en cada momento. Lo cual explica porque hoy en día existen multitud de escuelas punteras por todo el mundo (de entre las cuales destacan notablemente Japón, India, Alemania, Austria y Holanda) que han hecho que tanto Gran Bretaña (la universidad de Cambridge, fiel a Stone) como EE.UU (las universidades de Harvard y Nueva York, fieles a Leontief) hayan dejado de ser los referentes en este campo. El caso de España merece una mención especial porque si bien es cierto que su implantación fue

³³ Dejamos de usar las pesetas en favor de los euros.

³⁴ Aunque no entra en circulación hasta el 1 de enero de 2002.

³⁵ Se pasó del CNAE-74 al CNAE-93, vigente actualmente.

³⁶ Se pasó del SEC-79 al SEC-95, vigente actualmente.

³⁷ Cuando este cambio de CNAE provoca pequeñas modificaciones en las actividades que componen las ramas, haciendo que estas sean equivalentes entre sí, entonces es posible aplicar el criterio de despreciar la actividad económica trasladada por su escasa cuantía económica, mientras que si este cambio da lugar a una modificación excesiva de las ramas, entonces es necesario añadir ramas hasta que se vuelvan comparables.

tardía y aunque no se encuentra entre las potencias actuales, la importancia del análisis Input-Output ha crecido a un ritmo exponencial, hasta tal punto que en la actualidad es una de las economías que cuenta con un mayor número de tablas regionales, aunque tal y como ya avanzamos, la recopilación de la información no es correcta y además la misma no se encuentra actualizada (lo cual es un gran obstáculo para los profesionales de esta materia, al hacerles estar desinformados sobre su país y en muchos casos, obligándoles a acudir a bibliografía extranjera para poder proseguir con sus investigaciones).

De esta forma podemos llegar a entender cómo a lo largo de los años esta metodología ha sido magnificada por su carácter empírico y duramente atacada por su sencillez, aunque también ha sido precisamente como consecuencia de su sencillez y de la calidad de sus predicciones, por lo que en la actualidad se ha convertido en una de las principales herramientas de las que dispone el análisis económico para extraer sus resultados.

6.- MARCO INPUT-OUTPUT

Antes de nada, cabe decir, que el SEC³⁸ de 1995 (Sistema Europeo de Cuentas Económicas Integradas de 1995) es el más reciente y establece cambios de terminología importantes respecto al anterior (SEC-79).

Una vez realizada la aclaración, ya podemos decir que en la actualidad, el SEC-95 establece la metodología de esta técnica analítica, es decir, que establece como se ha de elaborar correctamente el MIO (Marco Input-Output).

El MIO está constituido por un conjunto de tablas interrelacionadas entre sí, que se pueden agrupar en 3 grupos claramente diferenciados:

1. Tablas de origen y destino (TOD)³⁹: son matrices no cuadradas, es decir, que el número de filas es distinto al número de columnas, donde la suma de los valores que contienen las filas no es igual a la de las columnas, compuestas por ramas de actividad (columnas) y productos (filas), que nos describen los procesos de

³⁸ Es el manual metodológico que se sigue para confeccionar las TIO, y el que utilizaremos en este trabajo para la contabilidad nacional y regional.

³⁹ Dentro de las cuales también se hallan un grupo de tablas auxiliares entre las que encontramos las tablas de márgenes de distribución y las tablas de impuestos y subvenciones, que permiten relacionar la valoración a precios básicos con la de precios de adquisición, dado que ambas se usan conjuntamente.

producción interiores y las operaciones de bienes y servicios de la economía, es decir, que nos permiten mostrar con el máximo detalle (hasta el punto que sea posible) la estructura productiva de una economía. En concreto:

- 1.1. Origen: nos muestra la oferta de bienes y servicios por producto y tipo de proveedor, haciendo a la vez una distinción entre la parte que corresponde a producción interior y la que corresponde a importaciones.

Figura 6.1: Tabla de origen

| | RAMAS | RESTO DEL MUNDO | TOTAL |
|-----------|--|----------------------------------|-----------------------------------|
| PRODUCTOS | Producción por productos y por ramas de actividad | Importación por productos | Oferta total por productos |

Fuente: SEC-95

- 1.2. Destino: presenta un nivel de desagregación mayor que la de origen, por lo que también da un nivel de información mayor, ya que por un lado nos muestra los usos o destinos a los que se canalizan los bienes y servicios por producto y tipo de empleo, es decir, nos plasma la demanda intermedia y final, y por el otro nos muestra el valor añadido, es decir, nos informa acerca de las remuneraciones que perciben los factores primarios (trabajo y capital) en cada rama de actividad no homogénea. De esta forma, en las columnas aparecerán, para cada rama, los costes o estructuras de producción, siendo así el total de cada columna o agregación de los consumos de inputs intermedios y la remuneración de los factores primarios, el valor de la producción de cada rama⁴⁰.

⁴⁰ Aunque no lo hayamos representado en la tabla, puede efectuarse un mayor desglose de la demanda final y del valor añadido.

Figura 6.2: Tabla de destino

| | RAMAS | DEMANDA FINAL | TOTAL |
|---------------|---|--|------------------------------------|
| PRODUCTOS | Demanda intermedia de cada rama por productos | Componentes de la demanda final por productos | Demanda total por productos |
| VALOR AÑADIDO | Valor añadido por componentes y ramas de actividad | | |
| TOTAL | Producción por ramas de actividad | | |

Fuente: SEC-95

En el caso de que el sistema esté en equilibrio, debe cumplirse en todo momento:

- Para cada producto:
 - Como ya hemos dicho, nos ofrecen información tanto sobre la oferta (origen) como sobre la demanda (origen) por productos, por ello, el total por productos que arrojan ambas tablas deben de ser equivalentes, es decir, $\text{Oferta Total} \equiv \text{Empleos Totales}$.
 - $\text{Producción} + \text{Importaciones} \equiv \text{Consumos Intermedios} + \text{Exportaciones} + \text{Gastos en Consumo Final} + \text{Formación Bruta de Capital}$.
- Para cada rama:
 - El conjunto total de recursos de los que dispone cada rama se determina agregando los inputs o consumos intermedios con los primarios, es decir, $\text{Producción Total} \equiv \text{Inputs Totales}$.
 - $\text{Producción} \equiv \text{Consumos Intermedios} + \text{Valor Añadido}$.

2. Tablas que relacionan las ramas de actividad y los sectores institucionales: Son matrices no cuadradas, que se elaboran mediante la realización de una clasificación cruzada de las cuentas de producción y de explotación. De esta forma, al relacionar la información que contienen las TOD con la de las cuentas de los sectores, conseguimos cerciorarnos de que las tablas son coherentes respecto a dichas cuentas.

Figura 6.3: Tabla que relaciona las ramas de actividad y los sectores institucionales

| | RAMAS | Σ |
|---|-------|----------|
| I. Sociedades no financieras | | |
| Producción total | | |
| Producción de mercado | | |
| Producción para uso final propio | | |
| Otra producción no de mercado | | |
| Consumos intermedios | | |
| Valor añadido bruto | | |
| Remuneración de asalariados | | |
| Otros impuestos netos sobre la producción | | |
| Consumo de capital fijo | | |
| Excedente de explotación neto | | |
| Formación bruta de capital fijo | | |
| II. Instituciones financieras | | |
| Producción total | | |
| | | |
| | | |
| Formación bruta de capital fijo | | |
| III. Administraciones públicas | | |
| IV. Hogares | | |
| V. Instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares | | |
| Total de los sectores | | |
| Producción total | | |
| | | |
| | | |
| Formación bruta de capital fijo | | |

Fuente: SEC-95

3. Tablas input-output simétricas (TIOS)⁴¹: A diferencia de las otras 2, estas son matrices cuadradas. Dado que la información estadística que se extrae de las unidades de producción no nos muestra los inputs de forma detallada, producto por producto, en la práctica se decide elaborar estas tablas por medio de la unión de las tablas de origen con las de destino⁴², con lo que se consigue albergar en una sola tabla todas las estadísticas económicas, lo que supone una información más analítica y sintética⁴³. Este tipo de tabla nos permite observar tanto los procesos de producción interiores como las operaciones de bienes y servicios que ha realizado una determinada economía. Su importancia radica en el hecho de que al recoger en sus columnas la función de producción (costes) por productos, hace posible el cálculo de las matrices de coeficientes técnicos y de las matrices de Leontief, que son las bases de este modelo de análisis económico. Por último, cabe señalar que al igual que en el anterior SEC (SEC-79), permite seguir haciendo todos los estudios tradicionales que toman como elemento básico su matriz inversa.

⁴¹ Existen 2 tipos, “industria por industria” y “producto por producto” o “rama homogénea”, pero nos centraremos en la segunda ya que de forma general, esta se considera, conceptualmente, como la más correcta.

⁴² Es requisito necesario y fundamental que ambas estén valoradas a precios básicos.

⁴³ El hecho de que este tipo de tabla presente toda una serie de ramas conceptuales, que se conocen como homogéneas, hace que la información que contiene cumpla las hipótesis de Leontief.

Figura 6.4: Tabla simétrica

| | PRODUCTOS | RESTO DEL MUNDO | GASTO EN CONSUMO FINAL | FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL | TOTAL |
|-------------------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| PRODUCTOS | Consumos intermedios | Exportaciones | Gasto en consumo final | Formación bruta de capital | Empleos totales por producto |
| COMPONENTES DEL VALOR AÑADIDO | Valor añadido | | | | |
| RESTO DEL MUNDO | Importaciones | | | | |
| TOTAL | Oferta total por producto | | | | Oferta total = Empleos totales |

Fuente: SEC-95

Como última apreciación cabe decir que este SEC permite que las tablas se expresen tanto a precios básicos como a precios de adquisición, aunque normalmente se expresan a precios básicos.

6.1. ESTRUCTURA DE LA TABLA

Antes de nada, es útil mencionar que una TIO es una tabla de doble entrada, que nos muestra los distintos flujos de bienes y servicios de una economía, y, por lo tanto, los datos que recoge pueden leerse tanto por filas como por columnas,.

6.1.1. Columnas

La lectura por columnas permite ver la estructura productiva de cada una de las ramas, o dicho en otras palabras, nos aporta información sobre la estructura de costes de cada rama.

Llegados a este punto, es necesario hacer una diferenciación entre los 2 tipos de costes que existen, y que por lo tanto, constituyen el valor de la producción de cada rama:

- a) Costes intermedios: constituidos por los inputs intermedios o consumos intermedios.
- b) Valor añadido: que incluye la remuneración obtenida por los factores primarios y el excedente bruto de explotación, dentro del cual se encontrarían los beneficios, entendiendo como tal aquella cuantía o valor excedentario de la producción efectiva que no se destina a remunerar a los factores productivos.

Por lo tanto podemos apreciar como por medio de la agregación de ambos apartados se obtendría el valor de la producción efectiva.

El valor que expresa cada columna, se puede obtener por dos vías, que serían como las dos caras de una misma moneda:

- Analizando el proceso de la remuneración de los factores: la cuantía (valor) conseguida mediante las ventas/producción efectiva de una rama, se destina, como es lógico, a afrontar las deudas, en este caso, a remunerar a los factores productivos que integran el proceso productivo (como ya dijimos antes, tanto los inputs intermedios como los primarios).
- Analizando el proceso de la formación de precios: que consiste básicamente en agregar cada uno de los costes en los que ha incurrido la empresa y posteriormente, una vez finalizada esta primera fase, se procede a aplicarle a la cuantía resultante un margen, que normalmente se corresponde con el margen de beneficios.

6.1.2. Filas

Esta parte de la tabla nos explica como se ha distribuido la producción de cada rama entre los diferentes usos posibles, es decir, nos informa sobre la demanda que se realiza de cada rama.

La producción de una rama puede tener dos finalidades distintas:

- a) Usos o destinos intermedios: los conforman aquella parte de la producción destinada a formar parte de los consumos intermedios del resto de las ramas.
- b) Usos o destinos finales: constituidos por aquella parte de la producción que se destina íntegramente al consumo final, a la formación bruta de capital y/o a ser exportado. Pudiendo un mismo bien incorporarse en cualquiera de estos tres subapartados, según quién los adquiera:
 - Si es un particular, se considerará consumo final, en concreto consumo privado.
 - Si es una empresa, se considerará formación bruta de capital.
 - Mientras que si su consumo se ha producido en el extranjero, se considerará una exportación.

Por último, cabe señalar que si una TIO está correctamente elaborada debe cumplir estos tres requisitos⁴⁴:

1. Para cada industria, se debe dar siempre una igualdad entre sus inputs y sus outputs.
2. El resultado obtenido por la agregación de todos los inputs debe ser el mismo que el conseguido por la de todos los inputs, es decir, el sistema que forman los datos en su conjunto se encuentra en equilibrio.
3. Toda TIO debe permitir calcular el producto interior bruto (PIB) por tres formas diferentes (por la vía de la demanda, de la oferta o de la suma de los valores agregados)⁴⁵.

6.2. EL MODELO DE LEONTIEF

En sus inicios con el modelo IO del equilibrio general, Leontief construye un modelo en el que consigue que todos los factores y mercancías estén interrelacionados entre sí (Pulido, A.; Fontela, E., 1993), es decir, crea un modelo completamente cerrado en el que todas las variables que lo integran son exclusivamente endógenas.

De esta forma, percibimos como el modelo cerrado de Leontief se trata de un modelo estrictamente descriptivo, con el que apreciamos claramente el sistema de

⁴⁴ Que se derivan (o son consecuencia) de que una TIO debe plasmar (o se rige por el) principio del equilibrio general, que implica que cada elemento que compone la TIO se debe encontrar en equilibrio.

⁴⁵ Evidentemente, es necesario decir, que con independencia del camino elegido para el cálculo del PIB, el resultado debe ser el mismo.

interrelaciones que se producen en el sistema económico, pero que en ningún caso se ajusta adecuadamente a la realidad, al no considerar la existencia del comercio exterior⁴⁶. Esto nos impide profundizar lo suficiente en el sistema, por lo que no es posible detallar con precisión los niveles de producción y de precios.

Para hacerlo apto para explicar la realidad, es decir, para que tenga en cuenta el comercio exterior, es preciso exogeneizar alguna de las variables endógenas que componen el sistema. Esta simple acción, nos permite pasar de un modelo cerrado a uno abierto, compuesto tanto por variables endógenas, aquellas que vienen explicadas por el modelo y que pueden tanto ser influidas como influir en el resto de variables que lo integran, como por exógenas⁴⁷, aquellas que están determinadas fuera del modelo y que influyen sobre las variables endógenas sin ser influidas por estas. En concreto, en el modelo abierto de Leontief se hacen exógenas las variables que representan los componentes de la demanda final (consumo privado, gasto público, inversión y del saldo comercial), siendo los outputs totales las variables endógenas⁴⁸.

El potencial de este modelo es enorme, como demuestran las múltiples aplicaciones que presenta en la actualidad, de entre las que destacamos:

- Facilita una buena estimación de los efectos que los cambios exógenos en la demanda y en los precios (tanto en los del factor trabajo como en los del factor capital) generan sobre la producción y los precios⁴⁹.
- Permite analizar fenómenos con diferentes grados de precisión y de desagregación, ya que podemos emitir información muy detallada sobre la producción de un sector, o sobre una empresa concreta de entre todas las que componen una industria o incluso de entre todas las que constituyen una economía.
- Admite incorporar elementos vinculados al sistema productivo con tan solo aplicar las relaciones de proporcionalidad que existen entre estos elementos y los niveles de producción, lo que le permite tratar con éxito, desde un punto de vista cuantitativo, algunos aspectos negativos de la economía como son el nivel de

⁴⁶ Algo que es falso, a excepción de cuando nos referimos a la economía global, considerándola como un todo.

⁴⁷ También se las denomina variables explicativas o predeterminadas.

⁴⁸ Como cualquier otro modelo económico, no solo está compuesto por variables, sino que también presenta parámetros, que en este caso se corresponden con los coeficientes técnicos.

⁴⁹ Siempre y cuando utilicemos la estática comparativa, es decir, que partiendo de un equilibrio inicial cuantifiquemos las variaciones que se producen.

desempleo y la estructura ocupacional o el grado de contaminación y el origen de las fuentes contaminantes.

- Su simplicidad y facilidad de manejo le ha convertido no solo en uno de los instrumentos más codiciados para el análisis de las interrelaciones que se producen entre los bienes/servicios y los factores productivos (entre los outputs y los inputs), sino que su uso se ha extendido a multitud de campos, pero su éxito se concentra en las áreas económica y social.

No hay que olvidar que al integrar en este modelo el comercio exterior, estamos incluyendo las importaciones y las exportaciones, por lo que cualquier TIO la podríamos denominar tabla de recursos totales, al estar constituida por la adhesión de dos tablas, la primera con un notorio contenido interno, y la segunda por uno externo. Por lo que a partir de este momento, será necesario distinguir entre lo interno y lo total.

6.2.1. Modelo total

Este modelo trabaja en todo momento bajo tres supuestos simplificadores (Pulido, A.; Fontela, E., 1993):

1. No se realiza una diferenciación entre las transacciones que hacen mención a la producción nacional y las que respectan a las importaciones⁵⁰, es decir, los flujos entre las diferentes ramas se contabilizan por su valor total⁵¹.
2. Para calcular tanto la demanda final como el valor añadido de cada sector, es necesario agregar cada uno de los componentes que los integran. De esta forma, la demanda final de cada sector representa la unión de consumo + inversión + exportaciones – importaciones; y el valor añadido pone de manifiesto el total de inputs primarios utilizados.
3. Se considera que en la economía existe el mismo número de sectores suministradores que utilizadores, es decir, que existe una relación estrecha entre los productos que se emplean en el proceso de producción y entre las ramas que los fabrican.

⁵⁰Existen dos tipos: las importaciones de productos intermedios, o lo que es lo mismo, aquellas que están destinadas a formar parte de los consumos intermedios que se incorporarán al proceso productivo; y las importaciones destinadas a satisfacer la demanda final, es decir, que se canalizan hacia el consumo final, la formación bruta de capital y/o a la exportación. Una vez dicho esto, desde este momento utilizaremos el término importaciones intermedias para referirnos a las primeras y el término importaciones finales para las segundas.

⁵¹ Por la suma de la producción interna y de las importaciones.

Donde:

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix}; F = \begin{bmatrix} F_1 \\ \dots \\ F_n \end{bmatrix}; M = \begin{bmatrix} M_1 \\ \dots \\ M_n \end{bmatrix}; A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Simplificando tenemos:

$$[I-A] [X] = [F] - [M]$$

Siendo I la matriz identidad o unidad:

$$I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Multiplicando las dos partes que componen la igualdad por $[I-A]^{-1}$, conocida como la matriz inversa de Leontief⁵², conseguimos la siguiente expresión:

$$[X] = [I-A]^{-1} [F-M]$$

De esta forma, podemos apreciar como el modelo total conecta la producción con la demanda final neta, es decir, libre de importaciones. Sin embargo, también percibimos la presencia de dos incoherencias:

1. El determinante de la matriz $[F-M]$ puede dar como resultado un valor negativo, lo que conlleva lugar a equivocaciones en la interpretación económica, ya que un valor negativo se traduciría en el hecho de que un aumento de la demanda final daría como resultado una producción negativa, lo cual es incomprensible.
2. Como ya hemos dicho, la matriz $[M]$ está formada por las importaciones intermedias y las finales. Respecto a estos dos tipos de importaciones cabe decir que la principal diferencia que subyace entre ambas es que mientras que las primeras son una variable endógena, las finales son una variable exógena, es decir, que existe una parte de las importaciones, las intermedias, que varía según el nivel de producción existente. Todo lo cual deja su impronta en el modelo, ya que hace que la matriz inversa de Leontief total no nos muestre la

⁵² Donde I es la matriz identidad y A la matriz de coeficientes técnicos.

alteración que sufre la producción como consecuencia de las variaciones unitarias experimentadas por la demanda final.

6.2.2. Modelo interno

Debido a estas incongruencias es necesario desagregar las importaciones en sus dos partes, en intermedias y en finales, y por ende también es preciso dividir la matriz $[M]$ en otras dos nuevas matrices: la primera es $[M^E]$, que representa las importaciones intermedias o parte endógena de las mismas, y la segunda es $[M^F]$, que representa las importaciones finales o parte exógena de las mismas.

$$[M] = [M^E] + [M^F]$$

Dado que $[M^E]$ es la parte endógena, los valores de las variables que integran esta matriz vienen expresados en función de la producción:

$$[M^E] = [m_{ij}] [X]$$

Donde los términos de la matriz $[m_{ij}]$ ⁵³ se calculan por medio de la siguiente expresión:

$$m_{ij} = \frac{x_{ij}^M}{X_j}$$

Una vez expuestas estas matizaciones ya estamos en disposición de introducir en $A[X] + [F] = [X] + [M]$ las dos últimas ecuaciones:

$$A[X] + [F] = [X] + [M^E] + [M^F]$$

Una vez simplificada y multiplicada la expresión por $[I-A]^{-1}$, obtenemos:

$$[X] = [I-(A-[m_{ij}])]^{-1} [F-M^F]$$

Sabiendo que $(A-[m_{ij}]) = [A^I]$ y que $[F-M^F] = [F^I]$, podemos establecer que:

$$[X] = [I-A^I]^{-1} [F^I]$$

Que se corresponde con la ecuación del modelo interno. De esta forma, podemos afirmar que en ausencia de supuestos añadidos, los únicos coeficientes que son

⁵³ Esta matriz proporciona los valores que se deben de mantenerse constantes para que así se pueda aceptar la estabilidad del modelo interno.

estrictamente correctos para establecer la relación que existe entre el nivel de producción y el de demanda final, son los interiores⁵⁴, ya que a pesar de que no cuentan con una buena significación tecnológica, sí que permiten relacionar adecuadamente el conjunto de variables que integran el modelo.

Debido a lo cual es necesario estudiar el modelo interno con mayor profundidad.

Como acabamos de decir, este modelo, a pesar de sus limitaciones, es el más apropiado para llevar a cabo análisis que tengan por objeto el estudio de la estructura interna de una economía⁵⁵ (Del Castillo Cuervo-Arango, F.; Martínez Galbete, J. M., 1986).

Este modelo rompe con dos de los supuestos simplificadores que establece el modelo total⁵⁶:

1. No se realiza una diferenciación entre las transacciones que hacen mención a la producción nacional y las que respectan a las importaciones.
2. Para calcular tanto la demanda final como el valor añadido de cada sector, es necesario agregar cada uno de los componentes que los integran.

De esta forma, a diferencia del modelo total, en el modelo interno vamos a tomar en consideración tan solo las relaciones internas, es decir, que en este caso dejamos de

⁵⁴ Varios son los autores que refrendan esta conclusión, entre los que destacan: Pulido, A.; Fontela, E. (1993), p.135, "(...) la primera cuestión a considerar a la hora de obtener multiplicadores más operativos es la de sobre qué matriz deben calcularse. Como norma general, debería ser la matriz inversa de coeficientes calculados sobre producción interior, es decir, sin considerar los consumos intermedios importados (...). Solo así dispondremos de una valoración de los efectos intersectoriales sobre la producción interior de los sectores de la economía". De Juan, O.; Cadarso, M.A.; Corcoles, C. (1994), p. 131, "de hecho, para el cálculo de los efectos multiplicadores, los únicos inputs que deben considerarse son los producidos en el interior".

⁵⁵ Es muy adecuado para llevar a cabo estudios ex-post estructurales ya que nos expone una relación que se ha producido de verdad en la realidad. Siendo la única limitación que presenta en este tipo de análisis, el hecho de que los elementos que tiene en cuenta son internos, aunque llegado el caso, puede llegar a incluir estudios acerca de la influencia que tiene sobre el exterior las necesidades de importaciones por unidad de demanda final, aunque cabe decir también, que estos estudios tan solo serán parciales, ya que no aportan ningún tipo de información sobre los efectos multiplicadores generados en el exterior como consecuencia de las importaciones efectuadas. Sin embargo, las dificultades se incrementan cuando se trata de análisis ex-ante dado que precisan de la existencia de coeficientes constantes, es decir, considera que las relaciones de inputs importados sobre productos se mantendrá invariable a lo largo del tiempo, lo que es demasiado suponer.

⁵⁶ Continúa considerando que en la economía existe el mismo número de sectores suministradores y utilizadores de los bienes y servicios que alberga dicha economía.

Al igual que en modelo total podemos simplificar la ecuación y posteriormente multiplicar⁵⁸ por $[I-A]^{-1}$ ambos miembros de la igualdad.

Si simplificamos:

$$[I-A] [X] = [F]$$

Si multiplicamos:

$$[X] = [I-A]^{-1} [F]$$

Así, llegamos a la expresión que nos permite poner fin a la problemática que gira en torno al cálculo de la producción que debe efectuar cada sector para que se logren unos ciertos objetivos de demanda final⁵⁹, establecidos exógenamente.

Por todo ello, para la realización del presente trabajo vamos a utilizar la TIO simétrica de origen interior.

7.- COEFICIENTES

Como acabamos de exponer, las TIO plasman las relaciones de interdependencia que se dan entre los distintos sectores.

El instrumento que nos permite medir la interdependencia, son los coeficientes⁶⁰. Siendo este cálculo el soporte sobre el que se sustentan los estudios de impacto o efectos multiplicadores que una rama genera sobre el resto de la economía (Muñoz Ciudad, C., 1989).

La necesidad de convertir en matrices de coeficientes las cifras contenidas en las TIO, se debe a que estos valores vienen expresados en términos monetarios⁶¹, lo que entorpece la comparación entre TIO⁶², ya que nos llevan a comparar economías con importantes diferencias estructurales, y porque con el paso del tiempo las monedas se van depreciando y apreciando, es decir, el poder adquisitivo de cada moneda cambia con el paso del tiempo.

⁵⁸ Anteriormente mencionamos que $[I-A]^{-1}$ era la matriz inversa de Leontief, por lo que ahora $[I-A]^{-1}$ será la matriz inversa de Leontief calculada a partir de coeficientes técnicos interiores.

⁵⁹ Debiendo tener presente en todo momento, que la demanda final que se está tomando en consideración es tan solo la interna.

⁶⁰ Tanto los técnicos como los de mercado.

⁶¹ Para así facilitar el conocimiento y la agregación de las transacciones que respectan al año al que se refiere la tabla.

⁶² Ya sean entre las de diferentes zonas geográficas, o de un mismo territorio pero de diferentes años.

Por ello, para mejorar la operatividad del modelo a la hora de realizar la actividad de simulación, vamos a utilizar los coeficientes técnicos⁶³ y los de mercado, que vienen expresados en tanto por ciento (%), lo que mejora considerablemente la comparabilidad entre TIO.

Antes de dar una definición de lo que son los coeficientes técnicos, es conveniente matizar que este tipo de coeficientes se determinan a partir del output total por columnas, es decir, nos permiten apreciar la estructura de costes de una rama.

Su expresión matemática correspondiente es⁶⁴:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} \quad 65$$

Donde:

x_{ij} hace referencia a la cuantía de los inputs intermedios que el sector j incorpora a su proceso de producción procedentes del sector i .

X_j es la producción total o efectiva del sector j .

De esta forma, ya estamos preparados para decir que los coeficientes técnicos nos cuantifican las necesidades de inputs intermedios que la rama j tiene de la rama i para producir una unidad de producto (Muñoz Ciudad, C., 1989), es decir, es un indicador de la dependencia entre sectores. Por ello, para el propio Leontief, estos coeficientes son la piedra angular de esta metodología, ya que en sus propias palabras “el concepto fundamental involucrado en el análisis input-output, es la idea de que existe una relación fundamental entre el output de un sector determinado y el conjunto de los diferentes inputs que el mismo recibe procedentes de otras”⁶⁶ (Leontief, W., 1966: 73).

⁶³ Son los más importantes, ya que a partir de ellos se obtienen muchos de los multiplicadores que utilizaremos.

⁶⁴ A partir de la cual se consiguen relativizar los datos.

⁶⁵ Pueden calcularse tanto a nivel interno como total. En el caso de que se decida optar por la utilización de los coeficientes técnicos interiores, habría que tener presente en todo momento que estos coeficientes pierden su carácter tecnológico, lo que compromete su invariabilidad, o perdurabilidad a lo largo del tiempo. Por ello, para garantizar la estabilidad de estos coeficientes, es preciso admitir que el modelo cumple un postulado adicional, que es que la relación manifiesta de las importaciones intermedias respecto a la producción total debe ser estable.

⁶⁶ Donde, justamente, la responsabilidad de medir dicha relación recae sobre los coeficientes técnicos.

La agregación de la totalidad de los coeficientes técnicos que integran una columna pone de manifiesto las necesidades de consumos intermedios que tiene una rama, a la que hace referencia la columna, del resto para elaborar una unidad de producto, es decir, nos señala el peso que en cada rama tienen los consumos intermedios por cada unidad de producción.

Si ahora calculamos la expresión matemática del valor añadido por unidad de producto que se le asocia a la propia actividad de cada sector:

$$v_j = \frac{Y_j}{X_j}$$

Donde:

Y_j representa el valor añadido bruto originado por el sector j .

X_j es la producción total o efectiva del sector j .

V_j refleja la proporción de valor añadido de una rama.

Entonces, ya disponemos de las herramientas necesarias para disociar del valor de cada unidad de producto de un sector concreto, la parte que corresponde a la incorporación de los inputs intermedios procedentes del resto de ramas⁶⁷, de la otorgada por el valor añadido de la actividad realizada por la propia rama⁶⁸.

Respecto a la otra tipología, los coeficientes de mercado o de distribución, cabe decir que son el equivalente de los coeficientes técnicos pero calculados por filas, o dicho en otras palabras, que los de mercado a diferencia de los técnicos, ya no se calculan en sentido vertical, sino que lo hacen en sentido horizontal. Por lo que estos coeficientes se forman a partir del total de demanda intermedia y del total de demanda final, es decir, nos revelan los destinos a los que se dedica la producción de un sector.

Siendo su expresión matemática la siguiente⁶⁹:

$$d_{ij} = \frac{x_{ij}}{E_i}$$

⁶⁷ Nos lo indica la suma de los coeficientes técnicos de la rama.

⁶⁸ Esta información nos la revela aporta el coeficiente de valor añadido de dicha rama.

⁶⁹ Como en el caso anterior, los coeficientes de mercado pueden ser interiores o totales.

Donde:

x_{ij} simboliza el monto de outputs intermedios con los que el sector i abastece al sector j , para que este pueda llevar a cabo su proceso productivo.

E_i son los empleos a los que se destina la producción total del sector i .

Así, estos coeficientes nos indican la parte de la producción total de la rama i que se dedica a satisfacer tanto la demanda final como la intermedia de la rama j , es decir, nos informa sobre la forma en la que se han distribuido las ventas de cada sector.

El sumatorio de los coeficientes de mercado que componen una fila nos señala los requerimientos de bienes de un sector concreto que tienen todos los sectores del sistema económico.

De esta forma quedarían vistos los conocidos como eslabonamientos interindustriales hacia adelante (forward linkages) y hacia atrás (backward linkages), ya que cuando se habla de eslabonamientos hacia atrás nos referimos a la capacidad que tiene una industria para provocar efectos en otras, es decir, son industrias que demandan los productos de otras industrias; y cuando hablamos de los eslabonamientos hacia adelante estamos aludiendo a la medida en la que es necesaria la producción de una industria en forma de inputs para otras industrias, es decir, son industrias cuya producción es demandada por otras industrias.

Llegados a este punto, cabe hacer una pequeña reseña a otro de los instrumentos para investigar las interdependencias, que se conoce como coeficientes Chenery-Watanabe⁷⁰, ya que nos permiten ahondar más en la comprensión de los encadenamientos hacia delante y hacia atrás⁷¹. En concreto estamos hablando de dos coeficientes: los μ_j y los ω_i (Muñoz Cid, C., 1989).

La fórmula correspondiente a cada uno de ellos es:

$$\mu_j = \sum_{i=1}^n x_{ij}/X_j$$

⁷⁰ Reciben este nombre por haber sido formulados por primera vez en un artículo elaborado por ambos autores, Chenery y Watanabe.

⁷¹ En su obra, llevan a cabo una ordenación de las actividades económicas según la fortaleza de sus vínculos hacia adelante y hacia atrás.

Donde:

x_{ij} son los inputs intermedios consumidos por la rama j procedentes de la rama i .

X_j representa el valor de la producción total del sector j .

$$\omega_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} / E_i$$

Donde:

x_{ij} refleja la parte de la producción del sector i que se destina a consumos intermedios del resto de sectores, es decir, son los destinos intermedios de la rama i .

E_i hace referencia a los destinos totales (intermedios y finales) a los que se dedica la producción del sector i .

Una vez vista su expresión matemática, ya estamos en disposición de definirlos:

μ_j es el indicador que nos informa sobre la cantidad de inputs intermedios producidos por las otras ramas que son utilizados por la rama j por unidad de producto (calcula la importancia que los consumos intermedios tienen en la producción del sector j). Por lo que un valor elevado de μ_j , es decir, un valor superior al de la media de todas las ramas ($\mu_j > \mu^*$), nos permite afirmar que el sector j es un sector altamente dependiente del resto, ya que efectúa una fuerte demanda de inputs por unidad de producto.

ω_i es el indicador que nos expresa la forma en la que se reparten los outputs intermedios del sector i entre el resto de sectores (el peso que tienen los destinos intermedios en el total de los destinos de la rama i). Por lo que si el sector i presenta un valor elevado de ω_i ($\omega_i > \omega^*$), todo apunta a que mayoritariamente las ventas de este sector persiguen la finalidad de servir como inputs intermedios para las otras ramas (su producción está altamente demandada por otras ramas).

De esta forma, podemos apreciar como estos coeficientes no son ni más ni menos que, las ya citadas, sumas de los coeficientes técnicos y de mercado. Más específicamente, el índice μ_j se corresponde con la adición de los coeficientes técnicos por columnas, y el índice ω_i con la asociación de los coeficientes de distribución por

filas, es decir, μ_j nos informa sobre los eslabonamientos hacia atrás y ω_i sobre los eslabonamientos hacia adelante.

En las tablas 1 y 2 de los anexos podemos observar la fortaleza de estos eslabonamientos. Atendiendo a μ_j son las ramas 14, 25, 27, 28, 29, 31, 35, 40, 41, 44, 45 y 46 los que recogen valores inferiores a la media para los tres años tomados en consideración, lo que se traduce en que son precisamente estos, los sectores con menor capacidad de arrastre para generar la aparición de otras actividades, o dicho en otras palabras, son las ramas menos dependientes de la economía de Castilla y León. Destacando por encima del resto el sector 46 (hogares que emplean personal doméstico) por no efectuar ninguna compra interindustrial en ninguno de los años, lo que la convierte en una industria que no arrastra al resto.

Respecto a ω_i los sectores con eslabonamientos hacia delante inferiores a la media para el periodo de análisis son: el 4, 6, 8, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 33, 35, 40, 41, 43, 44, 45 y 46, lo que quiere decir, que son las industrias que venden menos al resto de sectores, o lo que es lo mismo, son los sectores de los que la economía es menos dependiente. Por no efectuar ninguna venta al resto de sectores en ninguno de los años, destacan de entre los señalados, el sector 45 (administración pública) y el 46 (hogares que emplean personal doméstico), en los que se alcanzan los valores mínimos (0), por lo que no es factible instalar actividades anexas a estas.

Aunque la cualidad más importante de estos coeficientes, es que nos permite, atendiendo al vigor de sus ligazones, clasificar los sectores económicos en cuatro grupos (Muñoz Ciudad, C., 1989):

Cuadro 7.1: Clasificación de Chenery y Watanabe

| | $\omega_i > \omega^*$ | $\omega_i < \omega^*$ |
|-----------------|---|---|
| $\mu_j < \mu^*$ | III. No manufactureros. Destino intermedio. | IV. No manufactureros. Destino final. |
| $\mu_j > \mu^*$ | I. Manufactureros. Destino intermedio. | II. Manufactureros. Destino final. |

Fuente: Muñoz Ciudad, C.

Donde:

- I) **Sectores con fuertes eslabonamientos tanto hacia adelante como hacia atrás:** son sectores manufactureros con destino intermedio, es decir, compran la mayor parte de sus inputs intermedios a otros sectores y venden la mayor parte de su producción a otras ramas.
- II) **Sectores con bajos eslabonamientos hacia adelante y con fuertes hacia atrás:** son sectores manufactureros con destino final, es decir, compran una parte importante de sus inputs intermedios a otros sectores y su producción fundamentalmente persigue la finalidad de satisfacer la demanda final.
- III) **Sectores con fuertes eslabonamientos hacia adelante y bajos hacia atrás:** son sectores no manufactureros (primarios) con destino intermedio, es decir, realizan una pobre compra de inputs intermedios y destinan mayoritariamente su producción en forma de ventas a otras ramas.
- IV) **Sectores con bajos eslabonamientos tanto hacia adelante como hacia atrás:** son sectores no manufactureros con destino final, es decir, tanto las compras como las ventas que realizan de otros sectores son insignificantes.

Siendo especialmente interesante el primer caso, que se corresponde con los denominados sectores clave o estratégicos, en el que tanto μ_j como ω_i son mayores que la media (sectores manufactureros de destino intermedio), ya que se trataría de ramas que son especialmente susceptibles para ser estimuladas y estimular a otras ramas, es decir, son sectores que necesitan de un uso muy intensivo de consumos intermedios para elaborar su producción, pero que al mismo tiempo, su producción presentan una fuerte demanda en forma de inputs intermedios para otras ramas. Precisamente, es debido a esta capacidad para tirar del resto de los sectores⁷², por lo que debe ser este colectivo sobre el que se deben de centrar las medidas de política económica con la finalidad de conseguir un mayor desarrollo. Por ello, resulta conveniente determinar qué sectores se encuentran dentro de este grupo.

⁷²Al extraer de Hirschman (1958) los planteamientos en los que se fundamenta la elaboración de su obra, consideran al igual que este otro autor que los eslabonamientos hacia atrás predominan sobre los eslabonamientos hacia adelante. Lo que implica que al crearse una nueva industria será más sencillo que se originen estos antes que los otros. De lo cual también se deriva la ordenación de las tipologías mostradas por el cuadro.

En resumen, mediante la utilización de los coeficientes técnicos, la TIO se puede considerar como un instrumento que nos permite descubrir las industrias conexas, es decir, que presentan coeficientes técnicos elevados, que nos indicarían que una rama presenta un fuerte vínculo con otras. Por lo que situar a estos sectores en un espacio geográfico cercano favorecería el desarrollo regional integrado.

Acorde a los resultados de las tablas 8 y 9 podemos decir que a lo largo de los 3 años estudiados, los únicos sectores que juegan un papel marginal en la economía (pertenecen al grupo IV) son: la industria 27, 28, 35, 40, 41, 44, 45 y 46, las cuales no realizan compras ni tampoco ventas importantes del resto de la economía. El sector 46 (hogares que emplean personal doméstico) sobresale sobre el resto, por no efectuar ni una sola compra ni venta (por tener un efecto arrastre hacia adelante y hacia atrás nulo).

7.1. TAMAÑO DE LOS COEFICIENTES TÉCNICOS

Dado que a lo largo del epígrafe hemos hablado de valores elevados de los coeficientes, creemos conveniente exponer la escala en la que nos basamos para determinar el tamaño de los coeficientes (González García, J. L., 1996):

- Coeficientes nulos = 0.
- Coeficientes casi nulos $<10^{-4}$.
- Coeficientes muy pequeños, entre 10^{-4} y 10^{-3} .
- Coeficientes pequeños, entre 10^{-3} y 10^{-2} .
- Coeficientes medios, entre 10^{-2} a 10^{-1} .
- Coeficientes grandes, entre 10^{-1} a 1.

8.- LIMITACIONES Y VENTAJAS

8.1. LIMITACIONES

En este apartado señalamos las limitaciones que le atribuyen al modelo diferentes autores.

Para Chenery y Clark (1959) este modelo presenta varias limitaciones que se derivan de la formulación de sus tres hipótesis fundamentales, que son:

1. La producción de cada bien y servicio, se asocia respectivamente, a una única industria o sector. De ello se deriva la cualidad de que no existe una producción conjunta, sino que en su lugar, existe una única técnica para producir los respectivos bienes que componen la economía.
2. La cantidad de inputs que adquiere cada sector viene determinada por el nivel de producción que tenga dicho sector. En concreto, considera la existencia de una función de producción lineal y homogénea, lo cual se traduce en que un sector que quiera producir una unidad de output, tendrá que consumir siempre y en todo momento la misma proporción de inputs (la que nos indique la TIO), es decir, se supone que la incorporación de los inputs al proceso productivo se hace en una proporción fija respecto a la producción.
3. Se cumple la propiedad de la aditividad, ya que la suma de los efectos que se derivan de la producción de varios tipos de mercancías da como resultado el efecto total.

Siendo las limitaciones:

1. Como consecuencia de la primera hipótesis se deriva la existencia de coeficientes técnicos de producción constantes⁷³ y la no sustitución entre inputs (Morillas, A., 1982). Sin embargo, para Samuelson (1951), tan solo existe esta segunda limitación, la no sustitución entre inputs, si el modelo no cumple tres supuestos:
 - 1.1. Cada sector se dedica a la producción de un único producto.
 - 1.2. Cada uno de los sectores que componen la economía presentan rendimientos constantes de escala⁷⁴. Lo que implica a su vez que la producción de cada sector se incrementa o se reduce en la misma proporción en la que lo hagan los inputs que se incorporan en su proceso de fabricación⁷⁵.
 - 1.3. El factor trabajo se considera el único factor primario en la economía.

⁷³ Que a su vez supone la ausencia de innovaciones tecnológicas.

⁷⁴ La consideración de coeficientes técnicos y de rendimientos constantes de escala, son las bases de la conocida como función de producción de Leontief, que nos permite apreciar la estructura productiva de cada rama.

⁷⁵ La cantidad de bienes que un sector vende a otro, será una proporción fija de la producción del sector al que se le vende, como consecuencia de la existencia de rendimientos constantes, que hacen que la productividad media y la marginal de cada factor sean constantes e iguales.

Si se cumplen estas tres condiciones, y dado que el criterio de eficacia rige sobre la producción, entonces la economía adoptará tan solo una técnica productiva, con independencia de la cantidad de factor trabajo y de la composición de la producción que presente la economía.

2. A la segunda hipótesis se le asocian varias limitaciones

- No se alteran los inputs por variaciones en los precios relativos, ya que la utilización de un coeficiente técnico erróneo (Mallo Fernández, F.; Placer Galán, J. L., 1985), hace que el modelo establezca la existencia de precios relativos fijos, es decir, que los precios de los productos son independientes del nivel de demanda. Como ya hemos visto, la expresión del coeficiente técnico que usamos es:

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

Cuando en realidad la expresión correcta es:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j} = \frac{p_i q_{ij}}{p_j q_j} = \frac{q_{ij}}{q_j} \times \frac{p_i}{p_j} = \bar{a}_{ij} \times \frac{p_i}{p_j}$$

De la cual extraemos que \bar{a}_{ij} es el verdadero coeficiente técnico.

Por ello, la única forma de utilizar a_{ij} como la expresión del coeficiente técnico, es suponiendo previamente a los precios relativos como constantes. Sin embargo, aceptar esto, nos conduce a su vez a integrar en el modelo condiciones tecnológicas incorrectas.

- No se contempla la existencia de economías de escala, lo que se traduce en la presencia de curvas isocuantas homotéticas y abiertas⁷⁶ y en que las cantidades demandas tanto de trabajo como de capital sean constantes.
 - El modelo es incapaz de apreciar las restricciones de capacidad que presentan ciertas industrias y la oferta de inputs primarios.
3. La tercera hipótesis conlleva la inexistencia de las economías y deseconomías externas.

⁷⁶ Es decir, para incrementar en una determinada proporción (duplicar, triplicar...) los niveles de producción será requisito indispensable incrementar en esa misma proporción todos y cada uno de los inputs intermedios que intervienen en dicha producción, dado que no existen más combinaciones alternativas. Por lo que inevitablemente, la dirección que tomará la expansión a largo plazo será una línea recta.

Para Kuenne (1954), la imposibilidad que tiene el modelo para determinar ciertas variables⁷⁷ en la realidad, nos obliga a transformarlas en datos.

Para autores como Klein (1952), Segura (1967) y Baranzini (1978), tan solo si nos encontramos en un ámbito dominado por mercados en competencia perfecta, en los que rija la transparencia y en donde la libertad de factores y productos sea una realidad, es posible respetar las hipótesis del modelo y realizar una interpretación de los parámetros tecnológicos. Por ello, ante la ausencia de este tipo de circunstancias, se ven obligados a considerar como invariables a las elasticidades de oferta y demanda de todos los productos, para que así se pueda garantizar la estabilidad de los coeficientes. Sin embargo, este supuesto adicional, también implica la constancia de otras variables, de entre las que destacan la distribución de la renta o la propensión al gasto.

Otros como Nagels (1970) o Delaunay (1971), consideran que a pesar de que este modelo contempla las ideas de los fisiócratas y de los clásicos, no toma en consideración el principio de circulación del producto entre las diferentes clases sociales, lo que para estas corrientes era fundamental.

Según Isard (1951) y Arango (1978), los coeficientes del modelo no presentan una diferenciación espacial.

Atendiendo a su aplicación práctica, destacan los siguientes problemas:

1. Los datos carecen del suficiente rigor estadístico al basarse en una única observación, y su obtención requiere mucho esfuerzo ya que ya que esta actividad tiene asociada varios problemas.
2. Los asociados al tratamiento de ciertos sectores. Siendo los más intensos, los del sector servicios.
3. Los generados por la no consideración de los bienes duraderos, por requerirse la limitación temporal que recoge la TIO⁷⁸ (Lange, 1964).

Es de utilidad mencionar que en el caso de utilizar TIO regionales, todas estas desavenencias asociadas a la construcción de la TIO se ven agravadas (Richardson, 1972; Arango, 1979).

⁷⁷ Como son: el precio del dinero, el tipo de interés, la inversión, el ahorro, o la necesidad de ecuaciones de equilibrio.

⁷⁸ Generalmente corresponden a períodos de un año.

Una hipótesis propia del análisis IO regional es la consideración de coeficientes fijos de intercambio, es decir, supone que los canales de oferta serán siempre los mismos. Que trae asociada tres supuestos adicionales⁷⁹:

1. Los bienes que se intercambian deben de ser homogéneos, lo que exige un nivel de desagregación muy elevado⁸⁰.
2. Los costes de producción y transporte deben mantenerse constantes.
3. Requiere una especialización regional completa.

8.2. VENTAJAS

A pesar de las limitaciones que presenta y que han constituido la base sobre la que se han fundado las múltiples críticas elaboradas por los escépticos que ponen en duda la validez de la metodología IO, la realización de las TIO presenta diversas aplicaciones (Leontief, 1965; Dorfman, 1972; Aznar y Trivez, 1993):

1. Al analizar la estructura económica que poseen los países, permite por ejemplo diferenciar los países desarrollados de los subdesarrollados⁸¹, o incluso determinar, en el caso de que tengan estructuras internas semejantes (o similares), cual está más desarrollado.
2. Permite obtener de una forma sencilla, calculando la interdependencia que se produce entre los distintos flujos productivos, el equilibrio general walrasiano.
3. Plasma con sumo detalle los distintos flujos que se dan entre las ramas, al igual que los movimientos de fondos financieros y macromagnitudes.
4. Principalmente centra sus esfuerzos en el conocimiento de la producción. Por lo que no incluye ningún supuesto referido a los componentes integrantes de la demanda final.
5. Tan solo incorpora observaciones concretas, que consigue mediante la simplificación de los datos y con la limitación de los sucesos que persigue explicar. De esta forma, consigue un modelo tan sólido que le permite evitar las especulaciones relativas a las variables que integra.

Aunque, destacan dos por encima del resto:

⁷⁹ De los que no existen constancias de su cumplimiento.

⁸⁰ El nivel de desagregación requerido a duras penas lo pueden ofrecer algunas tablas, pero en ningún caso la nuestra ya que llevamos a cabo una agregación por sectores.

⁸¹ Al ser las estructuras económicas internas de cada uno de ellos muy distintas, es decir, fácilmente diferenciables.

6. A pesar de ser un modelo enormemente sencillo, presenta una gran bondad predictiva.
7. A diferencia de otros modelos, nos permite percibir todas aquellas transacciones intermedias que se producen de forma indirecta en una economía.

Por todas ellas, podemos comprender por qué este modelo se ha convertido en una de las herramientas más importantes de las que disponen los economistas a la hora de llevar a cabo sus análisis económicos (Morillas, A., 1982; Del Castillo Cuervo-Arango, F; Martínez Galbete, J.M., 1986).

Dada la temática de la que trata este trabajo, análisis regional, consideramos conveniente resaltar las bondades del modelo IO regional (Arango Fernandez, J., 1979):

1. Este tipo de modelos presentan una posibilidad empírica de ejecución.
2. Desde la óptica de la política económica son neutrales.
3. Los controles de consistencia⁸² convierten a estos modelos en los más adecuados para efectuar análisis.
4. El análisis del multiplicador se vuelve un instrumento más exacto al formular los multiplicadores intersectoriales derivados del modelo IO.
5. Permite determinar las bases sobre las que se sostiene la estructura de una economía regional y analizar su variación en el tiempo. Así, se nos muestran los sectores sobre los que se deben aplicar las medidas de política económica para alcanzar el desarrollo de la región, y a posteriori valorar sus efectos a través de los cambios estructurales que se hayan originado.

9.- CUESTIONES METODOLÓGICAS REFERIDAS AL USO DE LAS TIO.

9.1. AGREGACIÓN DE LAS RAMAS DE ACTIVIDAD

Uno de los principales inconvenientes que encontramos en la realización del trabajo ha sido el hecho de tener que efectuar una agregación de las ramas que componen las TIO de Castilla y León. Esto se convirtió en una actividad imprescindible, ya que sin esta agregación, no se hubiese podido abordar la elaboración de los coeficientes interindustriales a nivel interior. Las TIO de España presentan un

⁸² Ligado a la realización de las TIO.

número de ramas mayor que el de Castilla y León por lo que, al utilizar el método *Cross-industry Quotient Approach* para elaborar la matriz de coeficientes interiores, se hizo estrictamente necesaria la homogeneización del número de ramas de España y Castilla y León. En concreto, tuvimos que pasar las TIO de España y Castilla y León, de 73 ramas y 58 respectivamente, a 46 sectores. Esta información se puede consultar en la tabla 3 de los Anexos.

Cabe decir que una menor agrupación de los sectores⁸³ se traduce en una información más completa que nos permite ajustarnos más a la realidad, es decir, nos proporciona los datos necesarios para describir adecuadamente la evolución sectorial de la economía castellanoleonesa, ya que como es de suponer, los coeficientes asociados a una industria agregada en exceso se corresponden con la media de los coeficientes de los subsectores que la integran (Pulido, A.; Fontela, E., 1993). De esta forma, apreciamos como la asociación entre ramas se traduce en coeficientes más estables, a cambio de sacrificar parte de la información concedida por el sistema de industrias.

La elección del número de ramas fue una de las decisiones más importantes a las que tuvimos que hacer frente, ya que dejará su impronta en todo el trabajo, concretamente repercutirá en los indicadores que vamos a calcular a lo largo del trabajo⁸⁴. Por ello, la primera idea que barajamos, fue la de agregar las 73 ramas de las TIO de España a las 58 de Castilla y León. Sin embargo, este primer intento no llegó a fructificar, ya que como acabamos de decir, tan solo conseguimos la coincidencia de la CNAE de cada rama con una homogeneización a 46 ramas.

9.2. TRANSFORMACIÓN DE LOS DATOS A NIVEL INTERIOR

Las TIO de Castilla y León las obtenemos de la página web de la Junta de Castilla y León, donde se nos presentan en valores totales para 58 sectores, que siguen la CNAE-93.

Sin embargo, como ya hemos adelantado anteriormente, el modelo que vamos a utilizar es el modelo interno de Leontief, por lo que debemos obtener los datos interiores. Para ello, debemos partir de los datos que nos proporcionan las tablas⁸⁵ y

⁸³ Cuantas más ramas compongan las TIO mejor.

⁸⁴ En función del grado de agregación seleccionado, los resultados variarán.

⁸⁵ Producción efectiva, consumos intermedios totales y demanda intermedia total.

aplicar el conocido como método de los coeficientes interindustriales (*Cross-industry Quotient Approach*).

Con éste método, cada coeficiente (CIQ_{ij}) compara la cantidad de producción de la comunidad que hay en el país de la rama proveedora i , con la cantidad de output de la comunidad en el país de la rama j :

$$CIQ_{ij} = \frac{X_i^R / X_i^P}{X_j^R / X_j^P}$$

Donde:

X_i^R es el output regional del sector i .

X_i^P refleja el output nacional del sector i .

X_j^R representa el output del sector j de la comunidad autónoma.

X_j^P constituye el output del sector j de España.

El procedimiento para pasar los coeficientes totales a interiores es el siguiente:

Si $CIQ_{ij} \geq 1$ entonces $a_{ij}^{IR} = a_{ij}^{TR}$

Lo que significa que sí el coeficiente es mayor o igual que uno, entonces, en términos relativos al país, la producción efectiva del sector proveedor i es superior a la del sector j , es decir, que la industria i es capaz de abastecer la totalidad del output de la industria j . En este caso, los consumos interindustriales interiores se determinan a partir de la siguiente expresión:

$$x_{ij}^{IR} = a_{ij}^{IR} X_j^R$$

Siendo:

x_{ij}^{IR} el consumo interindustrial interior de la comunidad.

a_{ij}^{IR} el coeficiente técnico interior de Castilla y León.

Si $CIQ_{ij} < 1$ entonces $a_{ij}^{IR} = CIQ_{ij} a_{ij}^{TR}$

El caso en que el coeficiente sea inferior a uno, quiere decir que el sector i será incapaz de satisfacer por él mismo al sector j , es decir, que existirán importaciones de productos. La expresión correspondiente a los flujos interindustriales interiores de Castilla y León es:

$$x_{ij}^{IR} = CIQ_{ij} a_{ij}^{TR} X_j^R$$

Siendo:

a_{ij}^{TR} el coeficiente técnico total de la comunidad.

De esta forma, conseguimos calcular las matrices de consumos intermedios totales, interiores e importadas⁸⁶ para 46 ramas. Por lo que podemos obtener las matrices de coeficientes técnicos totales, interiores e importados de Castilla y León a 46 ramas.

10.- MULTIPLICADORES

Leontief extrajo la idea de introducir el concepto del multiplicador Keynesiano en el modelo IO, ya que al igual que en una TIO la idea que se encuentra detrás del concepto del multiplicador, es la de la interrelación que existe entre los distintos elemento que conforman el sistema. Por lo que como es de suponer, este instrumento es uno de los más importantes de los que dispone este modelo.

En su concepción inicial, el multiplicador Keynesiano, nos aporta una relación entre el nivel de ocupación, el ingreso total y el grado de inversión de una economía. Concretando un poco más, este concepto nos dice que si se produce un aumento de la inversión, esta se traduce en una variación del ingreso total de la economía, que no será en la misma cuantía, sino que el incremento experimentado por el ingreso será k veces el de la inversión, es decir, el ingreso total experimenta una variación superior a la experimentada por la inversión. Cabe decir, que esta definición se puede ampliar a otras variables autónomas (como el gasto público o el consumo entre otras) para así calcular los efectos que tienen sobre el ingreso total de la economía.

De esta forma, es posible que a partir de este modelo calculemos una amplia tipología de multiplicadores⁸⁷:

⁸⁶ Esta última la determinamos por diferencia entre las dos anteriores.

Por ello, si agregamos los elementos que componen una de las filas de la matriz inversa obtenemos la intensidad con la que un sector asimila la variación en la demanda final de toda la economía, es decir, nos muestra los multiplicadores de una expansión uniforme de la demanda⁸⁸.

$$T_i^\alpha = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}$$

Mientras que si decidimos acumular los elementos de una de las columnas de la matriz inversa, entonces determinamos la intensidad con la que un sector expande una variación en su demanda final por todo el sistema, es decir, nos muestra el multiplicador de producción⁸⁹.

$$O_j^\alpha = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$$

De esta forma, vemos como estos dos multiplicadores, miden el impacto que tiene la demanda sobre la producción.

En las tablas 4 y 5 del anexo, podemos ver cómo han ido evolucionando estos multiplicadores a lo largo de los años estudiados⁹⁰. Respecto al multiplicador de producción podemos decir que los únicos sectores que se mantienen con unos valores superiores a la media en todo el periodo de tiempo estudiado son: las ramas 5, 6, 10, 11, 24, 30 y 42. En el año 2000, el valor máximo lo alcanza el sector 32, con un valor de 4,739, lo que significa que para poder satisfacer un incremento unitario de la demanda final del sector intermediación financiera, el sistema económico en su conjunto debe realizar un esfuerzo productivo casi cinco veces superior al incremento experimentado por la demanda. Mientras que en los años 2005 y 2009 el sector con un mayor valor es el sector 9. Por ello, podemos decir que el paso del tiempo trata de forma desigual al sector de la intermediación financiera que al de la industria del cuero y del calzado, perjudicando al primero y beneficiando al segundo.

⁸⁸ También se le denomina efecto absorción o encadenamiento total hacia adelante.

⁸⁹ También llamado efecto difusión o encadenamiento total hacia atrás.

⁹⁰ Para cada uno de los multiplicadores que hemos calculado aportamos los valores que presentan las ramas que componen la economía de Castilla y León junto con la media de todos los sectores, así como el valor máximo y el mínimo.

Sobre el multiplicador de una expansión uniforme de la demanda, cabe decir que los sectores 1, 24, 29, 30, 31, 32 y 39 ostentan valores superiores a la media. De entre estas ramas destaca la 39 por encima del resto, ya que en el año 2000 el sector otras actividades empresariales exhibe el segundo valor más elevado y en 2005 y 2009 se corresponde con el máximo, por ejemplo, en el 2009 su valor es 4,929, lo que quiere decir que para satisfacer un incremento en la demanda final del sistema de industrias por valor de una unidad, al sector otras actividades empresariales le supone afrontar un esfuerzo productivo de aproximadamente 5 unidades. Todo lo dicho nos conduce a decir que este sector es el que presenta un mayor efecto absorción para el periodo estudiado.

10.2. MULTIPLICADOR DE RENTA TIPO I O PARCIAL⁹¹:

Muestra los efectos totales (directos e indirectos) que tiene sobre el valor añadido de todos los sectores del sistema económico un incremento unitario de la demanda final de un sector, es decir, nos plasma la capacidad de un sector para generar renta.

El cálculo de este multiplicador se realiza a partir de los multiplicadores de producción, ya que tan solo es necesario multiplicar la matriz inversa de Leontief por la matriz diagonal de coeficientes de valor añadido. Si sumamos por columnas los valores resultantes de esta multiplicación, conseguimos los multiplicadores tipo I de cada sector.

$$RI_j = i[\hat{v} (I - A^1)^{-1}]$$

Siendo:

RI_j , el multiplicador de renta tipo I del sector j.

$(I - A^1)^{-1}$, la matriz inversa de Leontief calculada a partir de coeficientes técnicos interiores.

⁹¹ Existen otro tipo de multiplicadores de renta que son los tipo II o totales.

\hat{v} es la matriz diagonal de coeficientes de valor añadido. Cabe recordar que cada elemento de la diagonal principal se calcula a partir de la expresión $v_j = \frac{Y_j}{X_j}$, que nos expresa el valor añadido por unidad de producción.

Observando la tabla 6 del anexo, estamos en disposición de decir que la mayor parte de los valores de los sectores alcanzan su valor más alto en el año 2005, ya que es este año el que registra un valor medio más elevado (0,859). El sector hogares que emplean personal doméstico (sector 46), es el que presenta el valor máximo (1) a lo largo de los 3 años analizados. Este valor quiere decir que si este sector incrementa su demanda final en una unidad, entonces se produce un alza de igual cuantía en la renta de toda la economía. Por el contrario, el sector que tiene una menor capacidad para generar renta en los tres años, es el sector 21 (fabricación de vehículos de motor y otro material de transporte).

10.3. NECESIDADES DE IMPORTACIÓN POR UNIDAD DE DEMANDA FINAL:

A pesar de trabajar con el modelo interno, podemos efectuar un tratamiento adecuado sobre las importaciones. Debemos, en primer lugar, caer en la cuenta de que un incremento de una unidad en la demanda final no se traduce en un aumento de la misma cuantía en el sistema productivo, sino que por el camino se pierde m_j , es decir, en forma de importación directa de productos finales. Por lo que del efecto neto que se produce, únicamente se traslada al sistema productivo, la parte ligada a la producción interna de inputs intermedios.

A pesar del interés que puede tener desagregar las importaciones por su origen, y ya que el principal objetivo que persigue nuestro estudio es determinar la existencia de aquellos sectores clave que ha ido presentando la economía de Castilla y León entre los años 2000 y 2009, entonces para alcanzar nuestras pretensiones nos es suficiente con calcular las necesidades de importación de inputs intermedios⁹².

⁹² El esfuerzo que supone desagregar por origen de importación una TIO excede la elaboración de un TFG.

10.3.1. Necesidades directas de importación de inputs intermedios:

Refleja, para cada industria, la proporción de la producción efectiva total que representan las importaciones de consumos intermedios, es decir, la cuantía de consumos intermedios importados que demanda cada industria para confeccionar una unidad de producto.

$$m_j^* = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}^m}{X_j}$$

Donde:

x_{ij}^m representa los inputs intermedios importados utilizados por la rama j , procedentes de la rama i .

10.3.2. Necesidades totales (directas e indirectas) de importación de inputs intermedios:

Consiste concretar la cantidad de importaciones totales que se deben realizar para satisfacer un incremento en la demanda final de cada sector por valor de una unidad.

Podemos efectuar su cálculo de dos formas diferentes:

La primera, al multiplicar el vector fila m^* por el multiplicador de producción calculado a partir de la matriz inversa de Leontief:

$$m^T = m^* (I - A)^{-1}$$

Otra forma es sumando los componentes que conforman cada columna de la matriz $A_m(I-A)^{-1}$:

$$m^T = \sum_{i=1}^n A_m (I - A)^{-1}$$

Siendo A_m la matriz de inputs intermedios totales de importación.

10.3.3. Necesidades totales (directas e indirectas) de importaciones ante un aumento de la demanda final abastecida con producción interior:

Perseguimos el cálculo de la cantidad de importaciones totales que se requieren para satisfacer, exclusivamente con producción interior, un incremento en la demanda final de cada sector por valor de una unidad.

Para determinar su expresión matemática basta con multiplicar el vector fila m^* por el multiplicador de producción calculado a partir de la matriz inversa de Leontief interior:

$$m^{\pi} = m^* (I - A^I)^{-1}$$

Al igual que en el caso anterior, también lo podemos calcular sumando los componentes que conforman cada columna de la matriz $A_m(I - A^I)^{-1}$:

$$m^{\pi} = \sum_{i=1}^n A_m (I - A^I)^{-1}$$

Atendiendo a las tablas 7, 8 y 9 del anexo podemos apreciar como los valores más elevados que presentan la mayoría de los sectores los encontramos en el año 2000, para el 2005 estas necesidades de importación se reducen drásticamente, mostrando así los valores más bajo, experimentado en el 2009 un pequeño repunte. Lo que nos muestra que con el paso del tiempo los requerimientos de importaciones se reducen.

Los sectores que presentan una proporción de inputs intermedios importados sobre su producción superior a la media en los tres años son: el 6, 10,11, 14, 15, 17 y 21. El valor medio más alto lo encontramos en el año 2000, 0,24, que se interpreta como que de media cada sector para poder producir una unidad de producto debe importar 0,24.

Respecto a las necesidades totales de importación de inputs intermedios y de necesidades totales de importación ante un aumento de la demanda final abastecida con producción interior los sectores 1, 4, 6, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 21, 29, 32 y 39 mantienen a lo largo de los tres años valores superiores a la media. Además, para las necesidades totales de importación de inputs intermedios, los sectores 2 y 18 presentan valores superiores a la media. Por ejemplo, la cifra correspondiente al sector 2 (minerales energéticos, coque, refino de petróleo y combustible nuclear) en el año 2000 es de 0,765, que significa que cuando la demanda final de la rama minerales energéticos,

coque, refino de petróleo y combustible nuclear experimenta un incremento unitario las importaciones deben aumentar en 0,765 unidades.

Por último cabe decir que en el caso de las importaciones abastecidas con producción interior, la rama 21 presenta los valores máximos para los tres años, siendo el mayor de ellos, el correspondiente al año 2000, 0,765, lo que implica que las importaciones deben aumentar en 0,765 ante un aumento en la demanda final del sector 21 por valor de una unidad.

10.4. MULTIPLICADORES DE EMPLEO.

Este tipo de multiplicadores nos muestran las necesidades directas e indirectas (totales) del factor trabajo originadas por un aumento unitario en el empleo de una rama.

Su expresión matemática correspondiente es:

$$M_e = \frac{e_i^T}{e_i}$$

Donde:

e_i es el coeficiente técnico de empleo o coeficiente de empleo directo, que nos indica la cantidad de trabajadores que se solicitan para producir una unidad de producto en el sector i , es decir, muestra la proporción de empleo total sobre la producción efectiva del sector⁹³:

$$e_i = \frac{L_i}{X_i}$$

Siendo L_i los trabajadores ocupados del sector i , es decir, refleja el empleo total de cada sector.

De esta forma, estos coeficientes nos informan sobre la creación de empleo directo, mediante el cálculo de la cantidad de trabajo que se incorpora por unidad de

⁹³ Relacionando lo dicho con los conocimientos adquiridos en la carrera, podemos decir que este coeficiente se corresponde con la inversa de la productividad media de cada sector ($PMe_i = \frac{X_i}{L_i}$).

producto. Por lo tanto, podemos ver que no son más que coeficientes medios de empleo, que irán cambiando en función de la tecnología que presente cada sector.

e_i^T es el coeficiente de empleo total, que nos muestra ya no solo las necesidades directas de empleo, sino también las indirectas⁹⁴, es decir, que nos muestra el esfuerzo productivo de cada sector:

$$e_i^T = e_i (I - A^I)^{-1}$$

Siendo e_i el coeficiente directo de empleo.

Por ello, estos coeficientes totales de empleo, nos indican los requerimientos totales de factor trabajo que presenta una economía como consecuencia de incremento por valor de una unidad en la demanda final (que debe saciarse con producción interior) de cada industria, es decir, ponen de manifiesto la facilidad que tiene cada sector para generar empleo ante un incremento unitario en la demanda final de sus productos.

En las tablas 10, 11 y 12 de los anexos podemos apreciar cómo la media del multiplicador de empleo experimenta un crecimiento exponencial entre los años 2000 y 2009 como consecuencia del fuerte aumento acontecido en el coeficiente total de empleo y de la ligera caída en el coeficiente directo de empleo. Lo que nos permite decir que el factor trabajo se vuelve máspreciado y por ende goza de un mayor peso en la economía. Los sectores 4, 6, 29, 30, 32, 35 y 39 son los que tienen un multiplicador superior a la media en los tres años de estudio. De entre los cuales sobresale el sector 4 (producción y distribución de energía eléctrica y gas) por presentar durante los años 2005 y 2009 los valores máximos, lo que le permite llegar a quintuplicar el valor de este multiplicador en el 2009 (17,554) respecto al 2000 (3,563). Este valor de 17,554 significa que por cada trabajador adicional que contrate el sector de la energía, el empleo total de la comunidad aumenta en 17,554. Cabe decir que para esta rama los valores del coeficiente técnico de empleo se encuentran muy por debajo de los de la media en todo el periodo analizado, y que además, en estos años sufre una reducción leve pero continuada (pasa de 0,0018 a 0,0015), mientras que el coeficiente total de empleo experimenta justamente el proceso contrario, es decir, aumenta año tras año, lo que explica que el valor de 2009 cuadriplique al del año 2000 (evoluciona desde un

⁹⁴ Un sector genera empleo directo a través de los empleos creados en ella, pero también los puede crear de una forma indirecta al consumir los inputs intermedios que, previamente, han tenido que ser elaborados mediante la incorporación de mano de obra de otro sector.

0,0064 hasta un 0,026). De esta forma vemos como en este sector, la productividad del factor trabajo y la capacidad de generación de empleo se incrementan con el paso del tiempo, lo que le permite ser el sector que incrementa en mayor medida el empleo de la comunidad al incrementar el suyo propio.

10.5. PODER Y SENSIBILIDAD DE DISPERSIÓN.

A partir de estos dos índices, derivados del multiplicador de la producción y del de una expansión uniforme de la demanda respectivamente, vamos a tratar de determinar los sectores clave que presenta una economía (González García, J. L., 1995).

Tanto el multiplicador de la producción como el de una expansión uniforme de la demanda presentan el inconveniente de que son indicadores absolutos, es decir, que requieren ponderarse para así poder determinar los efectos relativos de arrastre hacia atrás y hacia adelante, con independencia del tamaño que presente el sector.

En este trabajo utilizaremos los conocidos como índices de Rasmussen (1956), vamos a usar las medias de estos multiplicadores para ponderarlos, porque nos proporcionan los medios necesarios para poder llevar a cabo comparaciones interindustriales al normalizar los promedios parciales (numeradores)⁹⁵:

- **Índice de poder de dispersión:** Expresa la magnitud de los efectos que se derivan en el sistema económico como consecuencia de una expansión del sector j:

$$PD_j = \frac{n \sum_i \alpha_{ij}^I}{\sum_i \sum_j \alpha_{ij}^I}$$

Donde:

n es el conjunto de ramas que constituyen una economía

α_{ij}^I se corresponde con el elemento ij de la matriz inversa de Leontief de coeficientes técnicos.

⁹⁵ Conseguimos normalizar los numeradores al relacionarlos con el promedio total.

Según lo cual, un valor elevado de PD_j , es decir, un valor superior al de la media de todas las ramas⁹⁶ ($PD_j > PD^*$), nos permite afirmar que las necesidades de inputs intermedios que se derivan de un incremento de una unidad en la demanda final del sector j , son superiores para este sector que para la media del sistema de industrias. Lo que convierte al sector j en un sector con un fuerte poder relativo de arrastre hacia atrás sobre el sistema de industrias.

Contemplando la tabla 13 de los anexos distinguimos como los sectores 5, 6, 10, 11, 24, 30 y 42 presentan un $PD > PD^*$, que hace que estas ramas sean las que presenten el poder de arrastre hacia atrás sobre la economía más elevado. Una mención especial merece la rama 9 (industria del cuero y del calzado) ya que a pesar de que en el año 2000 su PD (0,841) no era mayor que el de la media (1), tanto en el 2005 como en el 2009 incrementa su poder de efecto hacia atrás, hasta el punto de que en estos 2 años es la industria que presenta un mayor PD (1,826 y 1,771 respectivamente).

- **Índice de sensibilidad de dispersión:** Manifiesta la capacidad que tiene una expansión del sistema productivo para influir en el sector i :

$$SD_i = \frac{n \sum_j \alpha_{ij}^I}{\sum_i \sum_j \alpha_{ij}^I}$$

Según lo cual, un valor elevado de SD_j , es decir, un valor superior al de la media de todas las ramas ($SD_j > SD^*$), significa que un aumento unitario de la demanda final de todos los sectores provoca que el sector i amplíe en mayor medida su producción intermedia que en la que consigue crecer la correspondiente a la media del sistema de industrias. Esta cualidad del sector i , nos permite decir que estamos ante un sector con un potente efecto relativo de arrastre hacia adelante sobre el sistema económico.

Fijándonos en la tabla 14 de los anexos, podemos apreciar como los sectores que presentan una $SD > SD^*$ a lo largo de los años son: el 1, 24, 29, 30, 31, 32 y 39. Este hecho se traduce en que estas ramas son las que presentan el poder de arrastre hacia adelante más alto sobre la economía. Debemos detenernos en el sector 32 (intermediación financiera) por presentar el valor máximo en el año 2000 (4,035), pero ir perdiendo su importancia en los años sucesivos (1,586 en el 2005 y 1,656 en el

⁹⁶ Por definición, la media de estos dos índices es igual a 1 ($PD^* = SD^* = 1$).

2009); y en la rama 39 (otras actividades empresariales) por sucederle lo contrario, ya que con el paso de los años va ganando importancia, siendo el sector que presenta el valor máximo de SD en los años 2005 y 2009 (2,576 y 2,587), aunque el incremento que experimenta es muy pequeño ya que en el año 2000 su valor era de 2,461, por lo que podemos considerar que la rama 39 tiene una sensibilidad de dispersión constante.

Atendiendo a estos índices, Rasmussen nos proporciona una clasificación de los sectores⁹⁷:

Cuadro10.1: Clasificación de Rasmussen

| | $SD_i > SD^*$ | $SD_i < SD^*$ |
|---------------|--|---|
| $PD_j < PD^*$ | III. Sector estratégico o base: constituye posibles estrangulamientos del sistema económico, ante iguales incrementos, sobre ese sector se concentra un mayor efecto. | IV. Sector poco importante o independiente: ni provoca arrastre en el resto de la economía, ni sobre él se centra ningún tipo de efecto. |
| $PD_j > PD^*$ | I. Sector clave: efectos de arrastre superiores a la media tanto de otros sectores como de otros sectores sobre él. | II. Sector motor, impulsor del crecimiento o líder: produce efectos mayores sobre la economía que los efectos que se centran en él. |

Fuente: Pardo Fanjul, A. (2005)

Donde:

- I) **Sectores clave**⁹⁸: son aquellos para los cuales ambos índices son mayores que la media de los sectores (son mayores que uno), es decir, son sectores que generan efectos arrastre superiores a la media sobre el resto de sectores, al igual que el resto de sectores sobre ellos. Por lo que se caracterizan por ser importantes demandantes y oferentes de bienes regionales.

⁹⁷ Cabe recordar que Chenery y Watanabe también elaboraron una clasificación de los sectores económicos. Sin embargo, por su naturaleza, nos parece más interesante utilizar la clasificación confeccionada por Rasmussen.

⁹⁸ A pesar de que será esta la clasificación que vamos a utilizar para determinar la existencia de sectores clave en la economía de Castilla y León, Rasmussen (1956) cuestiona la propia definición de sector clave, ya que en realidad para él la consideración de sector clave depende más de la problemática que se desea tratar y de las variables que se deciden emplear, más que del valor que presenten los indicadores de Rasmussen. Por ello, podemos entender porqué este autor se dedicó a promover la adecuación de la definición de sector clave en función del modelo utilizado.

- II) **Sectores motor, impulsores del crecimiento o líderes:** los componen aquellos sectores que presentan un poder de dispersión superior al de la media y una sensibilidad de dispersión inferior a la de la media (menor que uno), es decir, son sectores finales con fuertes requerimientos intermedios e impulsores del crecimiento (los efectos de arrastre hacia atrás son significativos) ya que tienen un mayor impacto sobre la economía del que el resto de sectores tienen sobre ellos⁹⁹.
- III) **Sectores estratégicos o base:** forman parte de los mismos los sectores que presentan un poder de dispersión menor que el de la media y una sensibilidad de dispersión mayor que la media, es decir, presenta importantes efectos de arrastre hacia adelante. Por lo que constituyen la primera fase del proceso productivo.
- IV) **Sectores poco importantes o independientes:** constituidos por sectores en los que ambos índices son inferiores a la media, es decir, son sectores con escaso peso en la economía ya que no generan efectos de arrastre sobre el sistema de industrias, ni sobre ellos se centra ningún efecto¹⁰⁰.

Esta clasificación la podemos consultar en la tabla 15 de los anexos, de la cual podemos extraer con un simple vistazo todos los sectores clave de la economía de Castilla y León. Siendo en el 2000 las ramas clave la 1, 24, 30 y 32, mientras que en los años 2005 y 2009 son claves las ramas 6, 7, 9, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 21, 24 y 30. Por lo que tan solo se han mantenido invariables (como sectores clave) en el transcurso del tiempo el sector 24 (construcción) y el 30 (actividades anexas a los transportes), es decir son los que tiran más de la economía y a la vez son de los que más tira la economía.

11.- CONCLUSIONES

En este Trabajo Fin de Grado hemos visto en detalle el modelo I-O y su aplicación en el estudio de la economía de Castilla y León, lo que nos ha permitido llegar a los siguientes resultados:

A pesar de que tanto las importaciones de productos equivalentes como las exportaciones han experimentado un incremento año tras año, el peso que tienen respecto el output total se ha ido reduciendo de forma constante a lo largo de todo el

⁹⁹ Constituyen la última fase del sistema productivo.

¹⁰⁰ Este tipo de ramas no presentan importancia a la hora de efectuar el análisis de interdependencias, porque apenas presentan conexiones con otras ramas.

período analizado. Podemos, además, complementar esta información con el hecho de que la media de las necesidades directas de importación de inputs intermedios y la de las necesidades totales de importación de inputs intermedios experimentan una fuerte caída entre los años 2000 y 2005, para posteriormente experimentar un ligero ascenso en el tramo 2005-2009. Por lo que todo parece indicarnos, que el espacio de tiempo que va desde el año 2000 al 2009 se ha caracterizado por tratarse de una fase de “autoabastecimiento” fruto de la existencia de un leve repliegue hacia adentro en la economía de Castilla y León.

Las únicas ramas que se mantienen como sectores clave a lo largo de todo el período investigado son la construcción (24) y las actividades anexas a los transportes (30). Estos sectores suponen, en los años 2000, 2005 y 2009, el 9,5%, el 11,3% y el 11% del V.A.B. total respectivamente y el 12%, 13% y 11% del empleo total de la Comunidad respectivamente. Aunque, es necesario puntualizar que destaca en importancia la construcción, ya que de las cifras conjuntas de los dos sectores, el 90% del V.A.B. y el 96% del empleo corresponden a esta rama.

Sin embargo, atendiendo a los multiplicadores de renta y empleo, el hecho de que el sector de la construcción presente en el 2005 y 2009 de los valores más altos en el multiplicador de renta, hace que haya sido uno de los sectores sobre los que se centraron algunas medidas expansivas de política económica (como las políticas de demanda expansivas ya que por cada unidad que se incremente la demanda de este sector, la renta de nuestra Comunidad Autónoma se incrementaba en 0,88 y 0,85 en 2005 y 2009 respectivamente), y el hecho de que presente un coeficiente de empleo superior a la media en todos los años (en el 2009 se encuentra muy próximo a la media, por debajo de esta por menos de una milésima) lo convierte en un sector sobre el que incidir para generar empleo. De hecho los acontecimientos históricos nos muestran como en Castilla y León al igual que en el resto de España, estas medidas se aplicaron sobre este sector, de entre las que destacan las deducciones fiscales y ayudas económicas por adquisición de nueva vivienda, lo que nos permitió experimentar un tremendo crecimiento a lo largo de estos años. Aunque, esta apuesta ha acabado resultando demasiado arriesgada, ya que con el inicio de la crisis la construcción se contrajo drásticamente y con ella nuestro crecimiento. Lo que en la actualidad nos ha conducido a la que existencia de un exceso de viviendas desocupadas.

En este mismo sentido, se puede entender la importancia de la rama “actividades anexas a los transportes”, ya que a pesar de que el empleo que crea es menor que otras ramas, debido al bajo valor de sus coeficientes de empleo directo y total, el valor de su multiplicador de empleo es superior al de la media en todos los años, al igual que ocurre con el de renta. Así, como consecuencia del elevado grado de arrastre que genera sobre la comunidad en términos de empleo y renta, ha sido uno de los sectores generadores tanto de empleo como de renta. En este período de estudio ha habido un espectacular incremento del gasto público en las actividades que componen esta rama (manipulación y depósitos de mercancías, autopistas, aparcamientos y explotación de aeropuertos, entre otras), de entre las que destacan las efectuadas en la explotación de aeropuertos, debido a que desde el año 2000 se efectuaron constantes reformas y ampliaciones en los aeropuertos de León, Salamanca y Valladolid y a que en el 2008 se crea el aeropuerto de Burgos. Sin embargo, en la actualidad apenas cuentan con actividad regular, a excepción del de Valladolid, por lo que estas ingentes inversiones no están generando los efectos esperados. Además el caso de nuestra provincia, requiere mencionar las inversiones en autopistas, ya que por ejemplo la autopista Astorga-León o AP-71, supuso un fuerte desembolso económico y actualmente es una carretera fantasma (sin apenas tránsito de vehículos).

Además de estos dos sectores, merecen una mención especial una serie de sectores que aunque no aparezcan en el período estudiado dentro del grupo I de Rasmussen tienen importancia en la economía de Castilla y León:

El sector agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (1), aparentemente pasa de ser clave en el 2000, a estratégico en el resto de años, algo que no es del todo cierto, ya que sus valores de PD aunque son inferiores a la media lo son por muy pocas décimas (0,93 y 0,95). Por lo que es arrastrado por la economía, pero a la vez, también tirará de la misma. Si consideramos los indicadores de empleo y renta, su importancia se reafirma, ya que presenta una gran cantidad de empleo por unidad producida (tanto su coeficiente de empleo directo como de empleo total son siempre superiores a la media), y su capacidad para generar renta aumenta año tras año. Resultando interesante la aplicación de políticas de empleo y renta entorno a este sector.

Lo mismo sucede con el sector minerales energéticos (2), coque, refino de petróleo y combustible nuclear, ya que aunque a primera vista los datos nos hacen decir

que se trata de un sector poco importante en el 2000 e impulsor del crecimiento en los años 2005 y 2009, observando más atentamente, debemos decir que presenta unos valores del PD de 0,88, 1,01 y 1,09 en los tres años de estudio y los de SD se encuentran muy próximos a 1 (superiores a 0,8 siempre). Desde el año 2000 su capacidad para producir renta experimenta un fuerte crecimiento (pasa de un 0,66 en el 2000 a un 0,90 en el 2005 y un 0,86 en el 2009) y aunque su multiplicador de empleo no es superior al de la media, bien es cierto que en este período su importancia en la creación de empleo se ve favorecida, ya que pasa de un multiplicador de empleo por valor de 1,14 en el 2000 a 2,22 en el 2009, es decir, que su contribución al empleo casi se duplica. Por lo que se trata de un sector al que la simple atención a la clasificación de Rasmussen podría hacer que lo infravalorásemos.

Sobre el sector producción y distribución de energía eléctrica y gas (4) debemos decir que aunque efectivamente se trata de un sector estratégico, si profundizamos en su análisis llegamos a que durante los años 2005 y 2009 es también el sector con mayor capacidad de generación de empleo en la Comunidad Autónoma, gracias a presentar los valores máximos en el multiplicador de empleo (11,67 en 2005 y 17,55 en 2009) y a que a pesar de que su coeficiente total de empleo se mantiene inferior a la media durante todo el período, experimenta un crecimiento exponencial (pasa de un 0,006 en el 2000 a un 0,019 en el 2005 y a un 0,026 en el 2009). Aunque su multiplicador de renta es inferior a la media, lo es por muy poco, en torno a una décima para cada año, debiendo considerarlo así un sector generador de renta. Por lo que aun siendo un sector arrastrado por el resto de la economía, también tiene un fuerte impacto sobre la misma.

De la industria alimenticia (6) podemos decir que su SD en el año 2000 es 0,99. Por lo que al ser prácticamente uno, lo debemos considerar como otro sector que se ha mantenido, a pesar del paso del tiempo, como un sector clave. Además, si a esto le sumamos su creciente capacidad para generar valor (su multiplicador de renta pasa de 0,62 en el año 2000 a 0,80 en el 2009) y su potencial para generar empleo, debido a un multiplicador de empleo superior a la media en toda la etapa contemplada, entonces obtenemos que la industria alimenticia es un sector aun más interesante de lo que aparentemente es según Rasmussen.

Llama la atención un grupo de sectores entre los que encontramos la industria textil (7), la del cuero y del calzado (9), la química (13), la metalurgia (16), la de

fabricación de productos metálicos (17), la de maquinaria y equipo metálico (18) y la de fabricación de vehículos de motor y otros elementos de transporte (21), ya que en el año 2000 están considerados como sectores poco importantes y en el 2005 y 2009 como claves (pasan de la nada al todo), es decir, pasan de no ocasionar ningún efecto de arrastre sobre la economía ni la economía sobre ellos, a arrastrar y ser arrastrados de forma importante. Así, estamos en disposición de afirmar que en el periodo 2000-2009 la economía de Castilla y León experimenta una fase de dinamismo económico, del que se ve realmente fortalecido el sector secundario o industrial.

De entre todos estos sectores, creemos interesante tratar en mayor profundidad la industria química por la reciente crisis de la empresa Antibióticos, ubicada en la provincia de León, y la rama fabricación de vehículos de motor y otros elementos de transporte, por ser históricamente un sector tremendamente importante, ya que sostiene a toda una serie de industrias, dedicadas a la fabricación de componentes para vehículos a motor, que se han o constituido a su alrededor:

Respecto a estos dos sectores, la industria química (13) y el sector del motor (21), hay que decir que aunque en el año 2000, según la clasificación de Rasmussen, son sectores poco importantes, en realidad si los estudiamos con detenimiento podemos ver como este encasillamiento no es del todo correcto, ya que a pesar de presentar unos valores de PD por debajo de la media, sus valores están muy cercanos a la unidad (la rama 13 presenta un PD de 0,92 y la rama 21 refleja un PD de 0,81), lo que significa que en verdad afectan al resto de la economía. Resulta especialmente interesante la gran capacidad que tienen para generar empleo, que se manifiesta en el enorme crecimiento de sus coeficientes de empleo directo (la industria química pasa un 0,005 en el 2000 a un 0,027 que le permite estar por encima de la media tanto en el 2005 como en el 2009, y la industria del motor pasa de un 0,0044 en el 2000 a un 0,02 en el 2009, aunque no le permiten estar por encima de la media) y de su multiplicador de empleo (presentando así unos de los valores más destacados en el 2005 y 2009, concretamente la industria química presenta unos valores de 7,54 y 11,65 y la rama del motor 6,57 y 12,46 respectivamente en cada año) lo que los convierte en sectores muy interesantes sobre los que deben incidir las medidas de política económica con la finalidad de generar empleo. Estos datos adicionales nos permiten reflejar la mayor importancia que presentan estas industrias en nuestra Comunidad en el periodo de estudio, que la simple categorización según Rasmussen.

Sobre la industria del reciclaje (23), podemos decir que al igual que las dos ramas anteriores, a pesar de encuadrarse dentro del grupo de los sectores poco importantes en el año 2000, y en los años sucesivos considerarse como un sector impulsor, su importancia es mayor que la que con este análisis se le presupone, ya que presenta un PD de 0,90 (muy próximo a la media), por lo que presumiblemente se trata de un sector que sí tira de la economía. De esta forma, vemos como en realidad en el año 2000 este sector se asemeja más a un sector impulsor que a uno poco importante, lo que nos permite considerar a la rama reciclaje como un sector que se ha mantenido como impulsor en todo el periodo estudiado. El peso que tiene en la economía también se puede advertir en los indicadores de renta y empleo. El crecimiento que experimenta su multiplicador de renta (evoluciona desde un 0,637 en el año 2000 hasta un 0,834 en el 2009) y el extraordinario incremento acontecido en sus coeficientes de empleo directo y total (alcanzando el valor máximo en ambos indicadores tanto en el año 2005 como en el 2009), nos permite concluir que el sector del reciclaje no solo tiene unas fuertes connotaciones de mejora medioambiental sino que también tiene una gran importancia en la dimensión económica.

En el caso de la industria de la hostelería (28), vemos como aunque la clasificación de Rasmussen la considera como un sector poco importante, en realidad, tiende a ser más un sector impulsor (2005 y 2009) o incluso clave (2000) dado que los valores de PD y SD están muy próximos a la unidad. Este incremento de importancia queda testado si revisamos los datos del multiplicador de renta, en los que se aprecia como sus valores son siempre superiores a la media (en el año 2000 podemos considerar que presenta el valor medio (0,769) ya que su cifra es de 0,762), lo que lo convierte en un sector con una gran capacidad para generar valor.

Resulta evidente la pérdida de influencia por parte del sector intermediación financiera (32) sobre la economía entre el 2000 y el 2009, consecuencia de la fuerte caída en su capacidad para generar renta, aunque se mantiene por encima de la media en cuanto a su capacidad para generar empleo..

Por último, observamos como atendiendo a la clasificación de Rasmussen el sector de la educación (40) es poco importante en cada uno de los años analizados. Aunque cabe decir, que esta situación cambia si tenemos en cuenta su enorme capacidad para generar empleo, derivada de unos coeficientes de empleo directo y total mayores

que los de la media en todos los años, exceptuando el coeficiente de empleo total en el año 2009 (aunque esta diferencia apenas ronda las ocho centésimas, por lo que podemos considerar que es igual al valor medio), y a que en términos de generación de renta siempre ha estado por encima de la media, y eso sin tener en cuenta su potencial de generación de renta futura, ya que este sector se dedica a la formación del capital humano, que como sabemos capital humano más y mejor formado teóricamente implica unos mayores niveles de renta, es decir, que no hay que olvidar que la formación constituye la base de la riqueza de toda economía. Por lo que bajo nuestra percepción, de continuar los recortes, acabaremos sufriendo un fuerte retroceso económico difícil de revertir, es decir, que este sector es más importante que lo que los datos reflejan.

De esta forma hemos visto como en nuestra Comunidad entre los años 2000 y 2009 se apostó por impulsar dos sectores (construcción y actividades anexas a los transportes), lo que se puede valorar como de error, ya que a la postre se ha visto que no eran los únicos que podían tirar de la economía. Por lo que podemos concluir, que las medidas de política económica que se aplicaron no parecen haber resultado del todo correctas.

Además, con todo ello, hemos podido comprobar como una TIO nos proporciona una fotografía fija sobre la situación económica de una economía en un momento concreto de tiempo, y a partir de esta información, podremos obtener las interdependencias productivas que existen entre las diferentes ramas de una economía.

Esto nos permite, en último término, mostrar la estructura productiva así como los sectores clave que componen la economía castellanoleonesa (que en esta etapa ha experimentado un fuerte crecimiento industrial). Esta identificación es uno de los resultados más importantes que obtenemos con la aplicación de este modelo, ya que nos permite encontrar de una forma sencilla los sectores sobre los que tenemos que actuar para estimularlos y así fomentar el desarrollo de la región. De esta forma, podemos llegar a concluir que el modelo I-O es una de las armas más potentes con las que cuenta el sector público para planificar el desarrollo de cualquier economía, debido a que por un lado proporciona gran cantidad de información relevante que le permitirá establecer medidas de política económica potencialmente viables y por el otro, le concede los medios necesarios para medir la efectividad de las mismas, ya que la elaboración

periódica y continuada de las TIO nos permite apreciar la existencia de cambios estructurales

Sin embargo, también hemos sido testigos de los problemas de dicha metodología. Enlazado con la idea anterior, uno de los principales inconvenientes que hemos detectado con la realización de este trabajo es la falta de repetición periódica en la realización de las TIO, y que como consecuencia de la actual crisis económica se ha visto agravada aun más. Creemos que es realmente importante conseguir una mayor constancia en la realización de las TIO y que siempre las elabore un mismo organismo, para así evitar las discrepancias que pueden manifestar las diferentes tablas.

También hemos comprobado que la aplicación regional de esta técnica, concebida principalmente para el análisis nacional, al presentar relaciones más complejas requiere un fuerte esfuerzo analítico para así poder llegar a unos resultados adecuados. Además, la clasificación de Rasmussen nos permite identificar los sectores clave, pero no hay que olvidar que este criterio está condicionado por la concepción que Hirschman tenía de ellos, es decir, sectores que tienen una gran capacidad de arrastre, lo que los convierte en los sectores que deben ser estimulados. Estos condicionantes, nos obligan a usar con cautela toda la información que nos proporciona esta técnica analítica, para que así, nos sea realmente de utilidad para explicar la realidad.

Por todo ello, podemos concluir que a lo largo de todo el trabajo ha quedado contrastada la importancia del análisis I-O, ya que hemos podido ver cómo a pesar de sus limitaciones, este modelo es y será una de las herramientas más eficaces con las que cuentan los economistas para analizar las funciones estructurales que presentan las distintas economías en cada momento de tiempo.

12.- BIBLIOGRAFÍA

- Arango Fernández, J. (1978). *Algunos aspectos del análisis input-output regional y su aplicación a la economía asturiana*. Universidad de Oviedo.
- Arango Fernández, J. (1979). Algunos aspectos relacionados con la aplicación del análisis input-output en el campo regional. *Hacienda Pública Española*, (61), 125-139.
- Aznar, A., & Trivez, F. (1993). Modelo input-output. en su: Métodos de predicción en economía. (pp. 60-88). Barcelona: Ariel.
- Azqueta, D., & Ferreiro, A. (1994). *Análisis económico y gestión de recursos naturales*. Madrid: Alianza Editorial.
- Baranzini, E. (1978). In Lang. P (Ed.), *L'Analyse des modèles d'Entrées-sorties en économie. problèmes de methodes et pratiques operatoires*. Berne
- Cañada Martínez, A. Una nota sobre coeficientes y modelos multiplicadores a partir del nuevo sistema input/output del SEC-95. Recuperado de <http://www.ine.es/daco/daco42/daco4214/cbtc26.pdf>
- Chenery, H. B., & Clark, P. G. (1959). In J. Wiley (Ed.), *Interindustry economics* [Economía interindustrial] (Fondo de Cultura Económica. México D. F., 1963 Trans.). Nueva York
- Chenery, H. B., & Watanabe, T. (1958). International comparisons of the structures of production. *Econometrika*, 26 (4, octubre), 487-521.
- Chinitz, B. (1961). Contrasts in Agglomeration: New York and Pittsburgh. *The American Economic Review*, 51 (2, Papers and Proceedings of the Seventy - Third Annual Meeting of the American Economic Association), 279-289.
- Chinitz, B. (1969). The effect of transportation forms on regional economic growth, in locational analysis for manufacturing. In G.J. Karaska and D.F. Bramhall (Ed.), (pp. 83-96). Cambridge: MIT Press.

- Chinitz, B. (1973). External economies and diseconomies of agglomeration in the regional growth. *Reuniones Internacionales De Localización Económica y Desarrollo Regional*, Barcelona, 14-16, 22-23, 29-30 noviembre y 5-6 diciembre.
- Coase, R. H. (1960). The Problem of Social Cost. *The Journal of Law and Economics*. [El problema del coste social. *Hacienda Pública Española*.] *III*(68), 241-274.
- Common, M. (1988). *Environmental and resource economics*. Londres: Longman.
- Cuadrado Roura, J. R. (1988). Políticas regionales: hacia un nuevo enfoque. *Papeles de Economía Española*, (35), 68-95.
- Del Castillo Cuervo-Arango, F., & Martínez Galbete, J. M. (1986). Sobre la utilización de la matriz inversa de Leontief en economías abiertas. *Estadística Española*, (112-113), 45-58.
- Doposo Fernández, R. (2009, junio). *Las economías de aglomeración marshalianas y el desarrollo emprendedor en España*. Universidad Autónoma de Barcelona. , 4-40.
- Dorfman, R., Samuelson, P. A., & Solow, R. M. (1972). *Programación lineal y análisis económico* Aguilar.
- Fontela, E., & Pulido, A. (2005). Tendencias de la investigación en el análisis input-output. *Revista Asturiana De Economía*, (33)
- Frank, A. G. (1966). El desarrollo del subdesarrollo. *Información Comercial Española*, *Diciembre, 1971*, 81-85.
- Friedmann, J. (1966). In Massachusetts Institute of Technology Press (Ed.), *Regional Development Policy: a Case Study of Venezuela*. Cambridge.
- Furió, E. (1996). *Evolución y cambio en la economía regional*. Barcelona: Ariel.
- Furtado, C. (1974). *Teoría y política del desarrollo económico*. México D. F: Siglo XXI.

- Gachet, I. (2005). Efectos multiplicadores y encadenamientos productivos: Análisis input-output de la economía ecuatoriana. *Cuestiones Económicas*, 21(3:3-3), 97-132.
- González García, J. L. (1995). En Excma. Diputación Provincial de León. Instituto Leonés de Cultura. (Ed.), *Tabla Input-Output y contabilidad provincial de la provincia de León 1990*. León
- González García, J. L. (1996). En Excma. Diputación Provincial de León. Instituto Leonés de Cultura (Ed.), *Análisis de la tabla Input-Output de León 1990 (y comparación con las de Castilla y León y España)*. León.
- Harris, B. (1979). Current Problems in Regional Science Methodology. *XVI European Congress of the Regional Science Association*, Londres, agosto.
- Hidalgo Capitán, A. L. (1998). In Universidad de Huelva (Ed.), *El pensamiento económico sobre desarrollo. de los mercantilistas al PNUD*. Huelva:
- Hirschman, A. O. (1958). In Yale University Press (Ed.), *The Strategy of Economic Development* [La estrategia del desarrollo económico] (Fondo de Cultura Económica. México D. F., 1961 Trans.). New Haven:
- INE. *Los sistemas Input-Output en el SEC: SEC79 y SEC95. Nota metodológica*. Recuperado en Marzo 2, 2014, de <http://www.ine.es/daco/daco42/cne/metodologiaio.pdf>
- Isard, W. (1951). Interregional and Regional Input-Output Analysis: A. Model of Space-Economy. *Review of Economics and Statistics*, 33, 318-328.
- Isard, W. (1956). In Wiley and Sons (Ed.), *Location and Space Economy*. Nueva York:
- Isard, W. (1960). In Massachusetts Institute of Technology Press (Ed.), *Methods of Regional Analysis: an Introduction to Regional Science* [Métodos de análisis regional. Una introducción a la ciencia regional] (1971. Ariel. Barcelona. Trans.).

Junta de Castilla y León. *Tabla Input-Output Castilla y León 2000*. Recuperado en Mayo 11, 2014, de:

<http://www.estadistica.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1284165712696>

Junta de Castilla y León. *Tabla input-output castilla y león 2005*. Recuperado, 2014, de <http://www.estadistica.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1284165712696/>

Junta de Castilla y León. *Tabla input-output Castilla y León 2009*. Recuperado, 2014, <http://www.estadistica.jcyl.es/web/jcyl/Estadistica/es/Plantilla100/1284165712696>

Klein, L. R. (1969). The specification of regional econometric models. *Papers of the Regional Science Association*, (XXIII), 105-115.

Kuenne, R. E. (1954). Walras, leontief, and the interdependence of economic activities. *The Quarterly Journal of Economics*, LXVIII, 323-354.

Lange, O. (1964). En Fondo de Cultura Económica (Ed.), *Introducción a la econometría*

Lasuén, J. R. (1976). *Ensayos sobre economía regional y urbana*. Barcelona: Ariel.

Lázaro Araujo, L. (1977). Materiales para una teoría del desarrollo regional. *Información Comercial Española*, 526-527, 15-44.

Leontief, W. (1957). Input-Output Analysis. *Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales*. Aguilar, 6, 70-78.

Leontief, W. (1965). The structure of the U.S. economy. *212*(4), 25-35.

Leontief, W. (1966). In Oxford University Press (Ed.), *Input-Output Economics* [Análisis económico Input-Output] (B. Gili. G 1970 Trans.). Nueva York: Colección Ciencia Económica.

Mallo Fernández, F., & Placer Galán J. L. (1985). In Institución Fray Bernardino de Sahagún (Ed.), *La estructura productiva de la economía leonesa. análisis factorial y agrupamiento sectorial*. León

- Morillas, A. (1982). El modelo de Leontief (input-output): Formulación y limitaciones. *Cuadernos De Ciencias Económicas y Empresariales*, (extra 9-10), 189-216.
- Muñoz Ciudad, C. (1989). *Introducción a la economía aplicada. Cuentas nacionales, tablas input-output y balanza de pagos*. Madrid: Espasa-Calpe.
- Myrdal, G. (1957). *Economic theory and underdeveloped regions* [Teoría económica y regiones subdesarrolladas] (Fondo de Cultura Económica. México D. F., 1959 Trans.). Londres: Duckworth.
- Myrdal, G. (1957). *Rich lands and poor. the road to world prosperity*. Nueva York: Harper and Row.
- Nagels, J. (1970). In Université Libre de Bruxelles, Institut de Sociologie (Ed.), *Génesis, contenu et prolongements de la notion de reproduction du capital selon karl marx, boissguillebert, quesnay, y leontiev*
- Palma, G. (1978). Dependency: a Formal Theory of Underdevelopment or a Methodology for the Analysis of Concrete Situations of Underdevelopment? *World Development*, 6(7-8), 881-924.
- Pardo Fanjul, A. (2005). *La metodología input-output como instrumento de análisis regional*. Universidad de León.
- Pearce, D. W. (1976). *Environmental economics* [Economía Ambiental] (Fondo de Cultura Económica. México D. F., 1985 Trans.). Londres: Longman.
- Pigou, A. C. (1920). *The economics of welfare* [La economía del bienestar] (1. Aguilar. Madrid. Trans.). Londres: Macmillan.
- Polo, C., & Valle, E. (2002). Un análisis input-output de la economía balear. *Estadística Española*, 44(151), 393-444.
- Prebisch, R. (1962). El desarrollo económico de América latina y sus principales problemas. *Boletín Económico De América Latina*, VII (1), 1-24.

- Pulido, A., & Fontela, E. (1993). *Análisis Input-Output. Modelos, datos y aplicaciones*. Madrid: Pirámide.
- Racionero, L. (1972). El tamaño óptimo de la ciudad. *Boletín De Estudios Económicos*, XXVII, agosto (86), 365-386.
- Racionero, L. (1973). Desarrollo regional y sistema de ciudades. *Reuniones Internacionales De Localización Económica y Desarrollo Regional*, Barcelona, 14-16, 22-23, 29-30 noviembre y 5-6 diciembre.
- Rasmussen, P. N. (1956). In Einar Harcks Forlag & North-Holland Publishing Company (Ed.), *Studies in Intersectoral Relations* [Relaciones intersectoriales] (1963. Aguilar. Madrid. Trans.). Copenhagen & Amsterdam:
- Reed, W. J. (1994). Una introducción a la economía de los recursos naturales y su modelización. In D. Azqueta, & A. Ferreiro 1994 (Eds.), (pp. 15-32)
- Ricardo, D. (1950). In Cambridge University Press (Ed.), *On the Principles of Political Economy and Taxation* [Principios de economía política y tributación] (Fondo de Cultura Económica. México D. F., 1973 Trans.). Londres.
- Richardson, H. W. (1978). In Weidenfeld and Nicolson (Ed.), *Regional and urban economics* [Economía Regional y Urbana] (1986. Alianza Editorial. Madrid. Trans.). Londres.
- Richardson, H. W. (1979). El estado de la economía regional: Un artículo de síntesis. *Revista De Estudios Regionales*, (3, enero-junio), 147-217.
- Robles Teigeiro, R., & Sanjuán Solís, J. (2005). Análisis comparativo de las tablas input-output en el tiempo. *Estadística Española*, 47(158), 143-177.
- Rostow, W. W. (1960). In Cambridge University Press (Ed.), *The stages of economic growth. A non-communist manifesto* [Las etapas del crecimiento económico. Un manifiesto no comunista] (Fondo de Cultura Económica. México D. F., 1961 Trans.). Londres.

- Samuelson, P. A. (1951). Abstract of a theorem concerning substitubility in open Leontief models. (pp. 142-146) KOOPMANS, T. C.
- Segura Sánchez, J. (1967). Hipótesis y condiciones de equilibrio en el modelo input-output. *Estadística Española*, 35, 79-106.
- Solow, R. M. (1974). The economics of resources or the resources of economics. [La economía de los recursos o los recursos de la economía. El trimestre económico. Vol. XLII, Nº 166, pp. 377-397, 1975] *American Economic Review*, 64
- Soza Amigo, S. A. (2007). *Análisis estructural input-output: Antiguos problemas y nuevas soluciones*. Universidad de Oviedo. , 9-25.
- Stone, R., & Brow, A. (1962). A Computable Model of Economic Growth. *Chapman and Hall. Londres*.
- Sunkel, O. (1971). Capitalismo transnacional y desintegración en américa latina. *El Trimestre Económico*, 150(abril-junio), 571-628.
- Sunkel, O. (1991). Del desarrollo hacia adentro al desarrollo desde dentro. En J. DE LA IGLESIA (Ed.), (pp. 192-230)
- Tarancón Morán, M. A. (2003, marzo). *Técnicas de análisis económico input-output*. Toledo: Club Univesitario.

13.- ANEXOS

Anexo 1. Encadenamientos hacia atrás.

| RAMAS | Encadenamientos hacia atrás (μ) | | |
|---------------|---------------------------------------|------------|------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 0,32421015 | 0,37170282 | 0,40967702 |
| 2 | 0,19916377 | 0,47680506 | 0,55928079 |
| 3 | 0,30160747 | 0,34883745 | 0,44609658 |
| 4 | 0,3305691 | 0,35554941 | 0,36285301 |
| 5 | 0,37394897 | 0,54620642 | 0,5892288 |
| 6 | 0,45037743 | 0,68031974 | 0,69291882 |
| 7 | 0,2174206 | 0,59959638 | 0,61095879 |
| 8 | 0,13357224 | 0,5769255 | 0,59639311 |
| 9 | 0,14544292 | 0,86291526 | 0,85027098 |
| 10 | 0,31015139 | 0,53514521 | 0,57892291 |
| 11 | 0,3157356 | 0,60543469 | 0,63561691 |
| 12 | 0,2128494 | 0,5980633 | 0,69058013 |
| 13 | 0,23795306 | 0,66956707 | 0,71878215 |
| 14 | 0,15181523 | 0,42005421 | 0,43914942 |
| 15 | 0,33553362 | 0,49081501 | 0,49158457 |
| 16 | 0,29715481 | 0,71601634 | 0,65858181 |
| 17 | 0,174115 | 0,52370776 | 0,61411486 |
| 18 | 0,25195821 | 0,56515498 | 0,49300538 |
| 19 | 0,15083534 | 0,68446719 | 0,71043298 |
| 20 | 0,25952695 | 0,65321077 | 0,5629355 |
| 21 | 0,12035742 | 0,60619149 | 0,63510394 |
| 22 | 0,2771477 | 0,62214431 | 0,70127232 |
| 23 | 0,21481398 | 0,53681521 | 0,65630246 |
| 24 | 0,38120289 | 0,55895784 | 0,55744815 |
| 25 | 0,15592531 | 0,31087126 | 0,30824775 |
| 26 | 0,29268156 | 0,36746598 | 0,33374203 |
| 27 | 0,21850212 | 0,28142567 | 0,24833118 |
| 28 | 0,20496812 | 0,39944054 | 0,39965492 |
| 29 | 0,22204827 | 0,32135523 | 0,33974871 |
| 30 | 0,4215706 | 0,54817472 | 0,58394643 |
| 31 | 0,20256606 | 0,25949993 | 0,2602831 |
| 32 | 0,87469431 | 0,24896646 | 0,24943256 |
| 33 | 0,27618392 | 0,54886385 | 0,59218204 |
| 34 | 0,27600624 | 0,44889628 | 0,31050529 |
| 35 | 0,1197246 | 0,15225593 | 0,16025322 |
| 36 | 0,28166652 | 0,44999195 | 0,45559137 |
| 37 | 0,29438102 | 0,44896315 | 0,44305946 |
| 38 | 0,35023344 | 0,2200552 | 0,26943532 |
| 39 | 0,27540991 | 0,33202163 | 0,31497762 |
| 40 | 0,07356613 | 0,08967607 | 0,08704503 |
| 41 | 0,11306578 | 0,14328319 | 0,13884411 |
| 42 | 0,43780076 | 0,519305 | 0,51203925 |
| 43 | 0,37513073 | 0,50432682 | 0,50421474 |
| 44 | 0,23931366 | 0,34666498 | 0,35135151 |
| 45 | 0,16196804 | 0,21424222 | 0,20362811 |
| 46 | 0 | 0 | 0 |
| MÁXIMO | 0,87469431 | 0,86291526 | 0,85027098 |
| MÍNIMO | 0 | 0 | 0 |
| MEDIA | 0,26162762 | 0,45131195 | 0,46365272 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Encadenamientos hacia adelante.

| RAMAS | Encadenamientos hacia adelante (wi) | | |
|---------------|-------------------------------------|------------|------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 0,59932743 | 0,87616841 | 0,93591004 |
| 2 | 0,66886363 | 0,714388 | 0,76478684 |
| 3 | 0,39077034 | 0,82678085 | 0,82678085 |
| 4 | 0,17657985 | 0,50252264 | 0,52008603 |
| 5 | 0,5191837 | 0,57532639 | 0,54491784 |
| 6 | 0,16403228 | 0,41554105 | 0,43832335 |
| 7 | 0,19015034 | 0,88240334 | 0,87104443 |
| 8 | 0,13116499 | 0,26583827 | 0,27664382 |
| 9 | 0,07683367 | 0,65739126 | 0,66262233 |
| 10 | 0,34534873 | 0,68322007 | 0,7912178 |
| 11 | 0,24308761 | 0,83403147 | 0,74693264 |
| 12 | 0,51008354 | 0,61669421 | 0,65608149 |
| 13 | 0,09768024 | 0,92066635 | 0,94691512 |
| 14 | 0,093864 | 0,79467352 | 0,82317252 |
| 15 | 0,44307049 | 0,80822437 | 0,67659551 |
| 16 | 0,11889588 | 0,96523764 | 0,96523764 |
| 17 | 0,24273514 | 0,76967938 | 0,81281152 |
| 18 | 0,1522883 | 0,79101198 | 0,8929184 |
| 19 | 0,19696152 | 0,94095111 | 0,85328493 |
| 20 | 0,14568883 | 0,64349873 | 0,62894712 |
| 21 | 0,02785088 | 0,43735097 | 0,46083022 |
| 22 | 0,16587662 | 0,21581738 | 0,2098951 |
| 23 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | 0,26890599 | 0,25068046 | 0,25147945 |
| 25 | 0,37864474 | 0,39342995 | 0,43144702 |
| 26 | 0,3095067 | 0,28207917 | 0,28207917 |
| 27 | 0,21139592 | 0,22588304 | 0,1817281 |
| 28 | 0,08813778 | 0,08565502 | 0,09566898 |
| 29 | 0,65719656 | 0,67732456 | 0,74104961 |
| 30 | 0,74379914 | 0,74137157 | 0,74137157 |
| 31 | 0,60860638 | 0,58739599 | 0,63134397 |
| 32 | 0,88672262 | 0,72490068 | 0,72490068 |
| 33 | 0,14903141 | 0,22744227 | 0,21588741 |
| 34 | 0,27148004 | 0,71375699 | 0,50285302 |
| 35 | 0,2074065 | 0,20351178 | 0,20990957 |
| 36 | 0,69469561 | 0,68188376 | 0,72416858 |
| 37 | 0,5136173 | 0,13965592 | 0,1426728 |
| 38 | 1 | 1 | 1 |
| 39 | 0,79515687 | 0,85946364 | 0,83558313 |
| 40 | 0,02096982 | 0,01916582 | 0,02172276 |
| 41 | 0,04537248 | 0,04371956 | 0,045629 |
| 42 | 0,38034193 | 0,37554989 | 0,39079106 |
| 43 | 0,22967487 | 0,2635325 | 0,26888228 |
| 44 | 0,07928439 | 0,08430977 | 0,08653602 |
| 45 | 0 | 0 | 0 |
| 46 | 0 | 0 | 0 |
| MÁXIMO | 1 | 1 | 1 |
| MÍNIMO | 0 | 0 | 0 |
| MEDIA | 0,33131054 | 0,53735065 | 0,53981869 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Conversión a R.46 de las tablas de Castilla y León y España 2000, 2005 y 2009.

| R.46 | R.58 | R.73 | CNAE-93 |
|--|----------------|-------------------|----------------|
| | TIO CYL | TIO España | |
| 1 Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca | 1,2,3 | 1,2,3 | 01,02,05 |
| 2 Minerales energéticos, coque, refino de petróleo y combustible nuclear | 4 | 4,5,6,8 | 10,11,12,13,23 |
| 3 Extracción de minerales no energéticos | 5 | 7 | 14 |
| 4 Producción y distribución de energía eléctrica y gas | 6 | 9,10 | 40 |
| 5 Captación, depuración y distribución de agua | 7 | 11 | 41 |
| 6 Industria alimenticia | 8-14 | 12-16 | 15,16 |
| 7 Industria textil | 15 | 17 | 17 |
| 8 Industria de la confección y la peletería | 16 | 18 | 18 |
| 9 Industria del cuero y del calzado | 17 | 19 | 19 |
| 10 Industria de la madera y el corcho | 18 | 20 | 20 |
| 11 Industria del papel | 19 | 21 | 21 |
| 12 Edición y artes gráficas | 20 | 22 | 22 |
| 13 Industria química | 21 | 23 | 24 |
| 14 Industria del caucho y materias plásticas | 22 | 24 | 25 |
| 15 Minerales no metálicos | 23 | 25,26,27,28 | 26 |
| 16 Metalurgia | 24 | 29 | 27 |
| 17 Fabricación de productos metálicos | 25 | 30 | 28 |
| 18 Maquinaria y equipo mecánico | 26 | 31 | 29 |
| 19 Máquinas de oficina y equipos informáticos, material eléctrico | 27 | 32,33 | 30,31 |
| 20 Fabricación de material electrónico, instrumentos médicos y de precisión | 28 | 34,35 | 32,33 |
| 21 Fabricación de vehículos de motor y otro material de transporte | 29 | 36,37 | 34,35 |
| 22 Muebles y otras industrias manufactureras | 30 | 38 | 36 |
| 23 Reciclaje | 31 | 39 | 37 |
| 24 Construcción | 32 | 40 | 45 |
| 25 Venta y reparación de vehículos de motor; comercio de combustible para automoción | 33 | 41 | 50 |
| 26 Comercio al por mayor e intermediarios | 34 | 42 | 51 |
| 27 Comercio al por menor; reparación de efectos personales | 35 | 43 | 52 |
| 28 Hostelería | 36 | 44,45 | 55 |
| 29 Transporte | 37 | 46,47,48,49 | 60,61,62 |
| 30 Actividades anexas a los transportes | 38 | 50,51 | 63 |
| 31 Correos y telecomunicaciones | 39 | 52 | 64 |
| 32 Intermediación financiera | 40 | 53 | 65 |
| 33 Seguros y planes de pensiones | 41 | 54 | 66 |
| 34 Actividades auxiliares | 42 | 55 | 67 |
| 35 Actividades inmobiliarias | 43 | 56 | 70 |
| 36 Alquiler de maquinaria y enseres domésticos | 44 | 57 | 71 |
| 37 Actividades informáticas | 45 | 58 | 72 |
| 38 Investigación y desarrollo | 46 | 59 | 73 |
| 39 Otras actividades empresariales | 47 | 60 | 74 |
| 40 Educación | 48,54 | 61,68 | 80 |
| 41 Sanidad y servicios sociales | 49,55 | 62,69 | 85 |
| 42 Saneamiento público | 50,56 | 63,70 | 90 |
| 43 Actividades asociativas, recreativas, culturales y deportivas de mercado | 51,57 | 64,65,71,72 | 91,92 |
| 44 Actividades diversas de servicios personales | 52 | 66 | 93 |
| 45 Administración pública | 53 | 67 | 75 |
| 46. Hogares que emplean personal doméstico | 58 | 73 | 95 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Multiplicador de Producción.

| RAMAS | M. PRODUCCIÓN | | |
|---------------|---------------|------------|------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 1,50263904 | 1,73033782 | 1,81954773 |
| 2 | 1,28248679 | 1,87808698 | 2,07300003 |
| 3 | 1,4312794 | 1,62283805 | 1,82001562 |
| 4 | 1,46833805 | 1,60762635 | 1,64011171 |
| 5 | 1,55420271 | 1,97874603 | 2,05883245 |
| 6 | 1,6831051 | 2,28225066 | 2,36559902 |
| 7 | 1,32041797 | 2,19417235 | 2,25739073 |
| 8 | 1,19367452 | 2,17437482 | 2,25261952 |
| 9 | 1,21725413 | 3,39452474 | 3,37358474 |
| 10 | 1,45997617 | 2,00720685 | 2,14650709 |
| 11 | 1,46722636 | 2,17470308 | 2,29073016 |
| 12 | 1,31157252 | 2,19989827 | 2,46858603 |
| 13 | 1,33860626 | 2,29694005 | 2,44673653 |
| 14 | 1,21691844 | 1,79129049 | 1,86129865 |
| 15 | 1,48825445 | 1,87102396 | 1,90040425 |
| 16 | 1,4174832 | 2,3791591 | 2,32165504 |
| 17 | 1,25119256 | 2,04224323 | 2,26085646 |
| 18 | 1,3500439 | 2,13038082 | 2,01232884 |
| 19 | 1,217817 | 2,42043872 | 2,50797198 |
| 20 | 1,35902872 | 2,34411281 | 2,13382324 |
| 21 | 1,16870736 | 2,30768889 | 2,45027447 |
| 22 | 1,39883744 | 2,18666853 | 2,39935658 |
| 23 | 1,30474964 | 2,02199462 | 2,30788468 |
| 24 | 1,57983676 | 2,05703703 | 2,08339039 |
| 25 | 1,22256226 | 1,61669728 | 1,63656954 |
| 26 | 1,41628411 | 1,60372671 | 1,56032001 |
| 27 | 1,36857336 | 1,45099536 | 1,40417334 |
| 28 | 1,33543002 | 1,79872958 | 1,82050687 |
| 29 | 1,32052336 | 1,58183089 | 1,63199671 |
| 30 | 1,64285721 | 1,98598427 | 2,08648468 |
| 31 | 1,2797025 | 1,39681754 | 1,39824877 |
| 32 | 4,73949646 | 1,38569338 | 1,38691209 |
| 33 | 1,51898119 | 1,90597288 | 1,90203915 |
| 34 | 1,48794031 | 1,6725063 | 1,46847812 |
| 35 | 1,19086934 | 1,28910864 | 1,30366495 |
| 36 | 1,41361255 | 1,77793363 | 1,79735468 |
| 37 | 1,46887294 | 1,76973265 | 1,76919718 |
| 38 | 1,53890023 | 1,36569469 | 1,45778979 |
| 39 | 1,43284201 | 1,54506851 | 1,51799058 |
| 40 | 1,10514596 | 1,15249107 | 1,15088708 |
| 41 | 1,15891156 | 1,26099981 | 1,25407744 |
| 42 | 1,72069895 | 1,97251087 | 1,96669829 |
| 43 | 1,56398923 | 1,89142247 | 1,90314983 |
| 44 | 1,41909732 | 1,5839292 | 1,601143 |
| 45 | 1,23067313 | 1,37228016 | 1,35627829 |
| 46 | 1 | 1 | 1 |
| MÁXIMO | 4,73949646 | 3,39452474 | 3,37358474 |
| MÍNIMO | 1 | 1 | 1 |
| MEDIA | 1,4469481 | 1,85812761 | 1,90492318 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Multiplicador de una expansión uniforme de la demanda.

| | M.EXPAN.UNIF.DEMANDA | | |
|---------------|-----------------------------|-------------|-------------|
| RAMAS | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 1,88973307 | 2,70243238 | 2,6866559 |
| 2 | 1,29034103 | 1,5734654 | 1,67991898 |
| 3 | 1,09322132 | 1,37369548 | 1,30469672 |
| 4 | 1,4228923 | 2,72838062 | 2,95776032 |
| 5 | 1,04782458 | 1,12894242 | 1,16536438 |
| 6 | 1,44402143 | 2,37648434 | 2,45975963 |
| 7 | 1,08013421 | 1,95752332 | 1,9391484 |
| 8 | 1,05822062 | 1,13941888 | 1,10829495 |
| 9 | 1,01997369 | 2,06433954 | 2,06345519 |
| 10 | 1,35165721 | 2,04494224 | 2,22202061 |
| 11 | 1,30583951 | 2,39499403 | 2,73565373 |
| 12 | 1,26264325 | 1,46014861 | 1,41291126 |
| 13 | 1,14332457 | 3,09635949 | 3,26961881 |
| 14 | 1,09963068 | 2,23702946 | 2,15545 |
| 15 | 1,30116511 | 1,67006565 | 1,75405109 |
| 16 | 1,14027264 | 2,49471869 | 2,93130522 |
| 17 | 1,35365114 | 2,77596441 | 2,88388887 |
| 18 | 1,12626978 | 2,31036853 | 2,03040275 |
| 19 | 1,24565266 | 1,83424073 | 1,88716781 |
| 20 | 1,01496223 | 1,32234209 | 1,26014323 |
| 21 | 1,12982262 | 2,4383767 | 2,60122584 |
| 22 | 1,09583533 | 1,17561895 | 1,20248516 |
| 23 | 1,03485933 | 1,03431474 | 1,0535301 |
| 24 | 2,11760969 | 2,33110548 | 2,38007755 |
| 25 | 1,51659075 | 1,69247632 | 1,77687628 |
| 26 | 1,40746948 | 1,63422668 | 1,71415414 |
| 27 | 1,47101714 | 1,68841225 | 1,75169498 |
| 28 | 1,43463398 | 1,54725434 | 1,62710107 |
| 29 | 2,0489292 | 2,85702011 | 2,77302346 |
| 30 | 1,81739201 | 2,17989625 | 2,29294528 |
| 31 | 2,09480156 | 2,32191736 | 2,40474877 |
| 32 | 5,83830483 | 2,94658845 | 3,15472755 |
| 33 | 1,07239535 | 1,21037207 | 1,24782546 |
| 34 | 1,17893029 | 1,49252609 | 1,5642068 |
| 35 | 1,84271982 | 1,91869649 | 1,7566069 |
| 36 | 1,10869507 | 1,19240765 | 1,18860368 |
| 37 | 1,07128068 | 1,06148931 | 1,07363966 |
| 38 | 1,12275901 | 1,19094393 | 1,17698218 |
| 39 | 3,56148228 | 4,7867696 | 4,92877884 |
| 40 | 1,06066971 | 1,07135686 | 1,08256486 |
| 41 | 1,12108865 | 1,15895905 | 1,19017275 |
| 42 | 1,35805994 | 1,39596342 | 1,33540861 |
| 43 | 1,33760121 | 1,43614839 | 1,42003853 |
| 44 | 1,0252336 | 1,02517335 | 1,02138002 |
| 45 | 1 | 1 | 1 |
| 46 | 1 | 1 | 1 |
| MÁXIMO | 5,83830483 | 4,7867696 | 4,92877884 |
| MÍNIMO | 1 | 1 | 1 |
| MEDIA | 1,4469481 | 1,85812761 | 1,90492318 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Multiplicador de Renta tipo I.

| RAMAS | RENTA TIPO I | | |
|---------------|--------------|------------|------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 0,77660961 | 0,83092251 | 0,84853924 |
| 2 | 0,66355315 | 0,90154792 | 0,86099177 |
| 3 | 0,66648668 | 0,72669313 | 0,67270392 |
| 4 | 0,71765487 | 0,71828799 | 0,6771569 |
| 5 | 0,72466864 | 0,86422121 | 0,76874171 |
| 6 | 0,62535527 | 0,83365065 | 0,80158075 |
| 7 | 0,57912619 | 0,94705387 | 0,93140793 |
| 8 | 0,52893771 | 0,87309171 | 0,89216584 |
| 9 | 0,34873039 | 0,87569408 | 0,85750203 |
| 10 | 0,50912471 | 0,71490022 | 0,68500317 |
| 11 | 0,55302204 | 0,77823398 | 0,60840023 |
| 12 | 0,59661487 | 0,90584056 | 0,81962373 |
| 13 | 0,48655535 | 0,85462382 | 0,79830547 |
| 14 | 0,52334325 | 0,68190887 | 0,70082329 |
| 15 | 0,64886564 | 0,76707187 | 0,62069428 |
| 16 | 0,46580308 | 0,81351187 | 0,72870816 |
| 17 | 0,47300833 | 0,75626188 | 0,76509081 |
| 18 | 0,55327907 | 0,79767172 | 0,87814168 |
| 19 | 0,44762723 | 0,84527125 | 0,78521296 |
| 20 | 0,61398293 | 0,89879311 | 0,8928934 |
| 21 | 0,23296108 | 0,49075633 | 0,38463558 |
| 22 | 0,50374037 | 0,83033067 | 0,6970306 |
| 23 | 0,63787457 | 0,88937869 | 0,83475854 |
| 24 | 0,73026633 | 0,8889858 | 0,85690237 |
| 25 | 0,80663056 | 0,88375015 | 0,85880983 |
| 26 | 0,8783094 | 0,93214351 | 0,88548391 |
| 27 | 0,94678453 | 0,93590813 | 0,89218759 |
| 28 | 0,76274773 | 0,90773219 | 0,89114813 |
| 29 | 0,80271228 | 0,87150434 | 0,86024404 |
| 30 | 0,80275708 | 0,90548783 | 0,87397485 |
| 31 | 0,93465592 | 0,9604581 | 0,94633063 |
| 32 | 3,51623844 | 0,89508924 | 0,8694883 |
| 33 | 0,77636882 | 0,90158673 | 0,84771594 |
| 34 | 0,97771655 | 0,88547744 | 0,82101906 |
| 35 | 0,9585142 | 0,97591548 | 0,97027805 |
| 36 | 0,78691178 | 0,90770637 | 0,89427877 |
| 37 | 0,85491115 | 0,93941036 | 0,91405338 |
| 38 | 0,81111358 | 0,66827333 | 0,61097795 |
| 39 | 0,90754258 | 0,91561998 | 0,88173564 |
| 40 | 0,9535862 | 0,96267609 | 0,95769243 |
| 41 | 0,88627423 | 0,90815108 | 0,89310188 |
| 42 | 0,81437658 | 0,85824138 | 0,87955385 |
| 43 | 0,81650898 | 0,94539045 | 0,92934141 |
| 44 | 0,92399518 | 0,93795001 | 0,92798358 |
| 45 | 0,87330829 | 0,91474372 | 0,89860862 |
| 46 | 1 | 1 | 1 |
| MÁXIMO | 3,51623844 | 1 | 1 |
| MÍNIMO | 0,23296108 | 0,49075633 | 0,38463558 |
| MEDIA | 0,76954686 | 0,85865043 | 0,82328309 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Necesidades directas de importación de inputs intermedios.

| | NECESIDADES DIRECTAS DE IMPORTACIÓN DE INPUTS INTERMEDIOS | | |
|---------------|--|-------------|-------------|
| RAMAS | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 0,15555905 | 0,12704175 | 0,09626355 |
| 2 | 0,27140826 | 0,00322498 | 0,01259448 |
| 3 | 0,2364224 | 0,18842457 | 0,20781928 |
| 4 | 0,24031291 | 0,24662156 | 0,2752578 |
| 5 | 0,1844012 | 0,0279117 | 0,092463 |
| 6 | 0,31845372 | 0,08559861 | 0,10916284 |
| 7 | 0,39721409 | 0,00290548 | 0,00431491 |
| 8 | 0,44031545 | 0,06845844 | 0,03927501 |
| 9 | 0,61368372 | 0,00011887 | 0,00373181 |
| 10 | 0,39664495 | 0,16124108 | 0,16781517 |
| 11 | 0,36209178 | 0,10402025 | 0,20949052 |
| 12 | 0,34903751 | 0,00076078 | 0,00472805 |
| 13 | 0,45413527 | 0,02315361 | 0,04326357 |
| 14 | 0,43938375 | 0,22365868 | 0,19405262 |
| 15 | 0,25643985 | 0,12081641 | 0,23608765 |
| 16 | 0,4511734 | 0,04565759 | 0,1197615 |
| 17 | 0,4937665 | 0,14666055 | 0,09808288 |
| 18 | 0,37121278 | 0,096627 | 0,0198794 |
| 19 | 0,52486506 | 0,03388281 | 0,05543849 |
| 20 | 0,30789261 | 0,00634638 | 0,00936028 |
| 21 | 0,73413236 | 0,26691985 | 0,30869529 |
| 22 | 0,42148955 | 0,05445485 | 0,13577399 |
| 23 | 0,30877056 | 0,00547611 | 0,01822484 |
| 24 | 0,17857637 | 0,01443368 | 0,01877908 |
| 25 | 0,1484497 | 0,01251005 | 0,01953881 |
| 26 | 0,07572907 | 0,01804555 | 0,05832837 |
| 27 | 0,06944189 | 0,02534522 | 0,0646224 |
| 28 | 0,19882329 | 0,01959305 | 0,02421344 |
| 29 | 0,11925677 | 0,03486517 | 0,03209843 |
| 30 | 0,12522579 | 0,01099307 | 0,02197555 |
| 31 | 0,04538477 | 0,01234072 | 0,01942012 |
| 32 | 0,0465063 | 0,05139598 | 0,06706566 |
| 33 | 0,26840002 | 0,01354721 | 0,02753069 |
| 34 | 0,03672745 | 0,03408363 | 0,10263986 |
| 35 | 0,00839282 | 0,00112368 | 0,0009189 |
| 36 | 0,15529669 | 0,00074891 | 0,00174221 |
| 37 | 0,13961156 | 0,00018143 | 0,01058061 |
| 38 | 0,148401 | 0,28926306 | 0,3296524 |
| 39 | 0,08323575 | 0,04256372 | 0,06650147 |
| 40 | 0,02227861 | 0,01411213 | 0,01667169 |
| 41 | 0,06752834 | 0,05226796 | 0,06259332 |
| 42 | 0,08922068 | 0,03671972 | 0,01275455 |
| 43 | 0,1383563 | 0,01802778 | 0,02005259 |
| 44 | 0,09995544 | 0,01038323 | 0,01041835 |
| 45 | 0,06761297 | 0,0199212 | 0,03108509 |
| 46 | 0 | 0 | 0 |
| MÁXIMO | 0,73413236 | 0,28926306 | 0,3296524 |
| MÍNIMO | 0 | 0 | 0 |
| MEDIA | 0,24046127 | 0,06027061 | 0,07566784 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Necesidades totales de importación.

| | NECESIDADES TOTALES DE IMPORTACIÓN (total) | | |
|---------------|---|-------------|-------------|
| RAMAS | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 0,72875263 | 0,27165773 | 0,29067906 |
| 2 | 0,76528768 | 0,18431003 | 0,27406456 |
| 3 | 0,40960817 | 0,22963707 | 0,27755862 |
| 4 | 0,8647261 | 0,43371638 | 0,55359439 |
| 5 | 0,23707222 | 0,04198781 | 0,11136541 |
| 6 | 0,73375747 | 0,17726752 | 0,22612729 |
| 7 | 0,85353228 | 0,06497905 | 0,06787083 |
| 8 | 0,49439944 | 0,08040382 | 0,05218635 |
| 9 | 1,16995059 | 0,01175623 | 0,019259 |
| 10 | 0,81113004 | 0,27565463 | 0,34057379 |
| 11 | 0,87727481 | 0,21070335 | 0,41851748 |
| 12 | 0,57073969 | 0,04552497 | 0,07517258 |
| 13 | 1,66387132 | 0,32740401 | 0,44699655 |
| 14 | 0,96089016 | 0,3769856 | 0,37358819 |
| 15 | 0,45936088 | 0,17356446 | 0,32485474 |
| 16 | 1,55975016 | 0,31172775 | 0,46143392 |
| 17 | 1,30867662 | 0,33800273 | 0,36166096 |
| 18 | 1,0028093 | 0,26266852 | 0,2469457 |
| 19 | 0,91446116 | 0,12124648 | 0,16531165 |
| 20 | 0,4084224 | 0,02641809 | 0,03630219 |
| 21 | 1,38606719 | 0,47469532 | 0,59676671 |
| 22 | 0,48646601 | 0,06751629 | 0,16084299 |
| 23 | 0,34987625 | 0,01410283 | 0,03245621 |
| 24 | 0,47326158 | 0,09462305 | 0,13818567 |
| 25 | 0,37425921 | 0,06627156 | 0,10544378 |
| 26 | 0,34982023 | 0,07406015 | 0,14495732 |
| 27 | 0,33276078 | 0,08160216 | 0,14689941 |
| 28 | 0,35900705 | 0,0583153 | 0,08619568 |
| 29 | 0,95741254 | 0,25005867 | 0,36064771 |
| 30 | 0,50489767 | 0,11104933 | 0,17825044 |
| 31 | 0,3637289 | 0,09396194 | 0,14454662 |
| 32 | 0,78305345 | 0,17837906 | 0,26979193 |
| 33 | 0,33653562 | 0,02990659 | 0,0520644 |
| 34 | 0,17180142 | 0,04871877 | 0,13019103 |
| 35 | 0,29216184 | 0,07498052 | 0,11339473 |
| 36 | 0,27453625 | 0,03116021 | 0,04917538 |
| 37 | 0,17451431 | 0,01087884 | 0,02678742 |
| 38 | 0,21642523 | 0,3070817 | 0,35408072 |
| 39 | 1,40767423 | 0,3706334 | 0,55729993 |
| 40 | 0,04576519 | 0,02359004 | 0,03061094 |
| 41 | 0,10890804 | 0,06737561 | 0,08633333 |
| 42 | 0,13470762 | 0,05356188 | 0,02143562 |
| 43 | 0,25043254 | 0,04399424 | 0,05708376 |
| 44 | 0,10628159 | 0,01171964 | 0,01241004 |
| 45 | 0,06761297 | 0,0199212 | 0,03108509 |
| 46 | 0 | 0 | 0 |
| MÁXIMO | 1,66387132 | 0,47469532 | 0,59676671 |
| MÍNIMO | 0 | 0 | 0 |
| MEDIA | 0,5891835 | 0,1439951 | 0,19589131 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Necesidades totales de importación abastecidas con producción interior.

| RAMAS | NECESIDADES TOTALES DE IMPORTACIÓN (interior) | | |
|---------------|---|-------------|-------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 0,417721598 | 0,254846978 | 0,248901078 |
| 2 | 0,344193379 | 0,04424416 | 0,072084436 |
| 3 | 0,260201824 | 0,214685625 | 0,242700958 |
| 4 | 0,347798281 | 0,3791908 | 0,475288101 |
| 5 | 0,192076425 | 0,034188166 | 0,103108286 |
| 6 | 0,431273667 | 0,165743453 | 0,208062641 |
| 7 | 0,42998329 | 0,043549508 | 0,033317097 |
| 8 | 0,455364448 | 0,07610695 | 0,043901692 |
| 9 | 0,623921455 | 0,001807124 | 0,009078159 |
| 10 | 0,520470004 | 0,26260817 | 0,317955656 |
| 11 | 0,464580412 | 0,178224692 | 0,369727216 |
| 12 | 0,393795388 | 0,01299188 | 0,018325691 |
| 13 | 0,490016562 | 0,148925273 | 0,211500425 |
| 14 | 0,473844039 | 0,339379055 | 0,311397747 |
| 15 | 0,320315885 | 0,159812396 | 0,306215517 |
| 16 | 0,488814815 | 0,152431576 | 0,285952172 |
| 17 | 0,608124537 | 0,260140774 | 0,244817595 |
| 18 | 0,404675028 | 0,190336982 | 0,100309005 |
| 19 | 0,598669805 | 0,072708975 | 0,107301424 |
| 20 | 0,310861994 | 0,011859473 | 0,014962552 |
| 21 | 0,765489178 | 0,459395984 | 0,568539907 |
| 22 | 0,453937667 | 0,063140744 | 0,154664123 |
| 23 | 0,322937679 | 0,007640036 | 0,023747768 |
| 24 | 0,363436276 | 0,07703123 | 0,109027017 |
| 25 | 0,25599956 | 0,047256843 | 0,071487102 |
| 26 | 0,181476693 | 0,048057975 | 0,116004836 |
| 27 | 0,216831024 | 0,069114341 | 0,128074716 |
| 28 | 0,283781794 | 0,047646436 | 0,06806994 |
| 29 | 0,38718242 | 0,141442952 | 0,166876599 |
| 30 | 0,312778012 | 0,084904012 | 0,130007352 |
| 31 | 0,231107462 | 0,073954581 | 0,113376544 |
| 32 | 0,537478124 | 0,150487681 | 0,219273305 |
| 33 | 0,283596026 | 0,022197786 | 0,044689022 |
| 34 | 0,076632256 | 0,044778097 | 0,126040809 |
| 35 | 0,163601709 | 0,040406816 | 0,046162224 |
| 36 | 0,180114243 | 0,008236385 | 0,01169827 |
| 37 | 0,152024404 | 0,001909375 | 0,014102711 |
| 38 | 0,182905175 | 0,3028524 | 0,345856124 |
| 39 | 0,618000476 | 0,222991541 | 0,333669215 |
| 40 | 0,036125245 | 0,022474053 | 0,028786452 |
| 41 | 0,092106053 | 0,065137951 | 0,082368747 |
| 42 | 0,126779263 | 0,052248781 | 0,020001577 |
| 43 | 0,194816582 | 0,030220519 | 0,033977817 |
| 44 | 0,103798714 | 0,011066397 | 0,011132718 |
| 45 | 0,067612969 | 0,019921199 | 0,031085089 |
| 46 | 0 | 0 | 0 |
| MÁXIMO | 0,765489178 | 0,459395984 | 0,568539907 |
| MÍNIMO | 0 | 0 | 0 |
| MEDIA | 0,329722866 | 0,111267307 | 0,146165814 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10. Coeficiente de empleo directo.

| RAMAS | COEFICIENTE DE EMPLEO DIRECTO | | |
|---------------|-------------------------------|------------|------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 0,02182394 | 0,02085099 | 0,01717309 |
| 2 | 0,01057934 | 0,01040729 | 0,00649812 |
| 3 | 0,00982173 | 0,00724381 | 0,00578433 |
| 4 | 0,00182018 | 0,00170292 | 0,00149035 |
| 5 | 0,00577842 | 0,00294363 | 0,00163295 |
| 6 | 0,00529255 | 0,00423903 | 0,00364959 |
| 7 | 0,01414717 | 0,00771228 | 0,00543144 |
| 8 | 0,02424722 | 0,02216373 | 0,02303566 |
| 9 | 0,00916979 | 0,01140969 | 0,01105439 |
| 10 | 0,01033389 | 0,00759055 | 0,00536092 |
| 11 | 0,00448316 | 0,00378264 | 0,00180178 |
| 12 | 0,01272436 | 0,01143979 | 0,0135907 |
| 13 | 0,00370709 | 0,00320418 | 0,00237624 |
| 14 | 0,00710468 | 0,00572434 | 0,00527833 |
| 15 | 0,00799852 | 0,00608614 | 0,00355627 |
| 16 | 0,00383335 | 0,00314448 | 0,0028601 |
| 17 | 0,00972436 | 0,00700081 | 0,00542117 |
| 18 | 0,00930597 | 0,00571752 | 0,00696106 |
| 19 | 0,01080125 | 0,00973284 | 0,00414462 |
| 20 | 0,01115817 | 0,00533858 | 0,01114278 |
| 21 | 0,0027348 | 0,00251633 | 0,00167693 |
| 22 | 0,01394313 | 0,01186162 | 0,00534802 |
| 23 | 0,05465989 | 0,0925052 | 0,19948857 |
| 24 | 0,01589496 | 0,01176407 | 0,0086543 |
| 25 | 0,01521709 | 0,01384053 | 0,00988176 |
| 26 | 0,01627816 | 0,01445175 | 0,00970061 |
| 27 | 0,03563334 | 0,03024859 | 0,01987679 |
| 28 | 0,01266072 | 0,0099537 | 0,00823579 |
| 29 | 0,0122008 | 0,01062637 | 0,00977623 |
| 30 | 0,00463419 | 0,00394901 | 0,00390471 |
| 31 | 0,01064588 | 0,00751456 | 0,00617852 |
| 32 | 0,00813183 | 0,0066988 | 0,00485326 |
| 33 | 0,00833799 | 0,0055811 | 0,00238749 |
| 34 | 0,00507622 | 0,00376909 | 0,001802 |
| 35 | 0,00101699 | 0,00128771 | 0,00125574 |
| 36 | 0,01405492 | 0,01134496 | 0,00974314 |
| 37 | 0,01796772 | 0,01267165 | 0,00979494 |
| 38 | 0,01310572 | 0,0164617 | 0,0199951 |
| 39 | 0,01815151 | 0,01672877 | 0,01519757 |
| 40 | 0,02726963 | 0,02344851 | 0,01999831 |
| 41 | 0,02087602 | 0,01611601 | 0,01317019 |
| 42 | 0,01045344 | 0,00604711 | 0,00779007 |
| 43 | 0,01349039 | 0,01113049 | 0,01049744 |
| 44 | 0,04044831 | 0,04013034 | 0,04550795 |
| 45 | 0,02946659 | 0,02317456 | 0,01950591 |
| 46 | 0,07666446 | 0,06426611 | 0,05927746 |
| MÁXIMO | 0,07666446 | 0,0925052 | 0,19948857 |
| MÍNIMO | 0,00101699 | 0,00128771 | 0,00125574 |
| MEDIA | 0,01506239 | 0,01359835 | 0,01438571 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11. Coeficiente de empleo total.

| RAMAS | COEFICIENTE DE EMPLEO TOTAL | | |
|---------------|-----------------------------|------------|------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 0,03186394 | 0,03712461 | 0,03180168 |
| 2 | 0,01209954 | 0,01613395 | 0,01448444 |
| 3 | 0,01070458 | 0,01051943 | 0,00929837 |
| 4 | 0,00648601 | 0,01987197 | 0,0261617 |
| 5 | 0,00659551 | 0,00519448 | 0,00571917 |
| 6 | 0,01168387 | 0,01884612 | 0,01779749 |
| 7 | 0,01535069 | 0,02226647 | 0,02027027 |
| 8 | 0,0253068 | 0,02476187 | 0,02567071 |
| 9 | 0,00949491 | 0,02375228 | 0,02314099 |
| 10 | 0,01491598 | 0,01865401 | 0,01671896 |
| 11 | 0,00741643 | 0,01765086 | 0,02074434 |
| 12 | 0,01641901 | 0,01686949 | 0,01890855 |
| 13 | 0,00533487 | 0,02415755 | 0,02767719 |
| 14 | 0,00815367 | 0,01783829 | 0,01851358 |
| 15 | 0,01164745 | 0,01337361 | 0,0125784 |
| 16 | 0,00658374 | 0,02273606 | 0,04338142 |
| 17 | 0,01330396 | 0,03917085 | 0,06997659 |
| 18 | 0,01099673 | 0,02040964 | 0,02317457 |
| 19 | 0,01347451 | 0,01789968 | 0,01442762 |
| 20 | 0,01136437 | 0,00772107 | 0,01429586 |
| 21 | 0,00444017 | 0,01654051 | 0,02089496 |
| 22 | 0,01534944 | 0,01433167 | 0,00841099 |
| 23 | 0,05486408 | 0,0928106 | 0,20022859 |
| 24 | 0,03008688 | 0,02698193 | 0,02655753 |
| 25 | 0,02166767 | 0,02188522 | 0,02104634 |
| 26 | 0,02369672 | 0,02524707 | 0,02553417 |
| 27 | 0,04214851 | 0,03925565 | 0,03305815 |
| 28 | 0,01786629 | 0,01601195 | 0,01630069 |
| 29 | 0,02486273 | 0,03457511 | 0,04321199 |
| 30 | 0,01345965 | 0,01654954 | 0,02094131 |
| 31 | 0,02460182 | 0,02206929 | 0,02218664 |
| 32 | 0,05859945 | 0,02860682 | 0,03171961 |
| 33 | 0,00925192 | 0,00792352 | 0,00527084 |
| 34 | 0,00660451 | 0,00710098 | 0,00449984 |
| 35 | 0,01431393 | 0,01460855 | 0,01383125 |
| 36 | 0,01529648 | 0,01341522 | 0,01192523 |
| 37 | 0,01890997 | 0,01343931 | 0,01075275 |
| 38 | 0,0144619 | 0,01821385 | 0,02175906 |
| 39 | 0,05222164 | 0,06113136 | 0,06729374 |
| 40 | 0,02802143 | 0,02432097 | 0,02121697 |
| 41 | 0,02262602 | 0,01817925 | 0,01586575 |
| 42 | 0,01452593 | 0,00913659 | 0,01098197 |
| 43 | 0,01799459 | 0,01614616 | 0,01530493 |
| 44 | 0,04087746 | 0,04049978 | 0,04583261 |
| 45 | 0,02946659 | 0,02317456 | 0,01950591 |
| 46 | 0,07666446 | 0,06426611 | 0,05927746 |
| MÁXIMO | 0,07666446 | 0,0928106 | 0,20022859 |
| MÍNIMO | 0,00444017 | 0,00519448 | 0,00449984 |
| MEDIA | 0,02047993 | 0,02350813 | 0,02713372 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12. Multiplicador de empleo.

| RAMAS | M.EMPLEO | | |
|---------------|------------|------------|------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 1,46004505 | 1,78047255 | 1,85183163 |
| 2 | 1,14369554 | 1,55025399 | 2,22902161 |
| 3 | 1,08988738 | 1,45219597 | 1,60750886 |
| 4 | 3,56339496 | 11,6693187 | 17,5540949 |
| 5 | 1,14140504 | 1,76464825 | 3,50235743 |
| 6 | 2,20760691 | 4,44585833 | 4,87657656 |
| 7 | 1,08507183 | 2,88714283 | 3,73202699 |
| 8 | 1,04369895 | 1,11722446 | 1,11439014 |
| 9 | 1,03545586 | 2,08176422 | 2,09337506 |
| 10 | 1,44340439 | 2,45752973 | 3,11867442 |
| 11 | 1,65428527 | 4,66627624 | 11,5132475 |
| 12 | 1,2903606 | 1,47463269 | 1,39128606 |
| 13 | 1,43909896 | 7,53937962 | 11,6474839 |
| 14 | 1,14764742 | 3,11621785 | 3,50747195 |
| 15 | 1,45620126 | 2,19738687 | 3,53696628 |
| 16 | 1,71742283 | 7,23046869 | 15,1678006 |
| 17 | 1,36810682 | 5,59518518 | 12,9080113 |
| 18 | 1,18168577 | 3,56966647 | 3,32917479 |
| 19 | 1,24749541 | 1,83910216 | 3,48104859 |
| 20 | 1,01847943 | 1,44627972 | 1,2829704 |
| 21 | 1,62358409 | 6,57326169 | 12,4602795 |
| 22 | 1,10086043 | 1,20823864 | 1,57273074 |
| 23 | 1,00373557 | 1,00330134 | 1,00370958 |
| 24 | 1,892856 | 2,29358736 | 3,06870982 |
| 25 | 1,42390305 | 1,58124095 | 2,12981648 |
| 26 | 1,45573681 | 1,74698989 | 2,63222439 |
| 27 | 1,18283931 | 1,29776783 | 1,66315356 |
| 28 | 1,41115882 | 1,60864332 | 1,97925004 |
| 29 | 2,03779527 | 3,25370888 | 4,42010581 |
| 30 | 2,90442538 | 4,19080694 | 5,36308666 |
| 31 | 2,31092413 | 2,93687022 | 3,59093235 |
| 32 | 7,20618438 | 4,27043927 | 6,53573701 |
| 33 | 1,10960982 | 1,41970658 | 2,20769341 |
| 34 | 1,30106986 | 1,88400255 | 2,49713192 |
| 35 | 14,0747389 | 11,3445608 | 11,0143854 |
| 36 | 1,0883357 | 1,18248289 | 1,22396225 |
| 37 | 1,05244114 | 1,06058094 | 1,09778603 |
| 38 | 1,10347966 | 1,1064378 | 1,08821918 |
| 39 | 2,87698556 | 3,6542649 | 4,42792722 |
| 40 | 1,02756901 | 1,0372072 | 1,06093859 |
| 41 | 1,08382826 | 1,12802477 | 1,20467144 |
| 42 | 1,38958371 | 1,5109009 | 1,4097397 |
| 43 | 1,33388209 | 1,45062484 | 1,45796726 |
| 44 | 1,01060992 | 1,009206 | 1,00713422 |
| 45 | 1 | 1 | 1 |
| 46 | 1 | 1 | 1 |
| MÁXIMO | 14,0747389 | 11,6693187 | 17,5540949 |
| MÍNIMO | 1 | 1 | 1 |
| MEDIA | 1,84218666 | 2,86160567 | 4,07744808 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13. Poder de dispersión.

| RAMAS | PD | | |
|---------------|------------|------------|------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 1,03848856 | 0,93122658 | 0,95518168 |
| 2 | 0,88633918 | 1,01074166 | 1,08823287 |
| 3 | 0,98917121 | 0,87337277 | 0,9554273 |
| 4 | 1,0147828 | 0,86518619 | 0,86098575 |
| 5 | 1,07412471 | 1,06491396 | 1,08079552 |
| 6 | 1,16321041 | 1,22825292 | 1,24183434 |
| 7 | 0,91255379 | 1,18085127 | 1,18502979 |
| 8 | 0,82496015 | 1,17019671 | 1,18252512 |
| 9 | 0,84125625 | 1,82685232 | 1,77098204 |
| 10 | 1,00900383 | 1,08023089 | 1,12682081 |
| 11 | 1,0140145 | 1,17037337 | 1,20253151 |
| 12 | 0,90644061 | 1,18393283 | 1,29589794 |
| 13 | 0,92512389 | 1,2361584 | 1,28442793 |
| 14 | 0,84102425 | 0,96402985 | 0,97709906 |
| 15 | 1,02854723 | 1,00694051 | 0,99762776 |
| 16 | 0,97963652 | 1,28040673 | 1,2187657 |
| 17 | 0,86471143 | 1,09908664 | 1,18684915 |
| 18 | 0,93302856 | 1,14652019 | 1,0563832 |
| 19 | 0,84164526 | 1,30262244 | 1,31657381 |
| 20 | 0,93923806 | 1,26154565 | 1,12016235 |
| 21 | 0,8077051 | 1,24194317 | 1,28628519 |
| 22 | 0,96675025 | 1,17681289 | 1,25955556 |
| 23 | 0,90172525 | 1,08818932 | 1,21153688 |
| 24 | 1,09184066 | 1,10704831 | 1,09368735 |
| 25 | 0,84492475 | 0,87006795 | 0,85912627 |
| 26 | 0,97880781 | 0,8630875 | 0,81909865 |
| 27 | 0,94583445 | 0,78089112 | 0,73712859 |
| 28 | 0,92292877 | 0,9680334 | 0,95568519 |
| 29 | 0,91262663 | 0,85130369 | 0,85672573 |
| 30 | 1,13539471 | 1,06880941 | 1,09531172 |
| 31 | 0,88441493 | 0,75173392 | 0,73401846 |
| 32 | 3,27551241 | 0,74574716 | 0,7280672 |
| 33 | 1,04978278 | 1,02574918 | 0,99848601 |
| 34 | 1,02833012 | 0,90010303 | 0,77088574 |
| 35 | 0,82302146 | 0,69376755 | 0,68436615 |
| 36 | 0,97696148 | 0,95684151 | 0,94353132 |
| 37 | 1,01515248 | 0,95242794 | 0,92874988 |
| 38 | 1,06354902 | 0,73498434 | 0,76527485 |
| 39 | 0,99025114 | 0,83151905 | 0,79687758 |
| 40 | 0,7637772 | 0,62024323 | 0,60416456 |
| 41 | 0,80093513 | 0,67864005 | 0,65833492 |
| 42 | 1,1891919 | 1,06155835 | 1,03242919 |
| 43 | 1,08088827 | 1,0179185 | 0,99906907 |
| 44 | 0,98075205 | 0,85243295 | 0,84052891 |
| 45 | 0,85053025 | 0,73852848 | 0,71198582 |
| 46 | 0,69110979 | 0,53817617 | 0,52495555 |
| MÁXIMO | 3,27551241 | 1,82685232 | 1,77098204 |
| MÍNIMO | 0,69110979 | 0,53817617 | 0,52495555 |
| MEDIA | 1 | 1 | 1 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14. Sensibilidad de dispersión.

| RAMAS | SD | | |
|---------------|------------|------------|------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | 1,30601303 | 1,45438471 | 1,41037493 |
| 2 | 0,89176732 | 0,84680158 | 0,88188279 |
| 3 | 0,75553596 | 0,73929017 | 0,68490779 |
| 4 | 0,9833748 | 1,46834943 | 1,5526927 |
| 5 | 0,72416183 | 0,60756991 | 0,6117645 |
| 6 | 0,99797735 | 1,27896724 | 1,29126447 |
| 7 | 0,74649133 | 1,0534924 | 1,01796672 |
| 8 | 0,73134663 | 0,61320809 | 0,58180559 |
| 9 | 0,7049138 | 1,11097835 | 1,08322226 |
| 10 | 0,93414354 | 1,10053918 | 1,16646205 |
| 11 | 0,90247847 | 1,28892871 | 1,43609662 |
| 12 | 0,87262511 | 0,78581719 | 0,74171561 |
| 13 | 0,79016281 | 1,66638689 | 1,71640455 |
| 14 | 0,75996553 | 1,20391594 | 1,13151545 |
| 15 | 0,89924795 | 0,89878953 | 0,92079886 |
| 16 | 0,78805359 | 1,34259815 | 1,53880495 |
| 17 | 0,93552156 | 1,49395789 | 1,51391348 |
| 18 | 0,77837608 | 1,24338528 | 1,0658712 |
| 19 | 0,86088275 | 0,98714465 | 0,99067922 |
| 20 | 0,70145034 | 0,711653 | 0,66151918 |
| 21 | 0,78083147 | 1,31227623 | 1,36552795 |
| 22 | 0,75734252 | 0,6326901 | 0,63125126 |
| 23 | 0,71520142 | 0,55664354 | 0,55305648 |
| 24 | 1,46350079 | 1,25454542 | 1,24943492 |
| 25 | 1,04813072 | 0,91085042 | 0,93278107 |
| 26 | 0,97271594 | 0,87950185 | 0,89985473 |
| 27 | 1,01663435 | 0,90866324 | 0,919562 |
| 28 | 0,99148959 | 0,83269542 | 0,85415574 |
| 29 | 1,41603503 | 1,53758014 | 1,45571406 |
| 30 | 1,25601741 | 1,17316821 | 1,20369436 |
| 31 | 1,44773787 | 1,24960059 | 1,26238622 |
| 32 | 4,03490964 | 1,58578368 | 1,65609174 |
| 33 | 0,74114293 | 0,6513934 | 0,6550529 |
| 34 | 0,81477027 | 0,80324197 | 0,82113905 |
| 35 | 1,27352171 | 1,03259672 | 0,92214054 |
| 36 | 0,76623002 | 0,64172538 | 0,6239641 |
| 37 | 0,74037257 | 0,57126825 | 0,5636131 |
| 38 | 0,77594975 | 0,64093764 | 0,61786333 |
| 39 | 2,46137528 | 2,57612533 | 2,58738982 |
| 40 | 0,73303923 | 0,57657873 | 0,56829843 |
| 41 | 0,77479534 | 0,62372414 | 0,62478779 |
| 42 | 0,93856852 | 0,75127425 | 0,70103017 |
| 43 | 0,92442929 | 0,77290084 | 0,74545711 |
| 44 | 0,70854898 | 0,55172387 | 0,53617911 |
| 45 | 0,69110979 | 0,53817617 | 0,52495555 |
| 46 | 0,69110979 | 0,53817617 | 0,52495555 |
| MÁXIMO | 4,03490964 | 2,57612533 | 2,58738982 |
| MÍNIMO | 0,69110979 | 0,53817617 | 0,52495555 |
| MEDIA | 1 | 1 | 1 |

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15. Clasificación según Rasmussen.

| RAMAS | CLASIFICACIÓN DE LOS SECTORES SEGÚN RASMUSSEN | | |
|---------------|---|--------------------|--------------------|
| | 2000 | 2005 | 2009 |
| 1 | S. CLAVE | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO |
| 2 | S. POCO IMPORTANTE | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR |
| 3 | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 4 | S. IMPULSOR | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO |
| 5 | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR |
| 6 | S. IMPULSOR | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 7 | S. POCO IMPORTANTE | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 8 | S. POCO IMPORTANTE | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR |
| 9 | S. POCO IMPORTANTE | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 10 | S. IMPULSOR | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 11 | S. IMPULSOR | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 12 | S. POCO IMPORTANTE | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR |
| 13 | S. POCO IMPORTANTE | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 14 | S. POCO IMPORTANTE | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO |
| 15 | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR | S. POCO IMPORTANTE |
| 16 | S. POCO IMPORTANTE | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 17 | S. POCO IMPORTANTE | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 18 | S. POCO IMPORTANTE | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 19 | S. POCO IMPORTANTE | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR |
| 20 | S. POCO IMPORTANTE | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR |
| 21 | S. POCO IMPORTANTE | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 22 | S. POCO IMPORTANTE | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR |
| 23 | S. POCO IMPORTANTE | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR |
| 24 | S. CLAVE | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 25 | S. ESTRATÉGICO | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 26 | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 27 | S. ESTRATÉGICO | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 28 | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 29 | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO |
| 30 | S. CLAVE | S. CLAVE | S. CLAVE |
| 31 | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO |
| 32 | S. CLAVE | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO |
| 33 | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR | S. POCO IMPORTANTE |
| 34 | S. IMPULSOR | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 35 | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO | S. POCO IMPORTANTE |
| 36 | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 37 | S. IMPULSOR | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 38 | S. IMPULSOR | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 39 | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO | S. ESTRATÉGICO |
| 40 | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 41 | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 42 | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR |
| 43 | S. IMPULSOR | S. IMPULSOR | S. POCO IMPORTANTE |
| 44 | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 45 | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| 46 | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE | S. POCO IMPORTANTE |
| MÁXIMO | 4,034909642 | 2,576125327 | 2,587389816 |
| MÍNIMO | 0,691109793 | 0,538176169 | 0,524955552 |
| MEDIA | 1 | 1 | 1 |

Fuente: Elaboración propia