

UNA INTRODUCCIÓN AL MODELO REGIONAL DE ESPAÑA (MORES)*

Antonio Díaz¹, Cesar Molinas¹ y David Taguas¹

D-95007

Diciembre 1995

1 Ministerio de Economía y Hacienda.

Los autores agradecen a Teresa Dabán y Javier Escribá sus múltiples comentarios y sugerencias que han contribuido a mejorar este trabajo.

* Este trabajo fue presentado como ponencia en el *Foro de Economía y Política Regional* celebrado en Oviedo en Febrero de 1995, y en el XX Simposio de Análisis Económico de la Universidad Autónoma de Barcelona celebrado en Bellaterra del 13 al 15 de diciembre de 1995..

Los Documentos de Trabajo de la Dirección General de Planificación no representan opiniones oficiales del Ministerio de Economía y Hacienda. Los análisis, opiniones y conclusiones aquí expuestos son los de los autores, con los que no tiene que coincidir, necesariamente, la Dirección General de Planificación. La Dirección General de Planificación considera, sin embargo, interesante la difusión del trabajo para que los comentarios y críticas que suscite contribuyan a mejorar su calidad.

En 1993, la Dirección General de Planificación abrió una línea de investigación sobre Economía Regional, con el objetivo tanto de estudiar las principales características de las economías regionales como de elaborar instrumentos de evaluación de los efectos sectoriales y regionales de medidas alternativas de política económica. Hasta la fecha se han publicado los siguientes documentos en esta línea de investigación:

- D-95007 "Una Introducción al Modelo Regional de España (MORES)", Antonio Díaz, César Molinas y David Taguas.
- D-95008 "Desagregación Sectorial y Regional del Valor Añadido. El Grado de Especialización de las Regiones Españolas", Antonio Díaz y David Taguas.
- D-95009 "Localización, Estructura y Dinámica de la Acumulación de Capital en las Regiones Españolas", Javier Escribá, José Pernias y David Taguas.

RESUMEN

En este documento se presenta una primera versión del Modelo Regional de España (MORES) de la Dirección General de Planificación del M^o de Economía y Hacienda. La maqueta del MORES está diseñada como un módulo sectorial y regional que puede conectarse al MOISEES, o a cualquier otro modelo macroeconómico, y que trata de desagregar, a nivel sectorial y regional, los efectos macroeconómicos asociados a una determinada medida de política económica. Proporciona por tanto, estimaciones de las producciones y valores añadidos, por ramas de actividad, necesarias para satisfacer la nueva demanda, en base a los multiplicadores de la matriz inversa de Leontief, que son estimados para cada año, una vez que las TIO de la economía española han sido deflactadas y expresadas en precios del año base de referencia del MOISEES, es decir, 1980. Estos multiplicadores son variables exógenas al modelo que pueden ser modificadas en una simulación que así lo requiera. Para evaluar los impactos en los índices de precios se repite el ejercicio con las demandas finales a precios corrientes. De esta forma se obtienen los efectos de una medida de política económica, tanto en volumen como en precios, para cada una de la ramas de actividad consideradas. Para la estimación de los impactos regionales, una región se considera como una combinación de actividades productivas en base a sus coeficientes de especialización regional. Ello permite, junto a la hipótesis de igualdad de variación de precios entre regiones para cada rama de actividad, estimar el impacto en los valores añadidos regionales, en términos reales, y de sus deflactores. La presentación del modelo se acompaña con una simulación en la que se trata de cuantificar los efectos sectoriales y regionales de una devaluación de la peseta.

ÍNDICE

| | | |
|------|-------------------------------------------------------------------------|----|
| I. | Introducción | 2 |
| II. | Desagregación por ramas de actividad. | 4 |
| | II.1- Producciones necesarias para satisfacer las demandas finales..... | 5 |
| | II.2.- Deflación de las Tablas Input-Output. | 13 |
| | II.3.- Deflatores del Valor Añadido Bruto de las Ramas de Actividad. . | 19 |
| III. | Desagregación Regional. | 21 |
| IV. | Efectos Sectoriales y Regionales de un Shock de Demanda | 24 |
| V. | Conclusiones | 31 |
| | ANEXO 1: Clasificación de Actividades Económicas R-17 | 33 |
| | REFERENCIAS | 35 |

I.- Introducción

"O Temporal, O Mores!"
CICERON (CAT.I)

Varios años de experiencia de utilización del modelo MOISEES (véase Molinas *et al.* [1990] y Molinas *et al.*, eds. [1991]) para simular los efectos macroeconómicos de determinadas políticas económicas, principalmente de la política fiscal, han puesto de manifiesto la necesidad adicional de un modelo capaz de ofrecer estimaciones de los efectos sectoriales y regionales asociados a una determinada medida de política económica. En el seno de la Dirección General de Planificación se ha intentado aprovechar la experiencia de las evaluaciones del Marco de Apoyo Comunitario 1989-1993 y la del Plan de Desarrollo Regional para desarrollar un módulo que permita la desagregación sectorial y regional de los resultados que se pueden obtener, en su caso, mediante la utilización del MOISEES. Para la consecución de dicho objetivo se puso en marcha un proyecto de investigación que se ha desarrollado en tres líneas básicas.

En primer lugar se ha ampliado la base de datos del MOISEES con series históricas de valores de producción y valor añadido bruto para 17 ramas de actividad, a precios corrientes de cada año y constantes de 1980, que son compatibles con las series históricas correspondientes a los componentes de la demanda agregada de la economía nacional, todo ello para el período 1964-92 (véase Díaz y Taguas [1995]). El principal problema metodológico, al que ha sido necesario ofrecer una respuesta para la consecución de dicha desagregación sectorial, ha sido la distorsión que plantea en las series de la Contabilidad Nacional de España (CNE) el tratamiento dado a la implantación del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) a partir de 1986. Igualmente se ha procedido a una desagregación regional que sea compatible con las anteriores series, tanto en el tratamiento del IVA como en la coherencia interna de las mismas. Por consiguiente, la base de datos del MOISEES se amplía por un lado con series históricas de valor de producción y valor añadido bruto a nivel de 17 ramas de actividad y, por otro, con series de valor añadido bruto a nivel regional, todas ellas a precios corrientes y precios constantes de 1980 (véase Díaz y Taguas [1995]), para el período 1980-92.

La segunda línea de investigación está altamente relacionada con la anterior y se concreta en esta primera versión del Modelo Regional de España, MORES. La maqueta del MORES está diseñada como un módulo sectorial y regional que puede conectarse al MOISEES o a cualquier otro modelo macroeconómico similar a éste. El principio básico que sustenta la estructura del MORES es extremadamente sencillo: trata de desagregar, a nivel sectorial y regional, los efectos macroeconómicos estimados con un modelo macroeconómico como el MOISEES. Para ello, utiliza como inputs los nuevos componentes de la demanda agregada (consumo privado, consumo público, inversión, exportación e importación) estimados ante una determinada medida de política económica. En cuanto a la evaluación de los impactos sectoriales el modelo actúa, en primer lugar, distribuyendo la nueva demanda por ramas de actividad, en base a unos coeficientes de asignación que son variables exógenas del modelo. En segundo lugar, estima las producciones, por ramas de actividad, necesarias para satisfacer la nueva demanda, en base a los multiplicadores de la matriz inversa de Leontief, que son estimados para cada año deflactando las TIO de la economía española para obtenerlas a precios constantes del año base de referencia, 1980. Estos multiplicadores son, por consiguiente, variables exógenas al modelo que pueden ser modificadas en una simulación que lo requiera. En tercer lugar, estima los nuevos valores añadidos brutos de cada rama de actividad que se corresponden con los valores de producción estimados. Por último, evalúa los impactos en los deflatores del valor añadido de cada rama mediante la repetición de los tres pasos anteriores a partir de los componentes de la demanda agregada a precios corrientes de cada año. De esta forma se obtienen los efectos, en volumen y precios, estimados para cada una de las 17 ramas de actividad consideradas.

Por otro lado, la estimación de impactos regionales exige la adopción de dos hipótesis adicionales. En primer lugar, una región se define, para los objetivos de este trabajo, como una combinación de actividades productivas en base a sus coeficientes de especialización regional. En segundo lugar, se supone que las variaciones en los precios de cada rama, a nivel nacional, se corresponden con variaciones equivalentes de los índices de precios, de dicha rama de actividad, en todas y cada una de las regiones. De esta forma es posible obtener deflatores implícitos, para el valor añadido de cada región como combinaciones lineales de los deflatores implícitos de los valores añadidos de las ramas de actividad. Los coeficientes de ponderación resultantes son los índices de especialización regionales en cada una de las actividades. Si se asumen ambas hipótesis, los cambios tanto en el valor añadido como en su deflactor, de cada región, se pueden estimar

directamente a partir de las estimaciones por ramas de actividad comentadas anteriormente.

En tercer lugar, e independientemente del trabajo que aquí se expone, se han tratado de analizar los factores explicativos de la localización de la inversión a nivel regional. La argumentación implícita es que la configuración de las posibilidades de crecimiento endógeno de las regiones no está tan relacionada con las ventajas competitivas naturales de las mismas sino, más bien, con las tendencias de la localización regional de la inversión. Esta tercera línea de investigación ha conducido al análisis de indicadores regionales, desagregados por ramas de actividad, del stock de capital para el período 1965-89 y de la formación bruta de capital fijo para el período 1980-89 (véase Escribá *et al.* [1995]).

Este trabajo, que se centra en la exposición de la primera versión del MORES, se estructura de la siguiente forma. En la segunda sección se analiza con detalle el proceso de desagregación sectorial que es la base del MORES, centrandó la atención, en el epígrafe primero, en el modelo de demanda de Leontief, para a continuación considerar la obtención de una TIO a precios constantes y, por último, el cálculo de los deflatores de los valores añadidos por ramas de actividad. En la sección tercera se considera en la desagregación regional del valor añadido y en la obtención de sus deflatores correspondientes. Por último, en la cuarta sección se comenta una simulación llevada a cabo con el MORES, en la que se tratan de cuantificar los efectos sectoriales y regionales de una devaluación de la peseta.

II. Desagregación por ramas de actividad

El principio en el que se sustenta la estructura del MORES es muy sencillo. Ante una determinada medida de política económica, la utilización del MOISEES, o de cualquier modelo macroeconómico alternativo, permite estimar los efectos macroeconómicos asociados a la misma. Cuantificados éstos, el MORES da un paso más desagregándolos sectorialmente. Para ello se centra la atención en la demanda agregada, estimándose los impactos de los cambios en la misma sobre las demandas finales correspondientes a cada rama de actividad. El sistema de identidades contables de las TIO y los postulados teóricos del clásico modelo de demanda de Leontief permiten establecer un sistema de ecuaciones, a partir del cual se pueden obtener la producción y el valor añadido, de cada rama de actividad, necesarios para satisfacer las nuevas demandas finales.

II.1 Producciones necesarias para satisfacer las demandas finales

Sea X la matriz cuadrada de demandas intermedias con elementos x_{ij} que representa los productos de la rama i -ésima consumidos por la j -ésima (el subíndice i denota las filas de la matriz y el j las columnas). Se denomina por n al número de ramas de actividad, que en la TIO de España original del INE es igual a 56, pero que por compatibilidad con la clasificación R-17 de la Contabilidad Regional, en el MORES se reduce, por agregación, a 17 actividades. Por otro lado, se llama DF a la matriz rectangular de demandas finales con n filas y tantas columnas como componentes de la demanda final: consumo privado, consumo público, formación bruta de capital y exportaciones. Por último, IP será la matriz rectangular de inputs primarios con n columnas y tantas filas como inputs: sueldos y salarios brutos, cotizaciones sociales a cargo de los empresarios, excedente bruto de explotación, impuestos netos ligados a la producción, valor añadido bruto a precios de mercado, producción efectiva a precios salida de fábrica, total de transferencias¹, producción distribuida, importaciones de precios salida de aduana y, por último, IVA que grava los productos. Estas tres matrices, X , DF , e IP son las que se suelen usar para caracterizar la estructura de la TIO. En el Cuadro II.1 se puede ver un esquema de la TIO de España, TIOE, correspondiente a 1988 y agregada al nivel R.6 (6 ramas de actividad).

Además de estas matrices que definen la TIOE, se designa por F al vector columna de dimensión n cuyos elementos f_i son la suma de todas las demandas finales de cada rama de actividad menos las importaciones de productos equivalentes a precios salida de aduana de esas mismas ramas, y por VP al vector columna de dimensión n y elementos vp_j , o de valor de la producción de la rama j -ésima.

Siendo U un vector de dimensión n , tal que $u_j = 1$, el equilibrio empleo-recursos de la TIO se puede expresar como:

$$VP = X \cdot U + F \quad [II.1]$$

¹ La producción distribuida es igual a la producción efectiva más el total de transferencias de cada rama.

CUADRO II.1

TIO DE ESPAÑA DE 1988 A R6
(Miles de millones de pts.)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | C. Pr. | C. Pu. | F.B.C. | Exp. | T. E |
|------------------|------|------|-------|------|-------|------|--------|--------|--------|------|-------|
| 1 Agricultura | 626 | 0 | 2411 | 1 | 197 | 16 | 666 | 0 | 49 | 405 | 4371 |
| 2 Energía | 219 | 1066 | 836 | 105 | 843 | 168 | 1289 | 0 | -56 | 224 | 4694 |
| 3 Industria | 921 | 109 | 7801 | 1603 | 2528 | 736 | 8129 | 0 | 3881 | 3854 | 29562 |
| 4 Construcción | 6 | 23 | 65 | 0 | 798 | 84 | 78 | 0 | 4752 | 0 | 5804 |
| 5 S. d. venta | 272 | 201 | 2362 | 779 | 6187 | 821 | 16227 | 0 | 877 | 1118 | 28844 |
| 6 S. no d. venta | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 451 | 5924 | 0 | 0 | 6375 |
| | 2044 | 1399 | 13475 | 2488 | 10553 | 1825 | 26838 | 5924 | 9503 | 5801 | 79850 |
| S. y S. B. | 498 | 384 | 3554 | 1277 | 4540 | 3597 | 13850 | | | | |
| CC. SS. | 54 | 126 | 1067 | 380 | 1783 | 938 | 4348 | | | | |
| E.B.E. | 1721 | 1222 | 4059 | 1309 | 9961 | 404 | 18676 | | | | |
| i.n.l.p. | -145 | 455 | 194 | 58 | 98 | 0 | 658 | | | | |
| VABpm | 2128 | 2187 | 8874 | 3022 | 16382 | 4939 | 37532 | | | | |
| Prod.ef.s.f. | 4172 | 3586 | 22349 | 5510 | 26935 | 6764 | 69316 | | | | |
| Total transf. | -211 | 43 | 38 | 82 | 437 | -389 | 0 | | | | |
| Import.s.a. | 383 | 887 | 6273 | 0 | 607 | 0 | 8150 | | | | |
| IVA que g. p. | 27 | 178 | 902 | 212 | 865 | 0 | 2184 | | | | |
| T. R. | 4371 | 4694 | 29562 | 5804 | 28844 | 6375 | 79650 | | | | |

Abreviaturas usadas en el CUADRO II.1

| | |
|---------------|-------------------------------------------------|
| S. y S.B. | Sueldos y salarios brutos |
| CC.SS. | Cotizaciones sociales |
| E.B.E. | Excedente bruto de explotación |
| i.n.l.p. | Impuestos netos ligados a la producción |
| VABpm | Valor añadido bruto a precios de mercado |
| Prod.ef.s.f. | Producción efectiva a precios salida de fábrica |
| Total transf. | Total transferencias |
| Import.s.a. | Importaciones a precios salida de aduana |
| IVA que g.p. | IVA que grava los productos |
| T.R. | Total recursos |
| C.Pr. | Consumo privado |
| C.Pu. | Consumo público |
| F.B.C. | Formación bruta de capital |
| Exp. | Exportaciones |
| T.E. | Total empleos |

Una de las peculiaridades de este trabajo es la introducción simultánea de la óptica sectorial, temporal y regional, tanto en los datos como en las ecuaciones del modelo. La introducción de la óptica temporal se basa en la consideración de las TIO como una fuente de información estadística contablemente ordenada y con amplia desagregación sectorial, que en España y desde 1985, viene siendo objeto de publicación anual y de la que existen versiones para años anteriores como por ejemplo 1980. Así, y a semejanza de otras variables de la base de datos del MOISEES, tales como el PIBpm o el consumo privado, en esta ocasión se construyen series históricas de datos provenientes de las TIOE, como por ejemplo la serie histórica de consumos intermedios de la rama j -ésima provenientes de la i -ésima. Por tanto, la notación habitual se modifica para introducir la dimensión temporal con el subíndice t . El citado consumo intermedio pasa a designarse por x_{ijt} . Ahora es posible, al igual que con cualquier otra serie económica, valorar este flujo a precios constantes de un año base, en este caso 1980, con lo que las evoluciones de las series pasa a reflejar cambios en las cantidades físicas. El anterior consumo intermedio, valorado a precios constantes de 1980, pasa a designarse como x_{80ijt} . Como se verá, el aumento de las dimensiones del análisis obliga a adoptar una notación diferente de la que es habitual en la literatura sobre análisis input-output.

En este trabajo se utiliza la descomposición de los valores en precios y cantidades para la formulación de los coeficientes técnicos como cocientes de cantidades; o, en su aproximación estadística para magnitudes agregadas, en valores a precios constantes y en índices de precios. Denominando por VP_{80} al valor de producción a precios constantes de 1980 y por P al índice de precios correspondiente, el valor de un flujo, por ejemplo el de la producción de la rama j , vp_j se descompone en²:

$$vp_j = vp_{80j} \cdot p_j \quad [II.2]$$

En este caso, el coeficiente técnico a_{80ij} , siguiendo la idea de expresarlo en unidades físicas, si se denomina por x_{80ij} a cada elemento de la matriz de relaciones interindustriales a precios constantes, sería:

²A partir de esta expresión [II.2] y hasta la [II.5] y sólo a efectos de mayor claridad en la notación, se prescinde del subíndice t aunque las variables siguen conservando su carácter de series temporales.

$$a_{80_{ij}} = \frac{x_{80_{ij}}}{vp_{80_j}} \quad [II.3]$$

La matriz de coeficientes técnicos, **A80**, es la que tiene por elementos los $a_{80_{ij}}$ y en notación matricial se calcula como:

$$\mathbf{A80} = \mathbf{X80} \cdot \overline{\mathbf{VP80}}^{-1} \quad [II.4]$$

donde **A80** es la matriz de relaciones interindustriales a precios de 1980, cuyos elementos son $a_{80_{ij}}$, **VP80** es el vector de producciones, también a precios constantes, con elementos vp_{80_j} y $\overline{\mathbf{VP80}}$ denota la matriz diagonal formada con los elementos del vector **VP80**³.

Con esta notación, el citado modelo de demanda basado en la matriz inversa de Leontief se puede expresar como:

$$\mathbf{VP80} = (\mathbf{I} - \mathbf{A80})^{-1} \cdot \mathbf{F80} \quad [II.5]$$

donde **I** es la matriz identidad de orden n.

Es de señalar que, a diferencia de lo que es habitual en los modelos de demanda de Leontief, los coeficientes técnicos se han calculado usando las producciones *distribuidas* y no las *efectivas* con el fin de no tener que introducir las transferencias entre las demandas finales.

Llamando **L80** a la matriz inversa de Leontief

³ La estabilidad de estas relaciones tecnológicas es la que permite postular el conocido modelo de demanda de Leontief, según el cual se obtienen las producciones necesarias para satisfacer unas demandas finales predeterminadas, dada una matriz estructural de la economía. No se comentará nada de este modelo, que está suficientemente tratado en la literatura, pero sí interesa destacar que esta hipótesis de la constancia de los coeficientes técnicos no es esencial. En Díaz (1990) se lleva a cabo una estimación de las tendencias de los coeficientes de la economía española mediante la utilización de series históricas de producciones y de producciones destinadas a consumos intermedios. Aunque la información estadística no permite conclusiones muy precisas, sí se cuantifican suficientemente las principales tendencias: sustitución de los productos refinados del petróleo por electricidad (y por razones obvias, por gas natural) con un agotamiento en la sustitución a muy corto plazo, y una tendencia creciente a la mayor participación en la estructura de inputs de servicios tales como transportes, comunicaciones o servicios financieros.

$$L80 = (I - A80)^{-1} \quad [II.6]$$

con elementos $l80_{ij}$, el sistema de ecuaciones de las producciones es

$$vp80_i = \sum_j l80_{ij} \cdot f80_j ; \quad \forall i = 1, \dots, n \quad [II.7]$$

Este es el esquema teórico que permite obtener las producciones, por ramas de actividad, asociadas a las demandas dirigidas a las ramas. Pero faltan por resolver dos problemas, el primero de los cuales es previo a la aplicación de este modelo de multiplicadores en base a los coeficientes de Leontief. En primer lugar, es necesario estimar las demandas finales de cada rama de actividad correspondientes a la demanda agregada estimada. En segundo lugar, deben obtenerse los valores añadidos brutos asociados a las producciones de cada rama de actividad obtenidas según [II.5], ya que éstos son las variables de interés para la desagregación del output y permitirán además, como se verá más adelante, estimar el impacto en el valor añadido bruto de cada una de las regiones.

Por lo que respecta a la desagregación por ramas de actividad de la demanda, el primer problema a considerar es que los componentes de la demanda se definen en términos interiores en las TIO, mientras que en el MOISEES se hace en términos nacionales (ó en terminología SEC y SCN respectivamente). Si se designa por $cpn80$ al consumo privado nacional a precios de 1980, el consumo privado interior ($c80$) se puede obtener considerando el consumo en el territorio económico de las familias no residentes ($cfnr80$) y el consumo en el resto del mundo de las residentes ($cfer80$), todos ellos a precios constantes de 1980:

$$c80_t = cpn80_t + cfnr80_t - cfer80_t \quad [II.8]$$

recuperando el subíndice t en lo que se refiere a la notación, y usando datos a precios de 1980.

Ello obliga a definir las exportaciones e importaciones de bienes y servicios sin turismo, es decir:

$$x80_t = x80_t^* - cfnr80_t \quad [II.8]$$

$$m80_t = m80_t^* - cfer80_t \quad [II.9]$$

siendo $x80_t^*$ y $m80_t^*$ el total de exportaciones e importaciones de bienes y servicios a precios de 1980.

En el esquema de las TIO, se pueden definir las proporciones de cada uno de los componentes de la demanda agregada que son demanda final de cada rama de actividad. Así, si se designa por $cp80$ al consumo público y por $fbc80$ a la formación bruta de capital a precios de 1980, se pueden definir los siguientes coeficientes de asignación de la demanda final que, en general, serán variables en el tiempo:

$$\lambda_{c80}_{jt} = \frac{c80_{jt}}{c80_t} \quad ; \quad j = 1, \dots, n \quad [\text{II.10}]$$

$$\lambda_{cp80}_{jt} = \frac{cp80_{jt}}{cp80_t} \quad ; \quad j = 1, \dots, n \quad [\text{II.11}]$$

$$\lambda_{fbc80}_{jt} = \frac{fbc80_{jt}}{fbc80_t} \quad ; \quad j = 1, \dots, n \quad [\text{II.12}]$$

donde n es el número total de ramas de actividad.

A efecto de las simulaciones, en este caso tiene especial interés la descomposición de la $fbc80$ que se utiliza en el MOISEES (inversión productiva privada ($ipp80$), inversión pública ($iaapp80$), inversión residencial ($iir80$) y variación de existencias, ($ve80$)) por lo que se han utilizado los coeficientes de asignación correspondientes⁴:

$$\lambda_{ipp80}_{jt} = \frac{ipp80_{jt}}{ipp80_t} \quad ; \quad j = 1, \dots, n \quad [\text{II.12}']$$

⁴ La estimación de la distribución de la inversión pública por ramas productivas se ha llevado a cabo a partir de la estructura, en pesetas corrientes, de la inversión de las AA.PP. estimada por IVIE (1993), imputando a cada rama la proporción correspondiente según la naturaleza de cada tipo de inversión. Dada la distribución de la inversión pública para 1989 en Carreteras, Estructuras Urbanas de las Corporaciones Locales, Infraestructura hidráulica, Puertos y Costas, Sanidad, Ferrocarriles, Aeropuertos y Educación, y teniendo en cuenta tanto su composición como la vida media estimada de cada tipo de inversión, se ha estimado el siguiente reparto: Productos Metálicos (10,62%), Material de Transporte (1,25%), Industrias Varias (9,19%), Construcción y Obras de Ingeniería Civil (75,07%) y Otros Servicios Destinados a la Venta (3,97%), donde esta partida correspondiente a la Rama 16, comprende entre otros, la realización de proyectos de arquitectura e ingeniería, estimados en un 5% del importe global bruto de la inversión en Construcción y Obras de Ingeniería Civil.

$$\lambda_{iaapp80_{jt}} = \frac{iaapp80_{jt}}{iaapp80_t} \quad ; \quad j = 1, \dots, n \quad [II.12'']$$

$$\lambda_{iir80_{jt}} = \frac{iir80_{jt}}{iir80_t} \quad ; \quad j = 1, \dots, n \quad [II.12''']$$

$$\lambda_{ve80_{jt}} = \frac{ve80_{jt}}{ve80_t} \quad ; \quad j = 1, \dots, n \quad [II.12^{IV}]$$

donde

$$\lambda_{fbc80_{jt}} \cdot fbc80_t = \lambda_{ipp80_{jt}} \cdot ipp80_t + \lambda_{iaapp80_{jt}} \cdot iaapp80_t + \lambda_{iir80_{jt}} \cdot iir80_t + \lambda_{ve80_{jt}} \cdot ve80_t$$

En el caso del sector exterior, se tiene igualmente que:

$$\lambda_{x80_{jt}} = \frac{x80_{jt}}{x80_t} \quad [II.13]$$

$$\lambda_{m80_{jt}} = \frac{m80_{jt}}{m80_t} \quad [II.14]$$

Obviamente, la suma por ramas de actividad de cada componente de la demanda proporciona dicho componente agregado, como, por ejemplo, para el caso del consumo privado, para el cual ha de verificarse:

$$\sum_{j=1}^n c80_{jt} = c80_t$$

De esta forma, la demanda final correspondiente a la rama de actividad j -ésima, en el período t , se puede expresar como una combinación lineal de los coeficientes [II.10] a [II.14] y los componentes de la demanda agregada nacional⁵:

⁵ La variable $cfnr80$, es decir, el consumo en el territorio económico de las familias no residentes, ha sido recientemente endogeneizada, incorporando una ecuación al MOISEES, en la que el $cfnr80$, variable de Contabilidad Nacional que recoge los ingresos por turismo, evoluciona con un indicador del comercio mundial, y con un ratio de precios relativos de España frente al exterior.

$$f80_{jt} = \lambda c80_{jt} \cdot c80_t + \lambda cp80_{jt} \cdot cp80_t + \lambda fbc80_{jt} \cdot fbc80_t + \lambda x80_{jt} \cdot x80_t - \lambda m80_{jt} \cdot m80_t \quad [II.15]$$

En la simulación de políticas alternativas se considerará, en general, que dichos coeficientes de asignación no cambian respecto a la simulación de referencia. De esta forma se puede calcular el cambio en la demanda final de cada rama de actividad en base a las variaciones estimadas para cada uno de los componentes de la demanda agregada:

$$\Delta(f80_j) = \lambda c80_j \cdot \Delta(c80) + \lambda cp_j \cdot \Delta(cp80) + \lambda fbc80_j \cdot \Delta(fbc80) + \lambda x80_j \cdot \Delta(x80) - \lambda m80_j \cdot \Delta(m80) \quad j = 1, \dots, n \quad [II.16]$$

donde $\Delta()$ representa el operador diferencia.

Una posibilidad adicional es la consideración de que el *shock* de demanda afecte de forma no uniforme a las distintas ramas de actividad, en cuyo caso se procede con los coeficientes de asignación $\lambda c80_j$, $\lambda cp80_j$, $\lambda fbc80_j$, $\lambda x80_j$, y $\lambda m80_j$ como con cualquier otra variable exógena del modelo. Ello permite simular cambios en la composición de la demanda por ramas de actividad, bajo la hipótesis de que la oferta se va a adaptar a los mismos.

Por lo que respecta a la obtención de los valores añadidos brutos de cada rama de actividad, a partir de las producciones obtenidas según [II.5], se recurre a la estructura técnica de producción de cada rama. Considerando que, como ya se vio antes, la estructura de costes de una rama viene dada por:

$$vp80_{jt} = \sum_{i=1}^n a80_{ijt} \cdot vp80_{jt} + v80_{jt} \cdot vp80_{jt} \quad j = 1, \dots, n \quad [II.17]$$

donde:

$$v80_{jt} = \frac{vab80_{jt}}{vp80_{jt}} \quad [II.18]$$

Se obtiene que la tecnología de producción viene dada por los coeficientes técnicos $a80_{ijt}$ y por los coeficientes de valor añadido $v80_{jt}$. Son estos últimos los que se

utilizan para poner en relación los valores de producción calculados en [II.7] con los valores añadidos de las ramas, del siguiente modo:

$$vab80_{jt} = v80_{jt} \cdot vp80_{jt} \quad [II.19]$$

II.2 Deflación de las Tablas Input-Output

El esquema desarrollado en el epígrafe anterior permite la obtención de los valores de producción y de los valores añadidos brutos de cada rama de actividad necesarios para satisfacer la demanda final dirigida a las mismas. Desde una doble perspectiva, tanto transversal o sectorial como temporal, la idea subyacente en el análisis precedente es que, dado un nivel de demanda de bienes y servicios, la matriz de coeficientes técnicos permite obtener el output asociado a la misma, por lo que el efecto de los precios debería aislarse, es decir que desde una perspectiva temporal deberían utilizarse índices de volumen o macromagnitudes expresadas en precios constantes de un año base. Ello es perfectamente compatible con la definición de los coeficientes técnicos a precios constantes según [II.4], que es la apropiada para los objetivos que se persiguen en este trabajo. Sin embargo, los coeficientes técnicos así definidos se deben calcular a partir de una TIO a precios constantes, pero normalmente las TIO se suelen expresar en precios corrientes de cada año. Por consiguiente, es necesario estimar las TIO a precios constantes de 1980, ya que éste es el año base que se utiliza tanto en el MOISEES como en el MORES.

En este epígrafe se expone la teoría subyacente a la deflación de las TIO, que también será de utilidad para la obtención de índices de precios para las distintas ramas de actividad. El punto de partida son las identidades contables de las TIO y la descomposición de las series de valores en precios y cantidades. Aceptando que los precios son iguales a lo largo de las filas de la TIO, se llegará al sistema de ecuaciones que postula que los precios de los productos de cada rama de actividad reflejan la estructura de costes en la que se incurre en su fabricación.

Considérese, en primer lugar y por simplicidad, el caso de una economía cerrada. Cada columna de la TIO se puede expresar como la identidad contable que expresa que el total de la producción de cada rama es igual a la suma de sus inputs, tanto intermedios como primarios:

$$vp_{jt} = \sum_i x_{ijt} + vab_{jt} \quad [II.20]$$

con la notación habitual: vp_{jt} es la producción de la rama j -ésima; x_{ijt} el consumo intermedio de la rama j -ésima proveniente de la i -ésima, y vab_{jt} los inputs primarios de la rama j -ésima que engloban la remuneración de asalariados, el excedente bruto de explotación y los impuestos ligados a la producción netos de subvenciones de explotación, todos ellos referidos al período t .

Descomponiendo cada valor en valores a precios constantes y en índices de precios y prescindiendo en lo que sigue, a efectos de notación, de la referencia temporal⁶ tenemos que

$$vp80_j \cdot p_j = \sum_i x80_{ij} \cdot p_{ij} + vab80_j \cdot d_j \quad [II.21]$$

y dividiendo por $vp80_j$ se tiene que

$$p_j = \sum_i \frac{x80_{ij}}{vp80_j} p_{ij} + \frac{vab80_j \cdot d_j}{vp80_j} \quad [II.22]$$

donde $v80_j = \frac{vab80_j}{vp80_j}$ representa los inputs primarios por unidad de producto a

precios de 1980 y d_j es el deflactor del VAB en base 1980. Teniendo en cuenta la definición de coeficiente técnico vista en [II.3] se obtiene que

$$p_j = \sum_i a80_{ij} \cdot p_{ij} + v80_j \cdot d_j \quad [II.23]$$

y que suponiendo iguales precios a la largo de las filas se puede escribir como:

$$p_j = \sum_i a80_{ij} \cdot p_i + v80_j \cdot d_j \quad [II.24]$$

Esta relación especifica que el precio de cada sector productivo depende de los factores tecnológicos recogidos en $a80_{ij}$ y $v80_j$. Usando la notación matricial, es

⁶ A partir de aquí, y sólo para este epígrafe, se vuelve a prescindir del subíndice temporal t .

posible obtener el sistema de ecuaciones que permite deducir los p_j a partir de las estructuras productivas y de los pesos de los inputs primarios:

$$P = A_{80}' \cdot P + V \quad [\text{II.25}]$$

donde A_{80} es la matriz de coeficientes técnicos a precios constantes, P el vector de precios de producción y donde

$$V = \overline{V_{80}} \cdot d \quad [\text{II.26}]$$

siendo $\overline{V_{80}}$ una matriz diagonal con v_{80}_j en la diagonal principal y de vector de orden n de deflatores de los valores añadidos de las distintas ramas productivas.

La hipótesis de que $p_{ij} = p_j$ no es únicamente una simplificación que permite resolver el sistema de ecuaciones de precios, sino que trata también de ser una explicación de la descomposición de los valores en precios y cantidades en el contexto de los sistemas input-output. La hipótesis subyacente es que todo producto es consumido a igual precio a lo largo de la fila de la tabla; o lo que es lo mismo, que un mismo producto es consumido al mismo precio sea cual sea el sector consumidor. Según éste punto de vista, si en la práctica se observan diferencias en los precios, según cual sea el demandante, se debe a que se trata de productos diferentes⁷.

Los coeficientes técnicos usados en las anteriores ecuaciones recogen todos los consumos intermedios, tanto los de origen interior como los de importación y, como sirven de ponderación a los precios de producción interior, se deduce que implícitamente se está suponiendo que los precios de los productos importados son iguales a los de producción interior. Si esta afirmación puede ser de cierta utilidad como expresión del equilibrio a medio y largo plazo, no es en absoluto realista cuando se estudian las repercusiones del cambio en alguno de los precios en particular o en algún input primario, pues supone que los precios de los productos importados reaccionan de igual forma que lo hacen los de los productos de producción interior.

⁷ Por ejemplo, cuando se realizan descuentos por volumen de compras se está suministrando un producto que, desde la óptica de la producción, incorpora menos gastos de distribución, generales de administración y de gestión. Así, aunque los Kwh de energía eléctrica son siempre iguales, la cantidad suministrada de electricidad es distinta según se destine a grandes o pequeños consumidores. Por tanto, las aparentes diferencias de precios están reflejando en realidad diferencias en los productos, de forma que el valor unitario (precio), considerando cantidades homogéneas, es invariante.

Esta fuerte restricción se salva con la descomposición de la matriz de consumos intermedios, X , en consumos intermedios de origen interior y de origen importado:

$$x_{ij} = x_{dij} + x_{mij} = x_{d80ij} \cdot p_{ij} + x_{m80ij} \cdot p_{ij}^m \quad [\text{II.27}]$$

siendo p_{ij} los precios de producción interior, p_{ij}^m los de importación, x_{d80ij} la producción de la rama i -ésima consumida por la j -ésima a precios constantes de 1980 y x_{m80ij} las importaciones a precios constantes de 1980 de productos equivalentes de la rama i -ésima consumidos por la j -ésima.

Del mismo modo, los coeficientes técnicos a precios constantes de 1980 se descomponen en los de origen interior e importado de la siguiente forma:

$$a_{d80ij} = \frac{x_{d80ij}}{v_{p80j}} \quad [\text{II.28}]$$

$$a_{m80ij} = \frac{x_{m80ij}}{v_{p80j}} \quad [\text{II.29}]$$

siendo

$$a_{80ij} = a_{d80ij} + a_{m80ij} \quad [\text{II.30}]$$

De manera que considerando [II.24], se obtiene que

$$p_j = \sum_i a_{d80ij} \cdot p_i + \sum_i a_{m80ij} \cdot p_i^m + v_{80j} \cdot d_j \quad [\text{II.31}]$$

En notación matricial, y extendiendo las igualdades a todas las ramas de la TIO, el sistema de ecuaciones completo se puede expresar como:

$$P = AD80'P + AM80'P^m + V \quad [\text{II.32}]$$

donde

$$A80 = AD80 + AM80 \quad [\text{II.33}]$$

siendo $AD80$ y $AM80$ las matrices de coeficientes técnicos interiores e importados, P^m el vector de precios de importación con elementos p_i^m , y $AD80'$ y $AM80'$ las traspuestas de $AD80$ y $AM80$, estando V definido como anteriormente.

El anterior sistema de ecuaciones en P , [II.32], se puede resolver directamente con algún algoritmo de resolución de sistemas de ecuaciones como por ejemplo el algoritmo de *Gauss-Seidel* o bien mediante la matriz inversa de Leontief⁸, obteniendo que

$$P = (I - AD80')^{-1}(AM80' \cdot P^m + V) \quad [II.34]$$

donde I es la matriz identidad. Si se descompone la participación del valor añadido en el valor de la producción en remuneración de asalariados, W , y en el resto de inputs primarios, R , la expresión anterior se puede escribir como

$$P = (I - AD')^{-1} (AM' \cdot P^m + W + R) \quad [II.34']$$

A partir de esta expresión se puede evaluar, por ejemplo, el impacto sobre los precios de producción de un incremento en los costes laborales.

Para la obtención de la TIOE a precios constantes de 1980 se vuelve a la identidad [II.1] que expresa los equilibrios empleos-recursos de todas y cada una de las ramas, y se completa con la descomposición de los flujos en empleos de origen interior e importado, tal y como se hizo en la ecuación [II.27], en cuanto a la descomposición de los consumos intermedios de origen interior e importado a precios constantes. Por otra parte, a precios corrientes se tiene que

$$vp_i + m_i = \sum_j xd_{ij} + \sum_j xm_{ij} + fd_i + fm_i \quad [II.35]$$

siendo xm_i las importaciones de productos equivalentes destinadas a consumos intermedios, e indicando d y m el origen interior o importado de las distintas rúbricas.

⁸ El resultado de aplicar uno u otro algoritmo puede diferir notablemente cuando la matriz de coeficientes técnicos es próxima a la matriz singular. Además puede haber razones de carácter práctico que aconsejen uno u otro método.

Descomponiendo los valores en valores a precios constantes y en índices de precios, y usando la hipótesis antes discutida de la igualdad de precios a lo largo de la fila, se tiene que:

$$\begin{aligned} vp80_i \cdot p_i + m80_i \cdot p_i^m &= \sum_j xd80_{ij} \cdot p_i + \sum_j xm80_{ij} \cdot p_i^m + fd80_i \cdot p_i + fm80_i \cdot p_i^m = \\ &= p_i \cdot \left[\sum_j xd80_{ij} + fd80_i \right] + p_i^m \left[\sum_j xm80_{ij} + fm80_i \right] \end{aligned} \quad [II.36]$$

donde

$$vp80_i \cdot p_i = p_i \left[\sum_j xd80_{ij} + fd80_i \right] \quad [II.37]$$

$$m80_i \cdot p_i^m = p_i^m \cdot \left[\sum_j xm80_{ij} + fm80_i \right] \quad [II.38]$$

Por tanto, disponiendo de precios de producción por ramas, p_i , y de precios de importaciones de productos equivalentes en forma de índices con base en 1980, p_i^m , el paso de la TIO de precios corrientes a precios constantes de 1980 consiste en dividir cada subfila, de origen interior y de origen importado, por sus correspondientes índices de precios⁹. Sin embargo, los precios de producción no están disponibles ya que la contabilidad nacional únicamente calcula los deflatores de los valores añadidos brutos, pero con estos últimos y con los precios de los productos importados se pueden calcular mediante el sistema de ecuaciones [II.34] visto anteriormente.

En el MORES se ha deflactado la TIOE de 1989. Para que la hipótesis de igualdad de precios a lo largo de la fila de la TIO tenga la máxima validez, se ha utilizado la metodología sobre el tratamiento del IVA expuesta en Díaz y Taguas [1995]. El procedimiento ha consistido en eliminar el IVA que grava los productos de la TIOE a R56 antes de deflactar con el fin de evitar las distorsiones de valoración que introducen las anotaciones contables de este impuesto.

⁹ Los índices de precios de importaciones a R44 los ha proporcionado la Subdirección General de Estudios del MINER y fueron elaborados a partir de *índices de valores unitarios* obtenidos de los datos de comercio exterior de la Dirección General de Aduanas.

II.3. Deflatores del Valor Añadido Bruto de las Ramas de Actividad

En los epígrafes precedentes se ha descrito el método usado para estimar los efectos sectoriales que se producirían ante una determinada medida de política económica. La utilización de un modelo macroeconómico como el MOISEES permite estimar los efectos agregados de dicha política, por lo que se dispone tanto de los efectos reales como en precios sobre las principales macromagnitudes. En cuanto al cálculo de los efectos reales, la desagregación sectorial de variaciones de la demanda a precios constantes es sencilla si, como se hace en este trabajo, se supone que los sectores van a adaptar su oferta a la nueva demanda dirigida a los mismos y se asume la ausencia de cambios tecnológicos. En este caso, se estima en primer lugar la demanda dirigida a cada sector en base al sistema de ecuaciones [II.16] y, en segundo lugar, las producciones asociadas a la misma según [II.7] en base a los coeficientes l_{0ij} que se derivan a partir de la inversa de Leontief. Por último, a partir de la expresión [II.19], se pueden calcular los VAB a precios constantes para cada rama de actividad.

En lo que se refiere a los efectos de carácter nominal, la solución adoptada para estimar el impacto sobre los precios sectoriales consiste en replicar el esquema anterior a precios corrientes de cada año. En este caso, partiendo de los componentes de la demanda agregada a precios corrientes, la demanda final dirigida a cada rama se puede expresar de forma equivalente a como se hizo anteriormente en la expresión [II.15]:

$$f_{jt} = \lambda c_{jt} \cdot c_t + \lambda cp_{jt} \cdot cp_t + \lambda fbc_{jt} \cdot fbc_t + \lambda x_{jt} \cdot x_t - \lambda m_{jt} \cdot m_t \quad [II.15']$$

donde f_{jt} es la demanda final, a precios corrientes del año t , dirigida a la rama de actividad j -ésima y c , cp , fbc , x y m fueron ya definidos, así como los coeficientes λ , con la diferencia de venir todos ellos, en esta ocasión, expresados en precios corrientes.

De forma equivalente, se pueden calcular los valores de producción, a precios corrientes de cada año, asociados a la demanda final de cada rama de actividad, según la siguiente expresión:

$$vp_i = \sum_j l_{ij} f_j \quad ; \quad \forall j = 1, \dots, n \quad [II.7']$$

donde al igual que en [II.7] se ha prescindido del subíndice temporal

donde los coeficientes l_{ij} se derivan, ahora, de la matriz inversa de Leontief obtenida a partir de la TIO a precios corrientes de cada año.

Igualmente se pueden definir los coeficientes v_j como relación entre el valor añadido y el valor de producción, a precios corrientes, de cada rama j , de forma que:

$$vab_{jt} = v_{jt} \cdot vp_{jt} \quad [II.19']$$

por lo que el deflactor del valor añadido de la rama j puede obtenerse directamente a partir del cociente:

$$d_{jt} = \frac{vab_{jt}}{vab80_{jt}} \quad [II.38]$$

De forma equivalente se pueden obtener los índices de precios de producción de las ramas, utilizando [II.7] y [II.7'].

$$p_{jt} = \frac{vp_{jt}}{vp80_{jt}} \quad [II.39]$$

III. Desagregación regional

En la sección precedente se ha analizado el proceso seguido para desagregar, al nivel de 17 ramas de actividad, los efectos macroeconómicos estimados sobre los componentes de la demanda agregada de una determinada política, tanto en términos reales como nominales. A continuación se centra el interés en cuantificar los efectos correspondientes, a nivel regional, que sean compatibles con los anteriores.

Para los objetivos de este trabajo, una región puede caracterizarse por las actividades productivas que desarrolla, por el peso que tiene cada una de ellas en relación con las otras y por el peso de cada actividad en el total nacional. Más concretamente, el valor añadido bruto de la región i -ésima a precios constantes de 1980 se puede expresar como una combinación lineal de los valores añadidos brutos de las ramas de actividad a nivel nacional.

$$vab80_t^i = \sum_{j=1}^n \pi80_{jt}^i vab80_{jt} \quad ; \quad \begin{array}{l} j = 1, \dots, n \\ i = 1, \dots, m \end{array} \quad [III.1]$$

donde el subíndice j denota ramas de actividad y el superíndice i regiones, siendo n el número de ramas de actividad considerado y m el de regiones, y $\pi80_{jt}^i$ los coeficientes de especialización regionales, que representan la participación de la región i -ésima en el valor añadido, a nivel nacional, de la rama j -ésima en el período t .

$$\pi80_{jt}^i = \frac{vab80_{jt}^i}{vab80_{jt}} \quad \text{y} \quad \sum_i \pi80_{jt}^i = 1, \quad \forall_{j,t} \quad [III.2]$$

Es decir, se supone que la única diferencia entre las regiones es su grado de especialización que se mide a través de los coeficientes $\pi80_{jt}^i$ de las relaciones [III.1] y [III.2] y puede obtenerse a partir de las series de VAB regional para el período 1980-92 y proyectarse para el futuro de acuerdo con la evolución prevista del grado de especialización de las regiones en las actividades consideradas.

Una hipótesis adicional consiste en suponer que la variación de los índices de precios correspondientes al valor añadido de cada rama de actividad nacional es idéntica para todas y cada una de las regiones. Ello implica aceptar una misma evolución de las tasas de inflación por ramas de actividad, pero no implica que los niveles de precios de producción sean iguales, para una misma rama de actividad, en todas las regiones. Por otra parte, es evidente que esta hipótesis debería ser más realista a medida que se desciende más en el nivel de desagregación por ramas de actividad, es decir a medida que se consideran *ramas puras*. Con el nivel de desagregación considerado (17 ramas de actividad) se puede incurrir en sesgos que procedan de diferencias en la estructura interna de las ramas de actividad consideradas en las regiones, pero no se dispone de otra información más desagregada a nivel regional por lo que, de momento, no es posible plantearse la desagregación a nivel de 44 ó 56 ramas. La hipótesis anterior se puede escribir como:

$$d_{jt}^i = d_{jt} = \frac{vab_{jt}}{vab80_{jt}} \quad \forall i,j \quad \text{[III.4]}$$

por lo que el deflactor implícito del valor añadido bruto de la región *i*-ésima será, a su vez, una combinación lineal de los deflatores nacionales para cada rama de actividad (ver Díaz y Taguas [1995]), de modo que:

$$d_t^i = \frac{\sum_j vab_{jt}^i}{\sum_j d_{jt}^i} = \sum_j \frac{vab80_{jt}^i}{vab80_t^i} d_{jt} \quad \text{[III.5]}$$

donde el factor de ponderación, para cada actividad *j*, es la participación del valor añadido de la rama correspondiente en el valor añadido de la región a precios constantes. De esta forma, el deflactor implícito del valor añadido, para cada región *i*, difiere según su patrón de especialización productiva, que vendrá dado por $\mu80_{jt}^i$, es decir

$$d_t^i = \sum_j \mu 80_{jt}^i d_{jt} \quad [\text{III.6}]$$

Por consiguiente, utilizando las relaciones [III.1] y [III.6], se pueden estimar los efectos sobre el valor añadido el deflactor implícito de las regiones y de las variaciones estimadas en los valores añadidos y en los precios de las ramas de actividad:

$$\Delta(\text{vab}80_t^i) = \sum_j \pi 80_{jt}^i \Delta(\text{vab}80_{jt}) \quad [\text{III.1}']$$

$$\Delta(d_t^i) = \sum_j \mu 80_{jt}^i \Delta(d_{jt}) \quad [\text{III.6}']$$

donde $\Delta(\)$, de nuevo, representa el operador diferencia.

Por otra parte, el reparto regional del empleo se realiza en función de las productividades de las ramas de actividad

$$ls_t^i = \frac{\sum_j \text{vab}80_{jt}^i \cdot \text{prod}_{jt}}{ls_t} \cdot \sum_j \text{vab}80_{jt}^i \cdot \text{prod}_{jt} \quad [\text{III.7}]$$

donde ls_t^i es el empleo de la región i-ésima, ls_t el empleo total estimado por el MOISEES y prod_{jt} la inversa de la productividad de la rama j-ésima.

IV. Efectos sectoriales y regionales de un *shock* de demanda

El objeto de esta sección es ilustrar las posibilidades del MORES en la simulación de políticas alternativas. Con este objetivo, y dado el esquema de funcionamiento del modelo, se ha optado por considerar un *shock* de demanda convencional sobre la economía, como el propiciado por una expansión de la demanda exterior consecuencia de un reajuste del tipo de cambio. Concretamente, se ha supuesto una devaluación de la peseta, frente al resto de monedas, de un diez por ciento en el período 1989-1991. Obviamente, sólo se trata de ilustrar las posibilidades del MORES para desagregar, sectorial y regionalmente, los efectos macroeconómicos que irían asociados a esta medida y no se pretende, por consiguiente, la evaluación de dicha política por sí misma.

La cuantificación de los efectos macroeconómicos asociados a esta política se realiza en base al modelo MOISEES. Una devaluación de la moneda supone una mejora de la competitividad de la economía española frente al resto del mundo y, si se cumplen las condiciones de Marshall-Lerner, un incremento de las exportaciones netas de bienes y servicios españoles. Se trata, por consiguiente, de un *shock* de demanda que se puede representar, de una forma gráfica, por un desplazamiento hacia la derecha y hacia arriba de la curva de demanda agregada que da lugar a un incremento en el nivel de actividad y en el de empleo, así como en el nivel de precios.

Las hipótesis que configuran el marco de las simulaciones son: a) la política monetaria es acomodaticia, es decir, el tipo de interés nominal es exógeno y permanece invariable; b) la política fiscal no varía respecto a la que hubo en el período de referencia, es decir, se supone que no hay cambios normativos en tributos y que las principales partidas del gasto público permanecen inalteradas en términos reales; c) las variaciones que se producen en el déficit público, respecto al del período de referencia, se supone que aumentan o disminuyen la deuda pública a medio y largo plazo.

En el Cuadro IV.1 se pueden ver los principales efectos macroeconómicos estimados para la economía española. La mejora de competitividad frente al exterior tiene como consecuencia un incremento de las exportaciones de bienes y servicios. Como consecuencia, se produce un incremento del output del sector privado y del producto interior bruto a precios de mercado. Desde el lado de la demanda, se observa una ligera caída del consumo privado

nacional y un importante crecimiento de la inversión productiva privada. Las exportaciones aumentan considerablemente, aunque el efecto de la demanda exterior se ve mitigado por el incremento de las importaciones, que se puede explicar, a corto plazo, por la expansión de la inversión productiva privada y, a medio plazo, por el crecimiento de los precios interiores y por la expansión de la demanda nacional. En cuanto al consumo final de los no residentes, se produce un considerable aumento que llega a alcanzar un 4,6 en 1990, lo que está reflejando el aumento del turismo como consecuencia de la devaluación.

CUADRO IV.1
EFFECTOS MACROECONÓMICOS DE UNA DEVALUACIÓN
DE LA MONEDA DEL DIEZ POR CIENTO
Precios de 1980

| Desviaciones Porcentuales respecto a los Valores de Referencia | | | |
|----------------------------------------------------------------------|-------|-------|------|
| MACROMAGNITUDES | 1989 | 1990 | 1991 |
| Output a Precios de Mercado | 0,52 | 0,79 | 0,98 |
| Consumo Privado Nacional | -0,03 | -0,17 | 0,22 |
| Consumo Final No Residentes | 3,16 | 4,63 | 2,09 |
| Inversión Productiva Privada | 1,92 | 4,53 | 5,67 |
| Exportaciones | 2,49 | 4,32 | 2,86 |
| Importaciones | 1,46 | 2,68 | 2,84 |
| Inflación ⁽¹⁾ (Deflactor del output a precios de mercado) | 1,49 | 2,18 | 2,20 |
| Empleo | 0,17 | 0,38 | 0,48 |

(1) Desviaciones absolutas respecto al ratio o la tasa de referencia

Como puede verse, se produce un importante crecimiento de la tasa de inflación de 1,5 puntos porcentuales en el primer año y de 2,2 puntos en el segundo y tercer años. El empleo crece ligeramente hasta 0,5 puntos porcentuales el tercer año, lo que hubiera supuesto la creación de algo más de 50 mil empleos adicionales durante el período. La evolución del saldo exterior real en términos del output no es tan positiva como cabría esperar *ex-ante*, debido al crecimiento ya comentado de las importaciones. En buena parte, la expansión de la inversión productiva privada se puede explicar por la invariabilidad del tipo de interés nominal a largo plazo, que, dado el incremento en la tasa de inflación, supone una disminución importante del coste de uso real del capital. Si se modificara al alza el tipo de interés, se podría producir una contracción de la demanda nacional, aunque, en este caso, el sector exterior tendría un comportamiento más favorable y también los precios.

En el Gráfico IV.1 puede verse un esquema de la estructura del MORES en base a la que se lleva a cabo la desagregación por ramas de actividad y,

posteriormente, por regiones, de los efectos macroeconómicos nacionales estimados por el MOISEES. En el Cuadro IV.2 se presentan los efectos estimados sobre el valor añadido de las ramas de actividad, a precios constantes de 1980. Como se puede apreciar, las ramas que experimentan un mayor incremento en su VAB son: Minerales y Metales, Minerales no Metálicos, Productos Metálicos, Material de Transporte y Construcción, Agricultura y Transportes y Comunicaciones. Sin embargo, no todas las ramas de actividad siguen el mismo perfil en el período considerado; mientras la mayoría de ellas experimentan el mayor empuje en 1990, la Construcción, los Productos Metálicos y el Material de Transporte, ramas que están significativamente ligadas a la evolución de la inversión, acumulan un mayor crecimiento al final del período. Por otra parte, los Servicios Destinados a la Venta y la Alimentación, experimentan crecimientos por debajo de la media nacional, quizás como resultado de su mayor orientación al mercado nacional. Finalmente, los Servicios No Destinados a la Venta, no experimentan alteraciones considerables de su VAB, debido a las condiciones impuestas en la simulación..

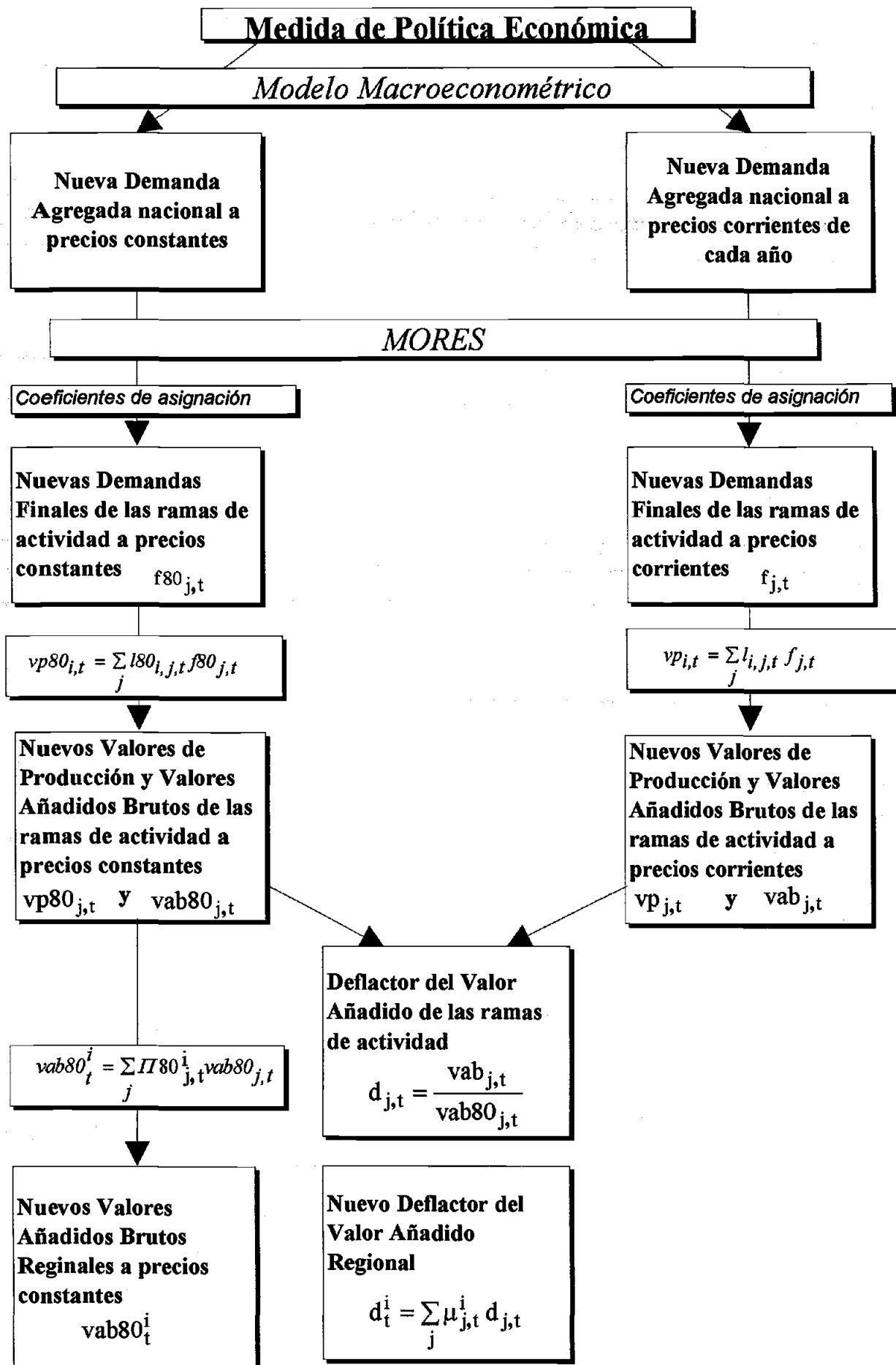
CUADRO IV.2
EFFECTOS SOBRE EL VALOR AÑADIDO BRUTO DE LAS RAMAS DE ACTIVIDAD

Devaluación de la moneda del diez por ciento

Desviaciones Porcentuales respecto a los Valores de Referencia a precios constantes

| RAMAS DE ACTIVIDAD | 1989 | 1990 | 1991 |
|-----------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Agricultura | 0,82 | 1,18 | 1,03 |
| 2. Energía | 0,67 | 0,83 | 0,78 |
| 3. Minerales y Metales | 1,00 | 1,53 | 1,28 |
| 4. Minerales no Metálicos | 0,82 | 1,25 | 1,21 |
| 5. Química | 0,79 | 1,18 | 1,08 |
| 6. Productos Metálicos | 1,21 | 2,26 | 2,30 |
| 7. Mat. Transporte | 1,27 | 2,26 | 2,15 |
| 8. Alimentación | 0,42 | 0,44 | 0,54 |
| 9. Textil | 0,54 | 0,71 | 0,76 |
| 10. Papel | 0,61 | 0,81 | 0,84 |
| 11. Diversas | 0,63 | 1,01 | 1,11 |
| 12. Construcción | 0,73 | 1,80 | 2,83 |
| 13. Comercio | 0,45 | 0,35 | 0,42 |
| 14. Transportes y Comunicaciones | 0,77 | 1,17 | 1,13 |
| 15. Crédito y Seguro | 0,46 | 0,63 | 0,82 |
| 16. Servicios Destinados a la Venta. | 0,30 | 0,41 | 0,86 |
| 17. Servicios no Destinados a la Venta. | -0,06 | -0,17 | 0,01 |
| Valor Añadido Bruto Nacional | 0,54 | 0,81 | 1,01 |

GRÁFICO IV.1
DESAGREGACIÓN SECTORIAL Y REGIONAL DEL MORES



En el Cuadro IV.3 se pueden ver los efectos sobre el valor añadido regional asociados a los anteriores sobre el valor añadido por ramas a precios de 1980. Desde una perspectiva regional, el crecimiento del VAB tampoco ha sido homogéneo durante el período de simulación. Cabe destacar un primer grupo de regiones cuya tasa de crecimiento ha sido similar a la del VAB nacional a precios de mercado de 1980, que incluye a Asturias, Castilla y León, Castilla-La Mancha, La Rioja, Madrid, Murcia, Galicia y Cataluña. Por otra parte, dentro del grupo de regiones que experimentan un mayor crecimiento que la media nacional se pueden destacar a Aragón, Cantabria, Navarra y País Vasco. Sin embargo, este grupo de regiones cuyo VAB se ve más favorecido por la devaluación no es un grupo homogéneo. Por un lado, Aragón y Cantabria presentan tan sólo un crecimiento ligeramente superior a la media nacional, mientras que Navarra y el País Vasco, con un alto grado de especialización en Minerales y Metales, Productos Metálicos y Material de Transporte presentan tasas de crecimiento del VAB significativamente superior a la media y para los tres años del período considerado. Por último, el resto de regiones, entre las que se encuentran Andalucía, Baleares, Canarias, Extremadura y la Comunidad Valenciana experimentan un crecimiento inferior al nacional. De nuevo, este grupo de Comunidades Autónomas incluye un conjunto muy dispar de regiones, aunque todas comparten el ser regiones con un importante sector turístico. Por otro lado, en el caso de Baleares y Canarias cabría esperar un crecimiento mayor de su VAB ante la devaluación, debido a la importancia de la actividad turística en estas comunidades. Esto puede deberse a que, si bien el turismo crece considerablemente, se genera a su vez una importante caída del consumo privado nacional, que contrarresta los efectos beneficiosos de la modificación del tipo de cambio. Por último, Andalucía y la Comunidad Valenciana, con una estructura productiva más diversificada reflejan el comportamiento dispar de las ramas de actividad ya comentado.

En el Cuadro IV.4 se presentan los efectos estimados en el empleo regional que se corresponden con la evolución del valor añadido. En principio, la devaluación produce a nivel nacional un ligero incremento del empleo, cuyo reparto regional es desigual, reflejando de nuevo este hecho, la diferente especialización productiva de las comunidades.

CUADRO IV.3
EFFECTOS SOBRE EL VALOR AÑADIDO BRUTO REGIONAL
 Devaluación de la moneda del diez por ciento

Desviaciones Porcentuales respecto a los Valores de Referencia a precios constantes

| REGIONES | 1989 | 1990 | 1991 |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Andalucía | 0,47 | 0,73 | 0,96 |
| Aragón | 0,58 | 0,91 | 1,10 |
| Asturias | 0,54 | 0,81 | 1,00 |
| Baleares | 0,44 | 0,53 | 0,70 |
| Canarias | 0,43 | 0,62 | 0,82 |
| Cantabria | 0,59 | 0,89 | 1,07 |
| Castilla y León | 0,55 | 0,82 | 1,01 |
| Castilla La Mancha | 0,55 | 0,84 | 1,00 |
| Cataluña | 0,57 | 0,88 | 1,08 |
| Comunidad Valenciana | 0,51 | 0,77 | 0,95 |
| Extremadura | 0,47 | 0,69 | 0,89 |
| Galicia | 0,53 | 0,77 | 0,93 |
| Madrid | 0,54 | 0,81 | 1,06 |
| Murcia | 0,52 | 0,81 | 1,01 |
| Navarra | 0,63 | 0,99 | 1,11 |
| País Vasco | 0,65 | 1,02 | 1,14 |
| La Rioja | 0,53 | 0,75 | 0,91 |
| Valor Añadido Bruto Nacional | 0,54 | 0,81 | 1,01 |

CUADRO IV.4
EFFECTOS SOBRE EL EMPLEO REGIONAL
 Devaluación de la moneda del diez por ciento

Desviaciones Porcentuales respecto a los Valores de Referencia

| REGIONES | 1989 | 1990 | 1991 |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Andalucía | 0,13 | 0,35 | 0,49 |
| Aragón | 0,22 | 0,45 | 0,56 |
| Asturias | 0,06 | 0,21 | 0,30 |
| Baleares | 0,17 | 0,20 | 0,30 |
| Canarias | 0,13 | 0,24 | 0,32 |
| Cantabria | 0,26 | 0,49 | 0,58 |
| Castilla y León | 0,15 | 0,33 | 0,38 |
| Castilla La Mancha | 0,20 | 0,42 | 0,48 |
| Cataluña | 0,25 | 0,50 | 0,62 |
| Comunidad Valenciana | 0,13 | 0,30 | 0,38 |
| Extremadura | 0,07 | 0,22 | 0,29 |
| Galicia | 0,06 | 0,19 | 0,21 |
| Madrid | 0,20 | 0,39 | 0,58 |
| Murcia | 0,18 | 0,44 | 0,50 |
| Navarra | 0,31 | 0,57 | 0,60 |
| País Vasco | 0,30 | 0,60 | 0,65 |
| La Rioja | 0,31 | 0,59 | 0,71 |
| Empleo Nacional | 0,17 | 0,38 | 0,48 |

En primer lugar destacan por experimentar un crecimiento mayor a la media Navarra, el País Vasco, La Rioja, Cantabria y Cataluña, bien por estar especializados en aquellas ramas de actividad que experimentan un mayor crecimiento del VAB debido a la devaluación o bien por estar especializadas en las de actividad comparativamente más intensivas en mano de obra, como puede ser el caso de la Rioja. Por otro lado Aragón, Baleares, Castilla-La Mancha, Madrid y Murcia, experimentan variaciones del empleo que se encuentran en torno a la media. Por último, regiones como Andalucía, Asturias, Canarias, Castilla-León, la Comunidad Valenciana, y Extremadura se ven muy poco favorecidas por la devaluación en materia de creación de empleo en relación a la media nacional.

Por último en el Cuadro IV.5, se pueden ver los efectos sobre la inflación (del deflactor del valor añadido bruto) correspondientes a todas y cada una de las regiones. La devaluación tiene un claro efecto inflacionista sobre todo en 1990 y 1991, que se traduce en una variación de los deflatores de los VAB de las regiones. A diferencia del empleo y el VAB, las discrepancias del comportamiento nacional y regional de la inflación no son tan acusadas, destacando quizás el comportamiento de Baleares y Canarias, que en 1989 experimentan un incremento de la inflación inferior a la media nacional, que se traduce en un aumento de la inflación por encima del total nacional para 1990 y 1991.

CUADRO IV.5

EFFECTOS SOBRE LA TASA DE INFLACIÓN DEL DEFLACTOR DEL VALOR AÑADIDO REGIONAL.

Devaluación de la moneda del diez por ciento

Desviaciones respecto a la Tasa de Referencia

| REGIONES | 1989 | 1990 | 1991 |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Andalucía | 1,46 | 2,27 | 2,26 |
| Aragón | 1,45 | 2,15 | 2,17 |
| Asturias | 1,29 | 2,17 | 2,24 |
| Baleares | 1,00 | 2,50 | 2,42 |
| Canarias | 1,06 | 2,39 | 2,35 |
| Cantabria | 1,41 | 2,13 | 2,20 |
| Castilla y León | 1,34 | 2,21 | 2,24 |
| Castilla La Mancha | 1,33 | 2,20 | 2,24 |
| Cataluña | 1,43 | 2,15 | 2,19 |
| Comunidad Valenciana | 1,34 | 2,23 | 2,24 |
| Extremadura | 1,11 | 2,33 | 2,29 |
| Galicia | 1,28 | 2,25 | 2,28 |
| Madrid | 1,24 | 2,25 | 2,23 |
| Murcia | 1,23 | 2,24 | 2,25 |
| Navarra | 1,76 | 2,00 | 2,13 |
| País Vasco | 1,72 | 2,01 | 2,15 |
| La Rioja | 1,39 | 2,18 | 2,21 |
| Tasa de Inflación Nacional | 1,49 | 2,18 | 2,20 |

V. Conclusiones

El Modelo Regional de España (MORES) constituye un instrumento útil para llevar a cabo la evaluación de los efectos macroeconómicos asociados a diferentes medidas de política económica, y en especial a aquéllos que son estimados por el MOISEES. Tal y como se presenta en esta primera versión, el MORES se basa en la desagregación por ramas de actividad y por regiones de los resultados del modelo macroeconómico. La elaboración de este modelo sectorial y regional, ha requerido abordar dos tareas principales.

En primer lugar, ya que el MORES se idea como un módulo sectorial y regional a aplicar al MOISEES, ha requerido la construcción de una base de datos de carácter regional y sectorial que sea compatible con la de éste. De tal forma, se ha ampliado la base de datos del MOISEES con series históricas de valores de producción y de valor añadido bruto para 17 ramas de actividad a precios corrientes de cada año y constantes de 1980, coherentes con las series históricas correspondientes a los componentes de la demanda agregada de la economía nacional, todo ello para el período 1980-92. Igualmente se ha procedido a una desagregación regional que sea compatible con las anteriores, obteniendo así series de valor añadido bruto a nivel regional, tanto a precios corrientes como constantes de 1980, así como de sus correspondientes deflatores, para el período 1980-91.

En segundo lugar, se ha procedido al diseño de la estructura del MORES, que se sustenta en la desagregación sectorial y regional de los componentes de la demanda agregada (consumo privado, consumo público, inversión, exportación e importación) estimados ante una determinada medida de política económica por el MOISEES.

En cuanto a la evaluación de los impactos sectoriales, el modelo actúa, en primer lugar, distribuyendo la nueva demanda por ramas de actividad, en base a unos coeficientes de asignación que son variables exógenas del modelo. En segundo lugar, estima las producciones, por ramas de actividad, necesarias para satisfacer la nueva demanda, en base a los multiplicadores de la matriz inversa de Leontief, que son estimados para cada año deflactando las TIO de la economía española para así obtenerlas a precios constantes del año base de referencia. En tercer lugar, estima los nuevos valores añadidos brutos de cada rama de actividad que se corresponden con los nuevos valores de producción estimados. Por último, los impactos en los deflatores del valor añadido de cada rama se obtienen repitiendo los tres pasos

anteriores a partir de los componentes de la demanda agregada a precios corrientes. De esta forma se obtienen los efectos en volumen y precios estimados para cada una de las 17 ramas de actividad consideradas.

Por otro lado, los cambios tanto en el valor añadido como en los deflatores de cada región, se estiman directamente a partir de las estimaciones por ramas de actividad comentadas anteriormente. Para ello, una región se considera como una combinación lineal de las actividades productivas que en ella se desarrollan, suponiendo que las variaciones en los precios de cada rama, a nivel nacional, se corresponden con las variaciones de los deflatores de dichas ramas de actividad en cada región. Así, es posible evaluar el impacto en el deflactor del valor añadido de cada región considerando a éste como una combinación lineal de los deflatores añadidos de la rama de actividad, siendo las ponderaciones los índices de especialización productiva regionales.

Por último, con el objeto de ilustrar el funcionamiento del MORES, se presenta en este trabajo su aplicación a una medida de política económica consistente en una devaluación del tipo de cambio. Así, en primer lugar se estiman los efectos macroeconómicos de esta medida con el MOISEES, y que se concretan en un aumento del PIBpm, una ligera caída del consumo privado nacional, un considerable aumento del consumo final de los no residentes, así como en un incremento de la inversión, de las exportaciones y de las importaciones. En cuanto al impacto regional de esta política cabe destacar dos resultados. En primer lugar, resultan favorecidas aquellas regiones con una especialización productiva en las actividades que suministran a los componentes de la demanda que experimentan un mayor crecimiento como consecuencia de la mejora en la competitividad. Por otro lado, en aquellas regiones en las que que cabría esperar un crecimiento considerable de su VAB, debido a su especialización en la actividad turística, los efectos beneficiosos de la modificación del tipo de cambio son en cierta medida contrarrestados por la caída del consumo privado nacional.

ANEXO 1

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS R.17

CORRESPONDENCIAS CON LA R.17

| R.56 | R 44 | | R.17 | | TITULO |
|-------------|-------------|-------------|-----------|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| | NACE-CLIO | TIOE 80 | NACE-CLIO | CRE | |
| 1 | 01 | 1 | 01 | 1 | Productos de la agricultura, silvicultura y pesca |
| 2 a 11 | 03 a 11 | 2 a 5 | 06 | 2 | Productos energéticos |
| 12 y 13 | 13 | 6 | 13 | 3 | Minerales y metales féreos y no féreos |
| 14 a 17 | 15 | 7 | 15 | 4 | Minerales y productos a base de minerales no metálicos |
| 18 | 17 | 8 | 17 | 5 | Productos químicos |
| 19 a 22 | 19 a 25 | 9 a 12 | 24 | 6 | Productos metálicos |
| 23 y 24 | 27 y 29 | 13 y 14 | 28 | 7 | Material de transporte |
| 25 a 29 | 31 a 39 | 15 a 19 | 36 | 8 | Productos alimenticios, bebidas y tabacos |
| 30 y 31 | 41 y 43 | 20 Y 21 | 42 | 9 | Productos textiles, cuero y calzado, vestido. |
| 33 y 34 | 47 | 23 | 47 | 10 | Papel, artículos de papel, impresión. |
| 32, 35 y 36 | 45, 49 y 51 | 22, 24 y 25 | 50 | 11 | Productos de industrias diversas. |
| 37 | 53 | 26 | 53 | 12 | Construcción y obras de ingeniería civil. |
| 38 a 40 | 55 a 59 | 27 a 29 | 58 | 13 | Recuperación y reparación. Servicios de comercio, hostelería y restaurantes. |
| 41 a 46 | 61 a 67 | 30 a 33 | 60 | 14 | Servicios de transportes y comunicaciones. |
| 47 | 69 | 34 | 69 | 15 | Servicios de instituciones de crédito y seguro. |
| 48 | | | | 69b | Producción imputada de servicios bancarios. |
| 49 a 53 | 71 a 79 | 35 a 39 | 74 | 16 | Otros servicios destinados a la venta. |
| 54 a 57 | 81 a 93 | 40 a 43 | 86 | 17 | Servicios no destinados a la venta. |

REFERENCIAS

DÍAZ, A. (1990): "Cambio técnico de la economía española en el Modelo MIDE", *Información Comercial Española* nº 683, Madrid, pp.55-66.

DÍAZ, A. y TAGUAS, D. (1995): "Desagregación Sectorial y Regional del Valor Añadido. El Grado de Especialización de las Regiones Españolas". Dirección General de Planificación. Ministerio de Economía y Hacienda.

ESCRIBÁ, J. (1995): "Localización de la Inversión y Especialización Sectorial del Stock de Capital en las Regiones Españolas", Dirección General de Planificación. Ministerio de Economía y Hacienda. Febrero. Monografía.

ESCRIBÁ, J., PERNIAS, J. y TAGUAS, D. (1995): "Localización, Estructura y Dinámica de la Acumulación de capital en las Regiones Españolas, Dirección General de Planificación. Ministerio de Economía y Hacienda.

IVIE (1993): Estimación del Stock de Capital Público en España y las Comunidades Autónomas, Parte I y II, Junio, 1993. Monografía.

LEONTIEF, W. (1986): *Input-Output Economics*, 2ª Edición, Oxford University Press.

MOLINAS, C., BALLABRIGA, C., CANADELL, E., ESCRIBANO, A., LOPEZ E., MANZANEDO, L., MESTRE, R., SEBASTIAN, M. Y TAGUAS, D. (1990): *MOISEES. Un Modelo de Investigación y Simulación de la Economía Española*. Antoni Bosch e Instituto de Estudios Fiscales, Madrid y Barcelona.

MOLINAS, C., SEBASTIÁN, M. y ZABALZA, A. (eds.) (1991): *La Economía Española. Una Perspectiva Macroeconómica*. Antoni Bosch, editor e Instituto de Estudios Fiscales. Madrid y Barcelona.