

Un marco de trabajo para el estudio del desarrollo económico de una región: el modelo econométrico de Canarias¹

Santiago Rodríguez Feijoó
Delia Dávila Quintana
Alejandro Rodríguez Caro
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

BIBLID [0213-7525 (2000); 56: 49-81]

PALABRAS CLAVE: Modelo macroeconómico, Indicadores de diagnóstico, Desarrollo económico.

KEYWORDS: Macroeconomic model, Diagnostic indicators, Economic development

RESUMEN

En este trabajo se presenta un modelo macroeconómico para el seguimiento coyuntural de la economía canaria que permite obtener predicciones trimestrales de sus principales macromagnitudes. Es un modelo empírico de periodicidad trimestral y que está diseñado para aprovechar toda la información disponible tanto de frecuencia anual como trimestral y mensual. En la base de datos de la que se nutre el modelo se integran las principales macromagnitudes de una contabilidad regional con los indicadores habitualmente utilizados por los analistas de la coyuntura regional.

ABSTRACT

This paper presents a macroeconomic model for the current monitoring of the Canary Islands economy that allows us to obtain quarterly forecasts of this main macromagnitudes. It is an empirical model of quarterly frequency and it is designed to make use of all the annual, quarterly and monthly information available. The database that feeds the model includes the main macroeconomic aggregates of a regional accounting with the indicators regularly used by the analysts of the current situation of the economy.

1. Este trabajo se ha podido realizar gracias al apoyo, interés y financiación de la Consejería de Economía y Hacienda del Gobierno de Canarias.

INTRODUCCIÓN.

Los modelos macroeconómicos son concebidos como representaciones simplificadas de un sistema económico y constituyen una potente herramienta para el estudio y seguimiento de la actividad económica. Sin embargo, su uso, como tal herramienta, se suele circunscribir al ámbito académico y al de algunos organismos nacionales que los suelen usar, fundamentalmente, con fines predictivos y de simulación. Las razones de este desuso en otros ámbitos de decisión, digamos de menor dimensión (por ejemplo, gobiernos regionales o locales, empresarios, etc...), son fundamentalmente dos: en primer lugar, su manejo requiere de un personal cualificado en materia econométrica, de tal forma que este sea capaz, en un plazo de tiempo razonable, de implementar todos los pasos intermedios necesarios para obtener las predicciones o las simulaciones con el modelo. Y, en segundo lugar, la información de base que requiere el modelo macroeconómico no siempre está disponible, con lo cual la representación simplificada del sistema económico que supone el modelo se hace inviable.

Estas razones, entre otras, han hecho que los encargados de tomar decisiones en el ámbito económico, cuando pretenden hacer un seguimiento de la actividad económica de su territorio, lo hagan sobre la base del análisis de indicadores parciales que utilizan como 'proxis' de dicha actividad. En España, y más concretamente en sus comunidades autónomas, basta con analizar los documentos periódicos publicados por sus respectivos institutos regionales de estadística para percatarse de que su esfuerzo se centra en ofrecer este tipo de información. Aun así, como señalan Cordero y Gayoso (1998) a escala regional, en España, el análisis de coyuntura presenta serias limitaciones debido básicamente a las insuficiencias o lagunas estadísticas, a la poca fiabilidad de algunos indicadores y al corto periodo muestral disponible.

En este artículo presentamos un modelo econométrico para Canarias diseñado como instrumento de seguimiento, predicción y simulación de las principales magnitudes macroeconómicas de la región. Este modelo combina la información macroeconómica disponible con la información que ofrecen indicadores sectoriales, que funcionan como 'proxis' de magnitudes agregadas, y, a su vez, incorpora relaciones estructurales que permite disponer de una estimación trimestral de variables tales como el valor añadido bruto, el consumo interior, el stock de capital o las variables relevantes del mercado laboral.

El trabajo se estructura en cuatro partes. En la primera parte se analiza tanto la base informativa como las técnicas usadas por los analistas de coyuntura en España, y se incide sobre la importancia de conocer magnitudes como, por ejemplo, el Valor Añadido Bruto (VAB) o el Producto Interior Bruto regional en el contexto del

análisis de coyuntura. En la parte segunda se especifica el Modelo Econométrico de Canarias. En el tercer apartado se usa parte de la información que genera el modelo para determinar el ciclo de la economía canaria, y, el último epígrafe, se reserva a las conclusiones.

1. EL ANÁLISIS DE COYUNTURA EN ESPAÑA

La situación en la que se encuentra el analista de coyuntura regional en España es que dispone, por una parte, de un conjunto de indicadores más o menos amplio, de mayor o menor fiabilidad, medidos con una frecuencia mensual o trimestral y con un retraso medio de dos o tres meses. Como es evidente, cada uno de estos indicadores se mide, se convierte en una estadística y se publica por el hecho de que tiene alguna relación con una parte de la actividad económica. Por otra parte, el analista también dispone de algunas macromagnitudes medidas con distintas frecuencias. De esta manera, en las comunidades autónomas españolas se miden los precios con periodicidad mensual y se publican con un retraso de cuarenta días, los datos del mercado laboral se observan con frecuencia trimestral y mensual y se publican con un retraso de menos de dos meses, y los datos de contabilidad regional se publican con frecuencia anual y con un retraso que en la actualidad alcanza los 6 años para datos definitivos y los tres años para datos de adelanto. Dentro de estas últimas cifras nos encontramos con variables tan importantes como el valor añadido, el consumo, la renta disponible o la formación bruta de capital.

Sobre esta base estadística, los trabajos llevados a cabo por parte de los analistas de coyuntura se pueden clasificar en tres grandes grupos:

a) Análisis de coyuntura cuya única fuente estadística utilizada es la procedente de los indicadores 'proxi' del nivel de actividad de algún sector concreto y de las macromagnitudes disponibles con alta frecuencia. El objetivo de este tipo de análisis es la descripción de la situación actual de la economía comparándola con instantes previos en el tiempo. Su forma de trabajar consiste en identificar cada uno de los indicadores con un sector de la producción o una componente de la demanda. A partir de su análisis, el cual puede incorporar técnicas de extracción de componentes, se da una visión de la situación global de la economía. Uno de los principales problemas de este enfoque es que precisamente esta visión globalizada presenta obligatoriamente un alto nivel de subjetividad ya que se obtiene mediante un esfuerzo de síntesis individual del analista.

b) El análisis de coyuntura basado en los indicadores sintéticos. En este tipo de estudio se utiliza toda la información disponible con la periodicidad con la que se suministra. Su objetivo ya no es únicamente descriptivo sino que además persigue

un fin predictivo. La forma de trabajar incorpora la primera fase al apartado anterior, pero, además, incorpora dos fases adicionales. De esta manera, una vez tratados los indicadores de forma individual (por ejemplo, obteniendo componente, detectando outliers, etc...), se agregan y se comparan con las macromagnitudes relevantes disponibles con frecuencia anual. En la tercera fase se elabora una medida sintética que globaliza la información y elimina la subjetividad que presentaba el apartado a). Dentro de este mismo grupo se incluirían aquellos trabajos que clasifican los indicadores individuales en atrasados, coincidentes o adelantados de un sector de actividad económica y que mediante la combinación adecuada permitirá obtener indicadores sintéticos de la misma naturaleza. El principal problema que presentan estos indicadores es que no permiten la comparación con otros territorios puesto que únicamente determinan los picos y los valles del ciclo económico regional, pero, habitualmente, las tasas de crecimiento del indicador no son las tasas de crecimiento de la macromagnitud que representa.

c) El tercer grupo estaría formado por aquellos trabajos cuyo objetivo es disponer de las cifras de la propia macromagnitud para, sobre ellas, llevar a cabo el análisis de la situación de la economía. En este tipo de análisis de coyuntura se utiliza toda la información disponible sea cual sea su frecuencia de observación, y todas las técnicas de depuración de datos ya comentadas en los puntos anteriores. La principal aportación metodológica en este grupo de trabajos son las técnicas de desagregación, entre las que destaca por su amplio uso las basadas en la propuesta Boot, Feibes y Lisman (1967), Denton (1971) y Chow-Lin (1971). En líneas generales, estas técnicas permiten obtener una variable, que se mide con una determinada frecuencia, en una frecuencia más alta. Los casos típicos son obtener una variable trimestral a partir de una variable anual, u obtener una mensual a partir de una trimestral. En el ámbito de las comunidades autónomas españolas, como señalan Cordero y Gayoso (1998), la mejora en la base estadística disponible junto con la adecuada aplicación de las técnicas de desagregación debiera llevarnos a la Contabilidad Trimestral Regional. La gran ventaja de este tipo de estudios es que el seguimiento de la economía se hace sobre la propia macromagnitud y, por tanto, permiten la comparación con la evolución observada en otros territorios.

La relevancia que tiene disponer de la propia macromagnitud es evidente. Por ejemplo, en la actualidad decisiones de gran trascendencia para el desarrollo económico y social de las comunidades autónomas referidas básicamente a la esfera redistributiva, tanto a nivel del Estado español como de la Unión Europea, (léase, por ejemplo, el Fondo de Compensación Interterritorial o Fondo Europeo de Desarrollo Regional) se toman sobre la base de macromagnitudes tales como el Producto Interior, Valor Añadido, la Renta, el Empleo o el Paro. La razón es obvia, estas magnitudes son consideradas como las que mejor reflejan el desarrollo económico

de un territorio, y su análisis nos proporciona una descripción cuantitativa del conjunto de su actividad económica.

En consecuencia, la toma de decisiones en el ámbito económico obliga a disponer de estas macromagnitudes. Desde el punto de vista empresarial, esta información permitiría integrar sus estrategias de empresa con el entorno económico. Desde el punto de vista del estado, permitiría medir la eficacia de los esfuerzos que las instituciones hacen con el fin de favorecer el desarrollo económico. Por tanto, la disponibilidad de estas macromagnitudes con poco retraso favorecería la puesta en marcha de políticas redistributivas realmente coherentes con el nivel de desarrollo económico de cada región.

2. EL MODELO ECONOMÉTRICO DE CANARIAS

El Modelo Econométrico de Canarias se construye como un instrumento que posibilita la obtención de predicciones de alta frecuencia, en nuestro caso trimestrales, de las principales macromagnitudes así como la simulación de políticas, encuadrándose en la línea metodológica correspondiente al apartado c) del epígrafe anterior.

Como fase previa a su elaboración se ha tenido que construir la base de datos que lo soporta y que está constituida por macromagnitudes e indicadores europeos, nacionales y regionales de distinta frecuencia. El Modelo Econométrico de Canarias es una primera versión diseñada como instrumento operativo de apoyo al análisis coyuntural situado entre el uso de indicadores sintéticos y una Contabilidad Regional. El interés por lograr la facilidad en su utilización nos ha obligado a realizar un esfuerzo importante de automatización de todos los procesos que conlleva el uso del modelo (esta automatización se realizó usando como soporte de software informático el programa econométrico *Econometric Views*, en el cual se implementa el modelo) y fijar la frecuencia de trabajo en la periodicidad trimestral, a pesar de que usa toda la información disponible tanto de periodicidad mensual como trimestral y anual².

El Modelo está construido siguiendo el enfoque 'tradicional' o 'clásico' de elaboración de modelos. Según éste, una economía está formada por un grupo de personas que se encuentran de forma continua en procesos de análisis y tomas de decisiones a través de los mercados. La teoría económica se encarga de explicar cómo se toman las decisiones y cómo trabajan los mercados. En consecuencia, la teoría tiene que incorporar mecanismos que expliquen cómo se toman las decisio-

2. Para una descripción completa de la base de datos véase Rodríguez y otros (1997).

nes por parte de los distintos elementos que confluyen en los mercados, cuáles son los objetivos que persiguen cada una de las unidades, sobre qué variables soportan sus decisiones, con qué restricciones se encuentran al moverse los individuos dentro de los mercados y cuál es el conjunto de información que se dispone en cada momento para dar soporte a la toma de decisiones. En su conjunto esto daría lugar al modelo teórico.

En este sentido, en la elaboración de un modelo econométrico, el papel de la teoría es fundamental y distinto en función de los objetivos que se pretendan cubrir con el uso del modelo. Fair (1984) distingue hasta cinco papeles de la teoría en la construcción de modelos: el tradicional, el enfoque de Hansen y Sargent, con la puntualización de Lucas; en enfoque de Sims; el uso de restricciones a largo plazo; y el papel en los modelos destinados a la simulación³.

En el enfoque 'tradicional' o 'clásico', el principal papel del modelo teórico se centra en guiar la especificación de un modelo empírico. Ello incluye la elección de las variables que deben de figurar en cada ecuación, la definición de los signos de estas variables en cada una de las ecuaciones, en algunos casos, la selección de la forma funcional de las ecuaciones y, si los incorpora, la longitud de la distribución de retardos. El modelo econométrico canario se ha concebido siguiendo este enfoque pero ajustado a su objetivo final, cual es que sirva como instrumento de seguimiento coyuntural, y, por tanto, incorpore la información que habitualmente utilizan los analistas de coyuntura, los indicadores parciales. Es por esto por lo que la lectura de las ecuaciones que conforman el modelo en cuanto a la relación entre las variables indicadores y las macromagnitudes deben entenderse en el sentido de que, por ejemplo, el consumo de cemento es un indicador de la actividad en el sector constructor y no tanto como un mecanismo que explica como se toman las decisiones en los mercados. En este sentido, estas relaciones cuantifican la relación entre los indicadores y la variable representativa del sector productivo o componente de la demanda que se pretende estudiar.

El siguiente paso es elaborar el modelo econométrico a partir del modelo teórico, y podemos afirmar que este paso de los modelos teóricos a los modelos empíricos es el que presenta los aspectos menos satisfactorios del trabajo econométrico. En esta fase se determinan los bloques de variables endógenas y exógenas, se fijan las identidades y se definen las ecuaciones de comportamiento quedando así configurada la estructura multiecuacional simultánea que da como resultado una medida globalizada, objetiva y comparable de la evolución de una economía.

3. Fair (1984), páginas 10-18.

En consecuencia, bajo el enfoque clásico y dada la base de datos de la que se dispone, el modelo econométrico canario está formado por un total de 36 ecuaciones de comportamiento y 59 identidades. En los Anexos 1 y 2 se muestran las variables exógenas y endógenas respectivamente del modelo y en el Anexo 3 se encuentran las ecuaciones de comportamiento junto con los estadísticos de contraste básicos.

Los bloques que considera el modelo son los siguientes:

- Stock de capital, desagregado en construcción y resto.
- Consumo, desagregado en consumo residente en alimentación y resto y consumo no residente.
- Valor añadido bruto a precios de mercado en pesetas constantes del año 1990 y corrientes, desagregados en cinco sectores: primario, industria sin construcción, construcción, servicios no destinados a la venta y servicios destinados a la venta.
- Productividades, desagregados en los mismos sectores que el valor añadido bruto a precios de mercado.
- Valores añadidos brutos potenciales, desagregados en los cinco sectores mencionados.
- La presión de la demanda, desagregada en los mismos sectores que el valor añadido bruto.
- Los GAP definidos como la tasa de desajuste entre la producción potencial y la producción real.
- Precios y salarios, utilizando el Índice de Precios al Consumo y el incremento salarial pactado.
- Sector exterior con el extranjero, considerando peso, valor e índice con respecto a las exportaciones e importaciones totales.
- Deflatores del valor añadido bruto a precios de mercado, desagregado en sus correspondientes cinco sectores.
- Ingresos del sector público, desagregado en ingresos por impuestos y tasas, por transferencias corrientes y resto de ingresos.
- El mercado laboral, teniendo en cuenta los ocupados, los parados, la población activa y la tasa de paro desagregado en los mismos sectores que el valor añadido bruto.

Las relaciones del modelo por bloques se muestran en la Figura 1, en donde los números indican la entrada de las variables exógenas en el modelo y las líneas las interacciones, con su dirección, entre las variables endógenas.

Como se puede observar, los efectos de los indicadores se trasladan al modelo fundamentalmente a través de los deflatores, de los valores añadidos brutos a precios de mercado en pesetas constante y del sector exterior. El resto de variables viene determinada por las relaciones que se establecen entre las propias variables endógenas del modelo.

El método de estimación utilizado ha sido mínimos cuadrados generalizados, mínimos cuadrados ordinarios y mínimos cuadrados en dos etapas. Dado el soporte informático sobre el que se trabaja, no presenta dificultad la inclusión de restricciones entre ecuaciones o la estimación por el método general de momentos.

El stock de capital.

El bloque de stock de capital es el que ha presentado mayores dificultades en cuanto a disponer de la información que nos permitiese su modelización. De hecho, para poder incorporar alguna información se ha tenido que recurrir a una fuente no oficial pero que nos garantizaba la coherencia interna de los datos canarios con respecto al resto de comunidades autónomas españolas y, por lo tanto, con el total nacional. La fuente utilizada ha sido "El Stock de Capital en España y sus Comunidades Autónomas" para el período 1970-1991 para datos anuales. Con el modelo de trimestralización se estimaron los valores anuales para los años 1992 al 1994, y se trimestralizó la serie que abarca el período 1970-1994, y que es la que entra a formar parte del modelo.

A pesar de que se estudió un amplio nivel de desagregación para la modelización del stock de capital, la disponibilidad de la base de datos y las restricciones que la lógica económica nos impone, determinaron un bloque de stock de capital formado por dos ecuaciones de comportamiento: una referida al stock de capital privado en el sector de la construcción (ecuación EQ4, variable X11CSBT) y otra correspondiente al stock de capital privado en resto (ecuación EQ3, variable X11CSPRI_BT).

El stock de capital en construcción se modeliza mediante la población activa total (X11POBAC_TO) como una variable de demanda, y tres variables de capacidad de oferta, el valor añadido bruto del año anterior (X11VABTOCN90(-1)), el volumen de depósitos del sector bancario retardado (X11DEP(-1)) y el volumen de créditos del sector bancario retardado dos periodos (X11CRESB(-2)). Para las tres primeras variables se espera un signo positivo y negativo para la cuarta.

En cuanto al resto del stock de capital su ecuación se define en función del stock de dos periodos anteriores, de la variable que recoge el volumen de los ingresos por impuestos y tasas de la Comunidad Autónoma de Canarias en pesetas constantes del año 1990 y del valor añadido bruto a precios de mercado en pesetas constantes del año 1990 retardado dos periodos. Es de esperar que el signo de la variable de ingresos públicos afecte de forma negativa al stock puesto que ello supone disponer de menos recursos para la inversión, mientras que el efecto del valor añadido bruto tendría una repercusión positiva.

Por último, el consumo de las unidades no residentes se modeliza mediante la propia variable retardada, en este caso en cuatro períodos, el número de pernoctaciones realizadas (X11TOTALPE) y el tipo de cambio efectivo nominal España/OCDE (X11N870082). Las dos primeras variables presentan signo positivo y la última signo negativo puesto que el incremento de esta variable supone que el producto turístico canario su muestra menos competitivo en los países de origen del turismo insular.

El valor añadido bruto a precios de mercado.

El bloque de valores añadidos se ha estudiado a través de la correspondiente magnitud calculada a precios de mercado, y se ha desagregado en cinco sectores: sector primario (X11VACN90), sector industrial sin incluir construcción (X11VINDCN90), sector de la construcción (X11VBCN90), sector de servicios destinados a la venta (X11VSEVCN90) y sector de servicios no destinados a la venta (X11VGCN90). La especificación de las ecuaciones se puede ver en el Anexo 3 y las mismas se corresponden con la EQ22, EQ23, EQ24, EQ25 y EQ26 respectivamente.

El sector primario es un sector que presenta grandes dificultades para estudiar su evolución futura en términos del valor añadido mediante el uso de un instrumento de naturaleza cuantitativa debido a los fuertes cambios tecnológicos que incorpora de manera muy rápida y, evidentemente, debido a su dependencia de fenómenos climáticos. La ecuación que se ha construido para este sector recoge la información disponible en las dos vertientes principales del mismo, esto es, la agrícola y la pesquera. De esta manera, el valor añadido bruto en agricultura se explica mediante las exportaciones canarias al extranjero del capítulo 7 (X11EXPCAP7), que se corresponde con los productos agrarios, y con el consumo de gasoil para usos pesqueros (X11GASOILPES) retardado dos períodos. Evidentemente, el signo esperado de estas dos variables es positivo. Además de las dos variables comentadas, se incorpora la propia variable endógena retardada un período.

El sector industrial sin construcción se explica a través de su propio pasado y del consumo de combustibles de usos industriales (X11COMBUSTIN) retardado dos períodos, siendo el signo esperado de esta variable positivo. Tanto en la ecuación anterior como en esta, el comportamiento del mercado laboral en cuanto al número de ocupados se ha manifestado completamente ineficiente para explicar el comportamiento de los valores añadidos. En alguna medida esto se puede deber a que la pequeña dimensión de estos sectores en la Comunidad Autónoma de Canarias lleva a que los datos de empleo de estos sectores no presentan las propiedades exigibles para los fines deseados.

El sector de la construcción se modeliza con su propio valor añadido bruto retardado, con los ocupados en construcción (X11OCUPA_B), con el stock de capi-

tal en construcción retardado un período y un indicador de actividad como son las ventas de cemento (X11VEN_CEM_C). Como era de esperar, la relación de las variables explicativas con la variable endógena de la ecuación es en todos los casos positiva, implicando crecimientos de cualquiera de ellas, incrementos en el valor añadido bruto del sector de la construcción.

En cuanto a los sectores de servicios su modelización es muy similar. En ambos casos, es decir, tanto en los destinados a la venta como en los no destinados a la venta, se usa la propia variable retardada y el número de ocupados (en este sector), y también en ambos casos, se utiliza un indicador del nivel de actividad. En el primer caso, los servicios destinados a la venta, el indicador que se introduce es un indicador relacionado con la actividad turística, el número de pernoctaciones hoteleras, y en el segundo caso, el sector de servicios no destinados a la venta, se introduce el volumen de los pagos del capítulo 1 de la Comunidad Autónoma de Canarias. En todos los casos, dada la naturaleza de las variables con las que se modelizaron estas dos macromagnitudes, el signo esperado es positivo.

La productividad.

El bloque de productividades no contiene ninguna ecuación de comportamiento. Este bloque se encuentra desagregado en cinco sectores, los mismos que para el caso del valor añadido bruto a precios de mercado, y las productividades se obtienen como el cociente entre el valor añadido bruto a precios de mercado en pesetas constantes del año 1990 y el número de ocupados en cada uno de los cinco sectores anteriormente reseñados. Además, utilizando los correspondientes totales, se obtiene la productividad total de la economía regional canaria.

El valor añadido bruto potencial.

Este bloque tampoco contiene ninguna ecuación de comportamiento. El valor añadido bruto potencial se define como el valor añadido que una economía podría alcanzar si emplease a toda su población activa bajo la hipótesis de que la productividad es la misma que la de la economía real. Es decir, si denotamos por PA a la población activa total y por PR a la productividad total real, que a su vez se calcula como el cociente entre valor añadido total (VAB) dividido por el número de empleados (EM), tendríamos:

$$PR = \frac{VAB}{EM} \quad (1)$$

y, si denotamos por VABPO al valor añadido bruto potencial, este se obtendría como

$$VABPO = PR * PA \quad (2)$$

Dado que el modelo tiene una desagregación a cinco sectores es necesario calcular los valores añadidos potenciales para cada uno de ellos. Sin embargo, el esquema que hemos realizado no es aplicable a cada uno de los sectores puesto que en los datos del número de parados existe una componente que es el paro no clasificado que impide determinar cuál es la población activa sectorial y que ésta sea congruente con su total. Para evitar este problema se han calculado los valores añadidos brutos potenciales sectoriales como la parte del valor añadido bruto potencial total correspondiente al peso que el valor añadido bruto real sectorial tiene sobre el valor añadido bruto total. Es decir, si denotamos por $VABPO_i$ al valor añadido bruto potencial del sector i , por VAB_i al valor añadido bruto real del sector i , podemos definir el primero como

$$VABPO_i = \frac{VABPO * VAB_i}{VAB} \quad (3)$$

De esta manera se consigue que la agregación de los valores añadidos potenciales sectoriales sea congruente con los datos del mercado laboral y con el valor total potencial.

La presión de la demanda.

A partir de las series de valores añadidos potenciales, y siguiendo a Fair(1984) y Carlson(1986) se definen las presiones de demanda sectoriales como

$$PD_i(t) = 100 * \left[\left(\left(\frac{vab_i(t)}{vab_i(t-1)} \right)^4 - 1 \right) - \left(\left(\frac{VABPO_i(t)}{VAB_i(t-1)} \right)^4 - 1 \right) \right] \quad (4)$$

en donde $PD_i(t)$ es la presión de la demanda del sector i -ésimo en el instante t , $vab_i(t)$ es el valor añadido bruto nominal del sector i -ésimo en el instante t , $vab_i(t-1)$ es el valor añadido bruto nominal del sector i -ésimo en el instante $t-1$, $VABPO_i(t)$ es el valor añadido potencial del sector i -ésimo en el instante t y $VAB_i(t-1)$ es el valor añadido bruto real del sector i -ésimo en el instante $t-1$.

El GAP

La variable GAP se define como el cambio relativo que existe entre el valor añadido bruto potencial y el real para cada uno de los cinco sectores con los que se está trabajando⁴. La definición de esta magnitud viene dada por la siguiente expresión

$$GAP_i = 100 * \frac{VABPO_i - VAB_i}{VABPO_i} \quad (5)$$

en donde GAP_i es el 'gap' del sector i -ésimo.

Precios y salarios.

El bloque de precios y salarios lo conforman dos ecuaciones de comportamiento, una para la variable índice de precios al consumo (X11IPC90), ecuación EQ5 y la segunda para el incremento salarial pactado en convenios (X11CONVSF), ecuación EQ6.

La variable relativa a los precios viene explicada por la evolución de los precios a nivel nacional, esperándose un signo positivo; por la presión de la demanda total, también con signo esperado positivo tal y como lo identifica Butkiewicz y Yohe(1993); por la propia variable retardada; por el nivel de empleo y por una variable que se obtiene como diferencia entre el incremento salarial pactado en convenios y el incremento de la productividad. En cuanto a esta última variable, el signo esperado es positivo, en el sentido de que si los salarios crecen más que los incrementos de las productividades esto supondrá una presión al alza en el nivel de los precios.

La ecuación de salarios contiene como variables explicativas a la propia variable retardada, a los precios, también retardados y a la variable ocupados. En cuanto a las dos primeras variables los signos esperados son positivos y con respecto a los ocupados la relación es negativa. En consecuencia, se interpreta que un incremento de empleo viene favorecido por una reducción de los costes salariales los cuales, a su vez, conllevan una reducción de los precios. Por tanto, el signo esperado de la variable ocupados en la ecuación de precios también se espera que sea negativo.

4. Esta definición del GAP se obtiene de Butkiewicz y Yohe (1993), página 26.

El sector exterior

El sector exterior canario se incorpora como bloque en el modelo a través de cuatro ecuaciones de comportamiento correspondientes a las variables exportaciones totales al extranjero en peso, importaciones totales del extranjero en peso, el precio de las importaciones y el precio de las exportaciones del y al extranjero. A partir de ellas se derivan las correspondientes magnitudes en valor. En el modelo, las ecuaciones de las variables de comportamiento se corresponden con las ecuaciones EQ1 (importaciones en peso), EQ2 (exportaciones en peso), EQ33 (precio de las importaciones) y EQ34 (precio de las exportaciones). La falta de información para construir series históricas para todo el sector exterior nos obliga a circunscribirnos al subsector extranjero. A pesar de esta limitación, con la información disponible se observa que la evolución de la componente extranjera y española mantienen una senda común.

Las importaciones en peso se determinan (ver anexo 3) a través del valor añadido bruto total (X11VABTOCN90) retardado y el ratio (X11RATIO1) entre los precios de las propias exportaciones y el Índice de Precios al Consumo canario (X11IPC90), esperándose, en base al modelo teórico, que el signo del VAB sea positivo por la escasez de materias primas propias de la comunidad canaria, y el del X11RATIO1 negativo teniendo en cuenta que cuando esta variable crece, ello implica que las importaciones del extranjero se hacen más caras y, en consecuencia, ello frena el volumen de las mismas.

Las exportaciones en peso se explican por los cambios relativos en los precios de nuestros productos de exportación y el índice de precios a nivel nacional y el volumen de producción de plátanos. El signo negativo en la relación entre los precios de exportación y los precios nacionales es obvia, así como el signo positivo del IPC nacional. La inclusión en esta ecuación de la producción de plátanos se debe a la importancia que esta producción tiene en las exportaciones de la Comunidad Autónoma y además se puede interpretar como una «proxi» de los resultados agrícolas, que a su vez conforman el grueso de las exportaciones de Canarias.

En cuanto a las ecuaciones de precios, éstas se modelizan en función de los correspondientes precios y cantidades de las macromagnitudes correspondientes nacionales y los signos se espera que sean positivos. Estos modelos se justifican debido a que los mercados de referencia para el total español y el canario son similares.

Deflatores del valor añadido bruto a precios de mercado.

El bloque de deflatores del valor añadido bruto a precios de mercado lo forman un total de cinco ecuaciones de comportamiento que se corresponden con

cada uno de los sectores productivos considerados en el modelo. La ecuación EQ12 es la del sector agrario, la EQ13 la del sector construcción, la EQ14 el resto de industria, la EQ15 corresponde a los servicios destinados a la venta y la EQ16 a los servicios no destinados a la venta.

Este bloque tiene un tratamiento diferenciado con el resto de ecuaciones del modelo debido a la falta de información sobre deflatores del valor añadido bruto a nivel regional. Esto nos ha obligado a utilizar, para el período muestral, los deflatores nacionales a los cinco sectores considerados y obtener el total deducido de los correspondientes valores añadidos brutos a precios de mercado totales en pesetas corrientes y constantes. Sin embargo, para el período de predicción se ha considerado adecuado introducir información de la propia comunidad autónoma. Para ello se han construido las cinco ecuaciones anteriormente comentadas. La estructura de las ecuaciones es común a todos los sectores. En todas ellas se ha introducido la variable presión de la demanda sectorial esperándose una relación positiva con el correspondiente deflactor y el propio deflactor nacional retardado en uno y/o dos períodos. La idea que subyace es que si en el período muestral hemos supuesto un comportamiento idéntico en los precios, en el período de predicción los deflatores nacionales y regionales deben de tener un comportamiento similar, aunque se pueden producir ligeras modificaciones, básicamente introducidas vía cambios en la presión de la demanda.

Ingresos del sector público.

La modelización de los ingresos públicos ha sido especialmente complicada debido al desarrollo de la España de las Autonomías. Este proceso ha incidido de manera directa en los niveles competenciales de las administraciones autonómicas y ello, a su vez, en el volumen de ingresos de las mismas. Después de un detallado análisis de la información disponible se decidió abordar los ingresos de la comunidad autónoma a través de tres componentes: el volumen total de ingresos por impuestos y tasas, variable IMPTOYTASAS, ecuación EQ27, los ingresos por transferencias, es decir, el capítulo 4, variable ICAP4, ecuación EQ28 y el resto de ingresos, variable INRESTO, ecuación EQ29. Las tres variables fueron deflactadas con el índice de precios al consumo de Canarias para expresarlas en pesetas constantes del año 1990.

En la construcción de las ecuaciones se ha hecho necesario, por razones ya comentadas, el uso de un número considerable de variables dicotómicas. Además, la variable impuestos y tasas se modelizó en función del valor añadido bruto total, esperándose un valor positivo para su coeficiente en el sentido que el volumen de recaudación debido a impuestos y las tasas crecerá cuando la actividad económica, medida a través del valor añadido bruto, crezca. Los ingresos por transferencia

proviene fundamentalmente del estado español y un criterio fundamental para su importe lo fija la población de la comunidad y el comportamiento pasado de la propia variable endógena y, en consecuencia, estas dos variables se han incorporado a la ecuación esperándose un signo positivo en los dos coeficientes. Por último, el resto de ingresos que contienen los ingresos patrimoniales, los ingresos de capital y los ingresos financieros y no financieros, se modelizan en función de su pasado y del valor añadido bruto a precios de mercado del propio sector público, esperando signo positivo en el coeficiente de ambas variables.

El mercado laboral

El mercado laboral se modeliza a través de cuatro sub-bloques: el nivel de empleo, medido por el número de ocupados; el número de parados; la población activa; definida como la suma de los parados y los ocupados y la tasa de paro.

El bloque de ocupados lo forman cinco ecuaciones de comportamiento, una para cada uno de los sectores productivos considerados, y se corresponden con las ecuaciones EQ17, ocupados en el sector primario, variable OCUPA_A, ecuación EQ18, ocupados en el sector construcción, variable OCUPA_B, ocupados en el sector resto de industria, variable OCUPA_IND, ecuación EQ20, ocupados en el sector de servicios destinados a la venta, variable OCUPA_SEV, y ocupados en el sector de servicios no destinados a la venta, variable OCUPA_G. La estructura de las cinco ecuaciones es similar, en todas ellas se han utilizado como variables explicativas la propia variable endógena retardada y el valor añadido bruto sectorial, esperándose signos positivos en todos y cada uno de los coeficientes.

El bloque de parados lo forman seis ecuaciones de comportamiento de las que cinco corresponden a cada uno de los sectores productivos considerados en el modelo y la sexta se refiere al colectivo de parados no clasificados que contiene a los parados que nunca han trabajado y los trabajadores que llevan más de tres años en situación de paro. La ecuación EQ7 se corresponde con el número de parados en el sector primario, variable PARO_A, la ecuación EQ8 se refiere al paro en el sector construcción, variable PARO_B, la EQ9 es la ecuación del número de parados en el resto de industria, variable PARO_IND, la ecuación EQ10 contiene como endógena al número de parados en el sector de servicios destinados a la venta, variable PARO_SEV, la ecuación EQ11 tiene como endógena al número de parados en el sector de servicios no destinados a la venta, y la ecuación EQ30 contiene a los parados no clasificados, variable PARO_NC.

La estructura de las ecuaciones relativas al número de parados correspondientes a cada uno de los cinco sectores considerados es similar a la propuesta por Butkiewicz y Yohe (1993) en donde el nivel de paro se modeliza en función de la

variable GAP sectorial y de la propia endógena retardada, esperándose signo positivo en todos los coeficientes. En nuestra modelización hemos introducido también el GAP retardado un período indicando que los ajustes no tienen por qué realizarse en un trimestre. Por último, el paro no clasificado se modeliza en función del número total de parados en cada uno de los sectores, variable PAROSIN_NC, esperándose signo positivo para el coeficiente.

Los bloques relativos a la población activa y a la tasa de paro no contienen ecuaciones de comportamiento. La población activa sectorial se calcula como la suma del número de parados y ocupados sectorial, obteniéndose una serie de población activa para cada uno de los cinco sectores más una que es igual al número de parados no clasificados. La población activa total se calcula como la suma de las seis variables anteriormente comentadas.

Las tasas de paro se calculan, para cada sector, como el cociente entre el número de parados y la población activa correspondiente. Para el cálculo de la tasa de paro total se utilizan los correspondientes totales de parados y de población activa.

3. EL USO DEL MODELO ECONOMÉTRICO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CICLO DE LA ECONOMÍA CANARIA COMO INDICADOR DEL DESARROLLO ECONÓMICO DE LAS ISLAS

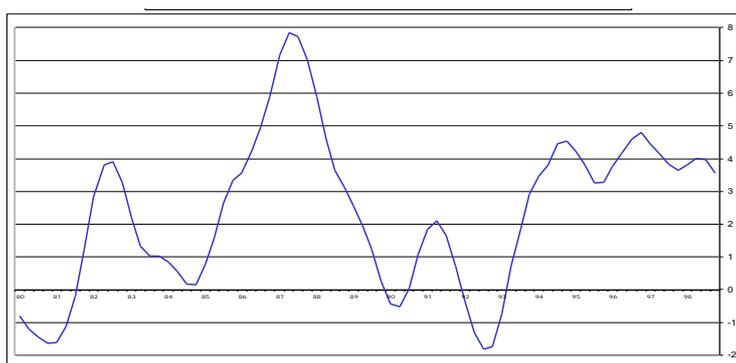
El desarrollo económico es un 'concepto amorfo y vago' (Rives y Heaney (1995, página 59)) y ello ha llevado a muchos investigadores a buscar formas para medirlo. Blakely (1989, página 58) define el desarrollo económico como "un proceso por el cual los gobiernos y/o los grupos base de la comunidad dirigen sus recursos y llegan a un nuevo acuerdo social con el sector privado, o con cualquier otro, para crear nuevos trabajos y estimular la actividad económica". Tomando como base esta definición, dos son los elementos fundamentales en el desarrollo económico, el volumen de trabajo y la actividad económica. En el Modelo Econométrico de Canarias, lo primero se mide con la variable número de ocupados y lo segundo mediante el Valor Añadido Bruto a precios de mercado, ambas, gracias al modelo, disponibles con frecuencia trimestral. En la construcción del ciclo de la economía canaria las dos variables debieran tenerse en cuenta. El problema es cómo integrarlas.

Siguiendo la literatura al uso sobre el tema, lo primero que hemos hecho ha sido extraer la señal de ambas variables. Este procedimiento se realizó con los programas TRAMO y SEATS (Gómez y Maravall (1997)) quedándonos con la variable ciclo-tendencia. Con estas variables filtradas se calcularon, para cada una de

ellas, las tasas de variación interanuales centradas⁵. Por último, siguiendo a Miller y otros (1992), y dado que se puede interpretar que ambas variables son estimaciones del nivel de desarrollo económico, hemos calculado el ciclo económico como la media simple de las tasas de variación centradas de las componentes ciclo-tendencia del número de ocupados y del Valor Añadido Bruto a precios de mercado. El resultado se puede ver en la Figura 2.

En esta ilustración se puede observar que la economía canaria ha sufrido desde el año 1980 cuatro crisis importantes. Los valles de estas crisis se en fijan el primer trimestre del año 1980, en el cuarto trimestre de 1984, el primer trimestre del

FIGURA 2
CICLO ECONÓMICO DE CANARIAS (TASAS DE VARIACIÓN CENTRADAS)



Fuente: Modelo Económico de Canarias. Elaboración propia

5. Las fórmulas utilizadas para el cálculo de estas tasas han sido las siguientes:

$$T_t^c = \frac{T_{t-1/2}^{nc} + T_{t+1/2}^{nc}}{2} + 100$$

en donde: T_t^c es la tasa de variación anual centrada en el trimestre t.

$T_{t-1/2}^{nc}$ es la tasa de variación anual no centrada situada en el trimestre t menos 1/2 del trimestre.

$T_{t+1/2}^{nc}$ es la tasa de variación anual no centrada situada en el trimestre t más 1/2 del trimestre.

Siendo

$$T_{t-1/2}^{nc} = \frac{(X_t + X_{t+1} + X_{t+2} + X_{t+3}) - (X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3} + X_{t-4})}{(X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3} + X_{t-4})}$$

$$T_{t+1/2}^{nc} = \frac{(X_{t+4} + X_{t+5} + X_{t+6} + X_{t+7}) - (X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3})}{(X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3})}$$

en donde X_t es el valor de la variable, en nuestro caso la variable ciclo-tendencia del valor añadido bruto o ocupados.

año 1991 y, la más fuerte, el tercer trimestre de 1992 alcanzándose en este caso una cifra próxima al -2%. Por el contrario, en cuanto a los picos destaca el alcanzado en el tercer trimestre del año 1987 llegando a niveles cercanos al 8%. También se observa el pico en el cuarto trimestre del año 1982, el tercer trimestre de 1991 y, por último, la situación de pico casi mantenido que vive la economía canaria desde principios del año 1994. Analizando las dos componentes que forman el ciclo, el valor añadido bruto y el empleo, se observa que ésta última fase de crecimiento mantenido se justifica, en los primeros años por el buen comportamiento del mercado laboral, con tasas de crecimiento superiores al 8% en algunos trimestres, pasando, en 1998, a ser la producción el elemento más dinamizador del desarrollo con tasas cercanas al 5%

4. CONCLUSIONES

En este trabajo presentamos una herramienta de análisis económico tan compleja como es un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas, con su sistema de alimentación y transformación en donde incluimos los procesos de trimestralización, desestacionalización, estimación, predicción, simulación y presentación de resultados con periodicidad trimestral y anual de lectura rápida y cómoda para cualquier analista económico. Todo este proceso se realiza de forma automatizada de tal manera que se convierte en una verdadera herramienta de trabajo para los profesionales de la economía que necesitan hacer uso de técnicas complejas de naturaleza econométrica pero no disponen del tiempo ni de la formación para manejar un instrumento de análisis de esta naturaleza.

En el diseño del modelo, se hace uso y se conjuga la mayor parte de la información disponible para el seguimiento coyuntural de la economía canaria, sea esta de frecuencia mensual o trimestral, siempre y cuando esta información sea fiable, de disponibilidad rápida, de carácter oficial, publicación permanente y se pueda relacionar, con justificación teórica, con fenómenos de naturaleza económica.

El resultado es una estructura de trabajo cómoda, implementada en un software de manejo muy simple, en el cual se han programado todas las operaciones mecánicas y repetitivas con lo cual el usuario del modelo debe de dedicar su tiempo únicamente a interpretar y definir escenarios y simulaciones, presentado el Modelo Econométrico de Canarias, para este fin, una gran flexibilidad.

Por último, tal y como se puede observar en el epígrafe tercero, el modelo permite realizar el seguimiento del ciclo económico desde el punto de vista coyuntural (con periodicidad trimestral) con el fin de ayudar a la toma de decisiones tanto en el ámbito institucional como empresarial.

BIBLIOGRAFÍA

- BASSIE, Levis (1958): *Economics Forecasting*. New York, McGraw-Hill. Apéndice A. Págs 653-661.
- BLAKELY, Edward (1989): *Planning Local Economic Development*. Sage Publications, Newbury Park, California.
- BOOT, J., FEIBES, W., LISMAN, J. (1967): "Further Methods of Derivation of Quaterly Figures from Annual Data". *Applied Statistics*, volumen 16, número 1. Págs 65-75.
- BUTKIEWICZ, James., YOHE, William. (1993): "A Quartely Model of the US Economy During and After World War I". *Economic Modelling*, volumen 10, número 1. Págs 22-34.
- CARLSON, Keith. (1986): "Amonetarist Model for Economics Stabilization: Review and Update". *Review Federal Reserve bank of St. Louis*, volumen 68. Págs 18-28.
- CHOW, Gregory y LIN, An-Loh. (1971): "Best Linear Unbiased Interpolation Distribution, and Extrapolation of Time Series by Related Series". *The Review of Economics and Statistics*, número 53. Págs 372-375.
- CORDERO, Gervasio y GAYOSO, Ángeles (1998): «El Análisis de Coyuntura a Nivel Regional: hacia una contabilidad trimestral». *Revista Asturiana de Economía*, número 11. Págs 35-50.
- DENTON, Frank(1971): "Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization". *Journal of American Statistical Association*, volumen 66, número 333. Págs 99-102.
- FAIR, Ray (1984): *Specification, Estimation, and Analysis of Macroeconometric Models*. Harvard University Press.
- FERNANDEZ, Roque. (1981): "A Methodological Note on the Estimation of Time Series". *The Review of Economics and Statitstics*, número 63. Págs 471-476.
- GÓMEZ, Victor y MARAVALL, Agustin (1997): *Programs Tramo (Time Series Regression with Arima Noise, Missing Observations, and Outliers) and Seats (Signal Extraction in Arima Time Series)*. Instructions for the User. Banco de España. Madrid.
- LITTERMAN, Robert (1983): "Arandom Walk, Markov Model for the Distribution of Time Series". *Journal of Business Economic Statistics*, Volumen 1, número 2. Págs 169-173.
- MILLER, C. CLEMEN, R. Y WINKLER, R. (1992): "The Effect of Nonstationarity on Combined Forecasts". *International Journal of Forecasting*, Volumen 7, número 4, págs 515-529.

- MONSELL, Brian. (1989): "The Uses and Features of X-11.2 and X11Q.2". Supplement to Census Technical Paper, número 15.
- PINHEIRO, Maximiliano, COIMBRA, Carlos. (1993): "Distribution and Extrapolation of Time Series by Related Series Using Logarithms and Smoothing Penalties". *Economía*, xviii(3). Págs 359-374.
- RIVES, Janet y HEANEY, Michael (1995): "Infrastructure and Local Economic Development". *Regional Science Perspectives*. Volumen 25, número 1. Págs 58-71.
- RODRÍGUEZ, Santiago, DÁVILA, Delia, RODRÍGUEZ, Alejandro y SANTANA, Yolanda (1996): *Base de Datos de la Economía Canaria*. Consejería de Economía y Hacienda del Gobierno de Canarias. Las Palmas.
- RODRÍGUEZ, Santiago, DÁVILA, Delia, RODRÍGUEZ, Alejandro y SANTANA, Yolanda (1997): *Modelo Económico de Canarias*. Consejería de Economía y Hacienda del Gobierno de Canarias. Las Palmas.
- RODRÍGUEZ, Santiago y RODRÍGUEZ, Alejandro (1998): "Los Modelos Macroeconómicos y el Seguimiento de la Coyuntura Económica Regional". Foro de Política Económica y Planificación Regional organizado por la Consejería de Economía y Hacienda del Gobierno de Canarias. Tenerife, 1998.

ANEXO 1: RELACIÓN DE VARIABLES EXÓGENAS DEL MODELO (ENTRE PARÉNTESIS EL NOMBRE CODIFICADO)

- Índice de Precios al Consumo en España (N400000)
- Producción de plátanos en Canarias (PLATANOS)
- Consumo de gasoil en el sector pesquero en Canarias (GASOILPES)
- Exportaciones canarias en peso del capítulo 7 (EXPCAP7)
- Consumo en Canarias de combustibles para usos industriales (COMBUSTIN)
- Consumo de cemento en Canarias (VEN_CEM_C)
- Número total de pernoctaciones en hoteles en Canarias (TOTALPE)
- Pagos del capítulo 1 de la Comunidad Autónoma de Canarias (PCAP1_90)
- Tipo de cambio efectivo nominal España-OCDE (N870082)
- Precios de importaciones de bienes de consumo total en España (N505R60)
- Precios de exportación de bienes de consumo total en España (N501R60)
- Exportaciones totales de España (N500000)
- Valor añadido bruto total español en pesetas constantes del año 1986 (N920000T)
- Depósitos bancarios totales en Canarias (DEP)
- Créditos bancarios totales en Canarias (CRESB)
- Deflactor de Valor añadido bruto a precios de mercado del sector agrario en España (NDEFLACA)
- Deflactor de Valor añadido bruto a precios de mercado del sector industria en España (NDEFLACIND)
- Deflactor de Valor añadido bruto a precios de mercado del sector construcción en España (NDEFLACB)
- Deflactor de Valor añadido bruto a precios de mercado del sector servicios destinados a la venta en España (NDEFLACSEV)
- Deflactor de Valor añadido bruto a precios de mercado del sector servicios no destinados a la venta en España (NDEFLACSNEV)
- Población en Canarias (CPOBLACION).
- Variable de tendencia (TENDENCIA)

ANEXO 2: LISTADO DE VARIABLES ENDÓGENAS DEL MODELO⁶.

- Stock de capital privado en construcción (X11CSBT).
- Stock de capital privado sin construcción (X11CSPRI_BT).
- Stock de capital privado total (X11CSPRIVADOT).
- Valor añadido bruto en agricultura a precios de mercado. Ptas constantes del año 1990 (X11VACN90).
- Valor añadido bruto en industria sin construcción a precios de mercado. Ptas constantes del año 1990 (X11VINDCN90).
- Valor añadido bruto en construcción a precios de mercado. Ptas constantes del año 1990 (X11VBCN90).
- Valor añadido bruto en servicios a la venta a precios de mercado. Ptas constantes del año 1990 (X11VSEVCN90).
- Valor añadido bruto en servicios no destinados a la venta a precios de mercado. Ptas constantes del año 1990 (X11VGCN90).
- Valor añadido bruto total a precios de mercado. Ptas constantes del año 1990 (X11VABTOCN90).
- Cociente entre el valor añadido bruto total a precios de mercado en ptas. constantes de 1990 y la suma de los ingresos públicos por impuestos y tasas, y los ingresos del capítulo cuatro (X11RATIO3).
- Valor añadido bruto en agricultura a precios de mercado. Ptas . corrientes (X11VACN).
- Valor añadido bruto en industria sin construcción a precios de mercado. Ptas . corrientes (X11VINDCN).
- Valor añadido bruto en construcción a precios de mercado. Ptas . corrientes (X11VBCN).
- Valor añadido bruto en servicios destinados a la venta a precios de mercado. Ptas . corrientes (X11VSEVCN).
- Valor añadido bruto en servicios no destinados a la venta a precios de mercado. Ptas . corrientes (X11VGCN).
- Valor añadido bruto total a precios de mercado. Ptas . corrientes (X11VABTOCN).
- Consumo en canarias residente en alimentación. Ptas constantes del año 1990 (X11CCNRA90).
- Consumo en canarias residente sin alimentación. Ptas constantes del año 1990 (X11CCNRR90).

6. Las iniciales x11 indican que nos estamos refiriendo a variables desestacionalizadas mediante el método X11-Arima.

- Consumo en canarias no residente. Ptas constantes del año 1990N (X11CCNNR90).
- Consumo en canarias residente total. Ptas constantes del año 1990 (X11CCNR90).
- Consumo en canarias privado total. Ptas constantes del año 1990 (X11CCNPR90).
- Productividad en agricultura. Ptas. constantes del año 1990 (X11PRODVACN90).
- Productividad en industria sin construcción. Ptas. constantes del año 1990 (X11PRODVINDCN90).
- Productividad en construcción. Ptas. constantes del año 1990 (X11PRODVBCN90).
- Productividad en servicios destinados a la venta. Ptas. constantes del año 1990 (X11PRODVSEVCN90).
- Productividad en servicios no destinados a la venta. Ptas. constantes del año 1990 (X11PRODVGCN90).
- Productividad total. Ptas. constantes del año 1990 (X11PRODTOCN90).
- Valor añadido bruto potencial total a precios de mercado. Pts constantes del año 1990 (X11VABTOCN90PO).
- Valor añadido bruto potencial en agricultura a precios de mercado. Pts constantes del año 1990 (X11VACN90PO).
- Valor añadido bruto potencial en industria sin construcción a precios de mercado. Pts constantes del año 1990 (X11VINDCN90PO).
- Valor añadido bruto potencial en construcción a precios de mercado. Pts constantes del año 1990 (X11VBCN90PO).
- Valor añadido bruto potencial en servicios destinados a la venta a precios de mercado. Pts constantes del año 1990 (X11VSEVCN90PO).
- Valor añadido bruto potencial en servicios no destinados a la venta a precios de mercado. Pts constantes del año 1990 (X11VGCN90PO).
- Presión de la demanda en agricultura (X11PDA).
- Presión de la demanda en industria (X11PDIND).
- Presión de la demanda en construcción (X11PDB).
- Presión de la demanda en servicios destinados a la venta (X11PDSEV).
- Presión de la demanda en servicios no destinados a la venta (X11PDG).
- Presión de la demanda total (X11PDTO).
- Cambio relativo entre el valor añadido bruto potencial y real en agricultura (X11GAPA).
- Cambio relativo entre el valor añadido bruto potencial y real en industria (X11GAPIND).

- Cambio relativo entre el valor añadido bruto potencial y real en construcción (X11GAPB).
- Cambio relativo entre el valor añadido bruto potencial y real en servicios destinados a la venta (X11GAPSEV).
- Cambio relativo entre el valor añadido bruto potencial y real en servicios no destinados a la venta (X11GAPG).
- Cambio relativo entre el valor añadido bruto potencial y real total (X11GAPATO).
- Importaciones totales en peso (toneladas) (X11IMPTOTAL).
- Exportaciones totales en peso (toneladas) (X11EXPTOTAL).
- Diferencia entre las importaciones y exportaciones totales en peso de canarias con el resto del mundo (X11DEFICIT).
- Cociente entre las importaciones totales en índice de valor y el ipc general canario a ptas. constantes de 1990 (X11RATIO1).
- Cociente entre las importaciones totales en índice de valor y el ipc general nacional a ptas. constantes de 1990 (X11RATIO2).
- Importaciones totales en índice de valor (X11IMITOTAL).
- Exportaciones totales en índice de valor (X11EXITOTAL).
- Importaciones totales en valor (miles de pesetas) (X11IMVTOTAL).
- Exportaciones totales en valor (miles de pesetas) (X11EXVTOTAL).
- Aumento salarial pactado en convenios (X11CONVSF).
- Índice de precios al consumo total. Ptas. constantes de 1990 (X11IPC90).
- Número de parados en agricultura (X11PARO_A).
- Número de parados en industria sin construcción (X11PARO_IND).
- Número de parados en construcción (X11PARO_B).
- Número de parados en servicios destinados a la venta (X11PARO_SEV).
- Número de parados en servicios no destinados a la venta (X11PARO_G).
- Número de parados totales (X11PARO_TO).
- Número de parados no clasificados (X11PARO_NC).
- Deflactor del valor añadido bruto en agricultura a precios de mercado. Ptas. constantes de 1990 (X11DEFLACA90).
- Deflactor del valor añadido bruto en industria sin construcción a precios de mercado. Ptas. constantes de 1990 (X11DEFLAIND90).
- Deflactor del valor añadido bruto en construcción a precios de mercado. Ptas. constantes de 1990 (X11DEFLACB90).
- Deflactor del valor añadido bruto en servicios destinados a la venta a precios de mercado. Ptas. constantes de 1990 (X11DEFLACG90).
- Deflactor del valor añadido bruto en servicios no destinados a la venta a precios de mercado. Ptas. constantes de 1990 (X11DEFLACG90).

- Número de ocupados en agricultura (X11OCUPA_A).
- Número de ocupados en industria sin construcción (X11OCUPA_IND).
- Número de ocupados en construcción (X11OCUPA_B).
- Número de ocupados en servicios destinados a la venta (X11OCUPA_SEV).
- Número de ocupados en servicios no destinados a la venta (X11OCUPA_G).
- Número de ocupados totales (X11OCUPA_TO).
- Población activa en agricultura (X11POBAC_A).
- Población activa en industria sin construcción (X11POBAC_IND).
- Población activa en construcción (X11POBAC_B).
- Población activa en servicios destinados a la venta (X11POBAC_SEV).
- Población activa en servicios no destinados a la venta (X11POBAC_G).
- Población activa no clasificada (X11POBAC_NC).
- Población activa total (X11POBAC_TO).
- Deflactor del valor añadido bruto total a precios de mercado. Ptas. constantes de 1990 (X11DEFLACTO90).
- Ingresos del sector público por impuestos y tasas (X11IMPOYTASAS90).
- Ingresos del sector público en el capítulo cuatro (X11ICAP4_90).
- Resto de ingresos del sector público (X11INGRESTO90).
- Total de ingresos del sector público (X11TOTINGRESPU90).
- Tasa de paro en agricultura (X11TASAPARO_A).
- Tasa de paro en industria sin construcción (X11TASAPARO_IND).
- Tasa de paro en construcción (X11TASAPARO_B).
- Tasa de paro en servicios destinados a la venta (X11TASAPARO_SEV).
- Tasa de paro en servicios no destinados a la venta (X11TASAPARO_G).
- Tasa de paro total (X11TASAPARO_TO).
- Tasa de paro no clasificados (X11TASAOARO_NC).

ANEXO 3: RELACIÓN DE ECUACIONES DE COMPORTAMIENTO DEL MODELO⁷.

EQ1

$$x11imptotal(1-L) = \beta_0 + \beta_1 x11vabtoctn90(-4)(1-L) + \beta_2 x11ratio1(1-L) + \beta_3 x11imptotal(-1)(1-L) + \beta_4 D921 + \beta_5 D831 + u$$

R²=0.85, Durbin-Watson=2.17, Jarque-Bera(prob)=2.7(0.26), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.0(0.44)

EQ2

$$x11exp total = \beta_0 + \beta_1 x11ratio2 + \beta_2 x11plátanos + \beta_3 x11n920000(1-L) + \beta_4 x11exp total(-1) + \beta_5 D881 + \beta_6 D912 + u$$

R²=0.89, Durbin-Watson=2.00, Jarque-Bera(prob)=144(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.72(0.09)

EQ3

$$x11cspri_bt = \beta_0 + \beta_1 x11imptoytasas 90 + \beta_2 x11vabtoctn90(-2) + \beta_3 x11cspri_bt(-1) + \beta_4 x11cspri_bt(-3) + u$$

R²=0.99, Durbin-Watson=0.32, Jarque-Bera(prob)=1.3(0.51), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=5.3(0.00)

EQ4

$$x11csbt = \beta_0 + \beta_1 x11pobac_to(-1) + \beta_2 x11vabtoctn90(-1) + \beta_3 x11dep(-1) + \beta_4 x11cresb(-2) + \beta_5 x11csbt(-1) + u$$

R²=0.99, Durbin-Watson=1.38, Jarque-Bera(prob)=4.62(0.1), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.28(0.26)

EQ5

$$x11ipc90(1-L) = \beta_0 + \beta_1 (x11convsf - x11prodtoctn90(1-L)) + \beta_2 x11n400000(1-L) + \beta_3 x11n400000(-1)(1-L) + \beta_4 x11pdto(1-L) + \beta_5 x11locupa_to + \beta_6 D903 + \beta_7 D862 + \beta_8 x11ipc90(-1)(1-L) + u$$

7. Las variables D*** son variables dicotómicas que toman el valor en el instante *** en donde el primer asterisco indica el trimestre y los dos últimos el año.

$R^2=0.48$, Durbin-Watson=1.97, Jarque-Bera(prob)=1.77(0.41), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.48(0.96)

EQ6

$$x11convsf = \beta_0 + \beta_1 x11ipc90(-2)(1-L) + \beta_2 x11convsf(-1) + \beta_3 x11convsf(-5) + \beta_4 x11ocupa_to(1-L) + \beta_5 D822 + \beta_6 D823 + \beta_7 D873 + \beta_8 D871 + \beta_{10} D872 + u$$

$R^2=0.93$, Durbin-Watson=2.30, Jarque-Bera(prob)=26(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.66(0.7)

EQ7

$$x11paro_a = \beta_0 + \beta_1 x11gapa + \beta_2 x11gapa(-1) + \beta_3 x11paro_a(-1) + \beta_4 D904 + \beta_5 D932 + u$$

$R^2=0.8$, Durbin-Watson=2.24, Jarque-Bera(prob)=0.43(0.8), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.02(0.43)

EQ8

$$x11paro_b = \beta_0 + \beta_1 x11gapb + \beta_2 x11gapb(-1) + \beta_3 x11paro_b(-1) + \beta_4 D914 + \beta_5 D921 + u$$

$R^2=0.86$, Durbin-Watson= 2.16, Jarque-Bera(prob)=1.5(0.47), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.98(0.46)

EQ9

$$x11paro_ind = \beta_0 + \beta_1 x11gapind + \beta_2 x11gapind(-1) + \beta_3 x11paro_ind(-1) + \beta_4 D842 + u$$

$R^2=0.82$, Durbin-Watson=2.13, Jarque-Bera(prob)=1.84(0.4), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=2.02(0.07)

EQ10

$$x11paro_sev = \beta_0 + \beta_1 x11gapsev + \beta_2 x11gapsev(-1) + \beta_3 x11paro_sev(-1) + \beta_4 D903 + u$$

$R^2=0.97$, Durbin-Watson=1.91, Jarque-Bera(prob)=1.29(0.53), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.92(0.08)

EQ11

$$x11paro_g = \beta_0 + \beta_1 x11gapg + \beta_2 x11paro_g(-1) + \beta_3 D921 + \beta_4 D872 + \beta_5 D873 + u$$

$R^2=0.94$, Durbin-Watson= 1.76, Jarque-Bera(prob)=0.17(0.92), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.71(0.12)

EQ12

$$x11deflaca\ 90 = \beta_0 + \beta_1 x11pda + \beta_2 x11ndeflaca(-1) + \beta_3 x11ndeflaca(-2) + \beta_4 x11deflaca\ 90(-3) + \beta_5 D862 + u$$

$R^2=0.99$, Durbin-Watson=2.06, Jarque-Bera(prob)=6.43(0.04), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.47(0.18)

EQ13

$$x11deflab\ 90 = \beta_0 + \beta_1 x11ndeflacb(-1) + \beta_2 x11ndeflcb(-2) + \beta_3 D811 + \beta_4 x11pdb + u$$

$R^2=0.99$, Durbin-Watson= 2.03, Jarque-Bera(prob)=1.42(0.49), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.54(0.17)

EQ14

$$x11deflacind\ 90 = \beta_0 + \beta_1 x11pdind(-1) + \beta_2 x11ndeflcind(-1) + \beta_3 x11ndeflcind(-2) + \beta_4 x11deflacind\ 90(-3) + u$$

$R^2=0.99$, Durbin-Watson=2.03, Jarque-Bera(prob)=3.85(0.15), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.42(0.21)

EQ15

$$x11deflacsev\ 90 = \beta_0 + \beta_1 x11pdsev + \beta_2 ndeflacsev(-1) + u$$

$R^2=0.99$, Durbin-Watson=2.20, Jarque-Bera(prob)=304(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.46(0.22)

EQ16

$$x11deflag\ 90 = \beta_0 + \beta_1 x11pdg + \beta_2 x11ndeflacsnev(-1) + \beta_3 x11ndeflacsnev(-2) + u$$

$R^2=0.99$, Durbin-Watson=1.85, Jarque-Bera(prob)=833(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=2.10(0.07)

EQ17

$$x11locupa_a = \beta_0 + \beta_1 x11vacn\ 90(1-L) + \beta_2 x11locupa_a(-1) + \beta_3 D854 + u$$

$R^2=0.99$, Durbin-Watson=1.68, Jarque-Bera(prob)=2.6(0.27), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.87(0.81)

EQ18

$$x1\text{locupa_}b = \beta_0 + \beta_1 x1\text{lvbcn } 90 + \beta_2 x1\text{locupa_}b(-1) + u$$

$R^2=0.84$, Durbin-Watson=2.03, Jarque-Bera(prob)=2.29(0.32), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.79(0.54)

EQ19

$$x1\text{locupa_}ind = \beta_0 + \beta_1 x1\text{lvindcn } 90(-2)(1-L) + \beta_2 \text{cpoblacio}(-3)(1-L) + \beta_3 x1\text{locupa_}ind(-1) + \beta_4 D912 + \beta_5 D794 + \beta_6 D942 + \beta_7 D931 + u$$

$R^2= 0.80$, Durbin-Watson=2.27, Jarque-Bera(prob)=0.07(0.97), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.61(0.80)

EQ20

$$x1\text{locupa_}sev(1-L) = \beta_0 + \beta_1 x1\text{lvsevcn } 90(1-L) + \beta_2 x1\text{pobac_}to(-1L) + \beta_3 D924 + \beta_4 D942 + \beta_5 D872 + u$$

$R^2= 0.37$, Durbin-Watson=1.47, Jarque-Bera(prob)=0.75(0.69), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.32(0.93)

EQ21

$$x1\text{locupa_}g = \beta_0 + \beta_1 x1\text{locupa_}g(-1) + \beta_2 x1\text{lvgn } 90 + \beta_3 x1\text{lvgn } 90(-1) + \beta_4 D942 + \beta_5 D941 + u$$

$R^2=0.98$, Durbin-Watson=1.89, Jarque-Bera(prob)=5.18(0.08), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=2.01(0.05)

EQ22

$$\log(x1\text{lvacn } 90) = \beta_0 + \beta_1 \log(x1\text{lvacn } 90(-1)) + \beta_2 \log(x1\text{lexp } cap7) + \beta_3 \log(x1\text{lgasoilpes } (-2)) + \beta_4 D921 + \beta_5 D931 + \beta_6 D913 + u$$

$R^2=0.93$, Durbin-Watson=1.85, Jarque-Bera(prob)=16.8(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.96(0.06)

EQ23

$$\log(x1\text{lvindcn } 90) = \beta_0 + \beta_1 \log(x1\text{lvindc}90(-1)) + \beta_2 \log(x1\text{combustin}(-2)) + \beta_3 \log(x1\text{lvindcn } 90(-3)) + \beta_4 D861 + \beta_5 D851 + \beta_6 D821 + u$$

$R^2=0.99$, Durbin-Watson=1.98, Jarque-Bera(prob)=66(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.49(0.86)

EQ24

$$\log(x1lvbcn\ 90) = \beta_0 + \beta_1 \log(x1locupa_b) + \beta_2 \log(x1lven_cem_c) + \beta_3 \log(x1lcsbt(-1)) + \beta_4 \log(x1lvbcn\ 90(-1)) + u$$

$R^2=0.97$, Durbin-Watson=1.66, Jarque-Bera(prob)=0.41(0.81), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.96(0.47)

EQ25

$$\log(x1lvsevcn\ 90) = \beta_0 + \beta_1 \log(x1ltotalpe) + \beta_2 \log(x1locupa_sev(-4)) + \beta_3 \log(x1lvsevcn\ 90(-2)) + u$$

$R^2=0.99$, Durbin-Watson=1.15, Jarque-Bera(prob)=0.69(0.71), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.57(0.18)

EQ26

$$\log(x1lvgen\ 90) = \beta_0 + \beta_1 \log(x1lpcapl_90) + \beta_2 \log(x1lvgen\ 90(-1)) + \beta_3 \log(x1locupa_g) + \beta_4 D933 + \beta_5 D924 + \beta_6 D892 + u$$

$R^2=0.99$, Durbin-Watson=1.18, Jarque-Bera(prob)=24(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.97(0.47)

EQ27

$$x1limptoytasas = \beta_0 + \beta_1 x1lvabtoen\ 90 + \beta_2 D911_941 * tendencia + \beta_3 D833_844 + \beta_4 D941 + \beta_5 D934 + u$$

$R^2=0.94$, Durbin-Watson=1.76, Jarque-Bera(prob)=3.54(0.17), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=3.01(0.01)

EQ28

$$\log(x1licap\ 4_90) = \beta_0 + \beta_1 \log(cpoblación) + \beta_2 \log(x1licap\ 4_90(-3)) + \beta_3 D824 + \beta_4 D841 + \beta_5 D842 + u$$

$R^2=0.92$, Durbin-Watson=1.37, Jarque-Bera(prob)=328(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=2.07(0.07)

EQ29

$$\log(x1\text{ lingresto }90) = \beta_0 + \beta_1 \log(x1\text{ lingresto }90(-2)) + \beta_2 \log(x1\text{ lvgcn }90) + \beta_3 D912 + \beta_4 D943 + \beta_5 D932 + \beta_6 D941 + \beta_7 D903 + \beta_8 D913 + u$$

$R^2 = 0.85$, Durbin-Watson=1.41, Jarque-Bera(prob)=32(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=2.04(0.05)

EQ30

$$x1\text{ lparo_nc} = \beta_0 + \beta_1 x1\text{ lparosin_nc} + \beta_2 x1\text{ lparo_nc}(-1) + \beta_3 D921 + u$$

$R^2 = 0.96$, Durbin-Watson=2.05, Jarque-Bera(prob)=134(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=2.2(0.06)

EQ33

$$x1\text{ limitotal} = \beta_0 + \beta_1 x1\text{ ln505r }60 + \beta_2 x1\text{ ln500000} + \beta_3 x1\text{ limitotal}(-) + \beta_4 D892 + \beta_5 D921 + \beta_6 D954 + \beta_7 D953 + u$$

$R^2 = 0.93$, Durbin-Watson=1.43, Jarque-Bera(prob)=0.57(0.75), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=2.58(0.02)

EQ34

$$x1\text{ lexitotal} = \beta_0 + \beta_1 x1\text{ ln }501r }60 + \beta_2 x1\text{ lexitotal}(-) + \beta_3 x1\text{ ln500000} + \beta_4 D942 + \beta_5 D933 + \beta_6 D871 + \beta_7 D954 + u$$

$R^2 = 0.93$, Durbin-Watson=2.15, Jarque-Bera(prob)=23(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.75(0.09)

EQ35

$$x1\text{ lccnra }90 = \beta_0 + \beta_1 x1\text{ lccnra }90(-1) + \beta_2 x1\text{ lvabtoen }90(-2) + \beta_3 D881 + \beta_4 D851 + \beta_5 D811 + u$$

$R^2 = 0.99$, Durbin-Watson=1.74, Jarque-Bera(prob)=13.7(0.00), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=1.01(0.43)

EQ36

$$x1\text{ lccnrr }90 = \beta_0 + \beta_1 x1\text{ lvabtoen }90 + \beta_2 x1\text{ lccnrr }90(-1) + \beta_3 x1\text{ locupa_to}(-1) + \beta_4 D851 + \beta_5 D841 + u$$

$R^2 = 0.99$, Durbin-Watson=0.97, Jarque-Bera(prob)=1.42(0.49), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=2.95(0.01)

EQ37

$$x1lccnr90 = \beta_0 + \beta_1 x1ln87008 + \beta_2 x1ltotalpe + \beta_3 x1lccnr90(-4) + u$$

R²=0.95, Durbin-Watson=0.65, Jarque-Bera(prob)=3.2(0.2), Estadístico F de homocedasticidad(prob)=0.58(0.74)