

EL PERFIL DE CRECIMIENTO DE UN FENOMENO ECONOMICO

Antoni Espasa

El Banco de España al publicar esta serie pretende facilitar la difusión de estudios de interés que contribuyan al mejor conocimiento de la economía española.

Los análisis, opiniones y conclusiones de estas investigaciones representan las ideas de los autores, con las que no necesariamente coincide el Banco de España.

ISBN: 84-7793-011-2

ISSN: 0213 - 2710

Depósito legal: M. 29135 - 1988

Imprenta del Banco de España

- O. Resumen
- I. Introducción
- II. Crecimientos anuales en series que se observan a un mayor nivel de desagregación temporal
- III. El perfil de crecimiento dentro de un año natural
- IV. El perfil de crecimiento del índice de producción industrial para 1987, con valores observados hasta octubre de 1987.
- V. Conclusiones

O. RESUMEN

El perfil de crecimiento de un fenómeno económico que se observa mensualmente viene reflejado en la serie de crecimientos mensuales, que denominamos crecimientos básicos. Esta serie en sí misma es de escasa utilidad como indicador ya que suele oscilar enormemente.

Un buen indicador de crecimiento debe mostrar pocas oscilaciones, siempre relativo a la naturaleza del fenómeno, y no estar retrasado con la serie de crecimientos básicos. El desfase se evita utilizando tasas centradas.

Por razones institucionales y debido también a las estaciones climatológicas es conveniente medir el crecimiento mediante tasas anuales. Esto implica que para calcular el crecimiento, en tasa anual, correspondiente a la última observación hay que utilizar predicciones. La alternativa de utilizar tasas intra-anuales, T_1^1 , T_3^3 , etc., elevadas a tasa anual no parece tener justificación, y menos actualmente, ya que es relativamente sencillo disponer de modelos de predicción.

Un indicador sólido del crecimiento de un fenómeno económico es la tasa anual de su tendencia. A partir de la secuencia temporal de estas tasas se determina de forma bastante fiable el perfil de crecimiento para el año natural en el que estemos interesados.

En determinadas series, como índice de precios al consumo, activos líquidos en manos del público, etc. las diferencias entre la tasa anual, T_{12}^{12} , de la tendencia y de la serie original son muy pequeñas y

cualquiera de ellas vale como indicador de crecimiento subyacente. Sin embargo, para series como el índice de producción industrial, importaciones, exportaciones, etc. las diferencias entre dichas tasas son apreciables y conviene utilizar la tasa anual de la tendencia, como una señal sólida de crecimiento.

I. INTRODUCCION

La valoración de la evolución de una serie económica que muestra una tendencia en su nivel medio, requiere un análisis a fondo de sus tasas de crecimiento. Las tasas de crecimiento se obtienen comparando valores del nivel de la serie en dos momentos del tiempo, t y $t-h$. Por tanto, para definir una tasa de crecimiento necesitamos especificar el intervalo h . Por diversas razones institucionales y también por razones relacionadas con las estaciones climatológicas, el año suele ser el período más utilizado para medir crecimientos en variables económicas. Sin embargo, si éstas se observan en unidades de tiempo inferiores al año, por ejemplo el mes, es conveniente evaluar mensualmente la evolución de la serie. En tal caso nos encontramos con que los crecimientos anuales suponen un desfase sobre los movimientos mensuales, y esto es un problema que hay que afrontar y resolver. Este punto se trata en la sección II.

Por otra parte, además del crecimiento anual de una serie, por ejemplo, el crecimiento de la media anual de la actividad industrial en 1987 sobre la media anual en 1986, conviene también analizar el crecimiento de dicha serie a lo largo del año en cuestión. Esto presenta el problema de definir las tasas para realizar ese seguimiento del crecimiento dentro de un año natural. Esto se discute en la sección III. En la sección IV se aplican a la serie del índice de producción industrial las propuestas hechas en las secciones anteriores y en la sección V se recogen las principales conclusiones de este trabajo.

II. CRECIMIENTOS ANUALES EN SERIES QUE SE OBSERVAN A UN MAYOR NIVEL DE DESAGREGACION TEMPORAL

Sin pérdida de generalidad supondremos que la serie en cuestión se observa mensualmente, pero la discusión que se realiza en todo el documento es igualmente válida para series semestrales, trimestrales, decenales, etc. Así mismo, supondremos que el interés por el crecimiento anual está plenamente justificado por el tipo de razones indicadas en la introducción. De hecho los objetivos macroeconómicos sobre la actividad, inflación, paro, balanza de pagos, agregados monetarios, se definen para períodos anuales. Igualmente a nivel micro-económico el análisis sobre el funcionamiento de una determinada empresa gira alrededor de balances anuales.

Si una variable económica, X_t , se observa a nivel mensual, la evolución de su crecimiento viene recogida por la secuencia histórica de crecimientos mensuales sobre los niveles observados. Estos crecimientos constituyen la SERIE BASICA DE CRECIMIENTO de dicha variable. Tales crecimientos mensuales, m_t , se obtienen comparando el valor observado en el mes t con el valor observado en el mes anterior:

$$m_t = \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} = \left(\frac{X_t}{X_{t-1}} - 1 \right) \quad (1)$$

Al entrar dos observaciones en el cálculo de m se presenta el problema de a qué mes debemos asignar dicho crecimiento. Este es un problema secundario dentro del tema de este documento, pues el período básico que consideramos es el mes y no el día, pero, por razones que

quedarán claras más adelante, si los valores observados de X corresponden al último día del mes, el crecimiento definido en (1) debe asignarse al punto central del mes t. Si los valores de X corresponden a un nivel medio del mes, entonces el crecimiento mensual se debe asignar al punto inicial del mes t. Así pues, sin grave perjuicio de distorsionar la realidad, cuando el nivel máximo de desagregación temporal al que se observa un fenómeno económico es el mes, podemos convenir que el crecimiento mensual, tal como se define en (1), se asigna al último mes, t, que entra en el cálculo de dicho crecimiento.

Cualquier otro crecimiento, T_h^1 ,

$$T_h^1 = T_h = \frac{X_t - X_{t-h}}{X_{t-h}} = \left(\frac{X_t}{X_{t-h}} - 1 \right), \quad h > 1 \quad (2)$$

es función de los crecimientos básicos, m_j , registrados entre t-h y t. Así mismo, cualquier crecimiento, T_h^n , $n = 2r+1, (*)$

$$T_h^n = \frac{f(X_t) - f(X_{t-h})}{f(X_{t-h})} = \left(\frac{f(X_t)}{f(X_{t-h})} - 1 \right), \quad (3)$$

en donde $f(X_t)$ está definida como la media aritmética de las observaciones comprendidas entre t-r y t+r, y de forma similar $f(X_{t-h})$, e una función de los crecimientos básicos entre t-h-r y t+r.

(*) Para facilitar la exposición exigimos que n sea impar, pero todo lo que sigue se acomoda fácilmente al caso en que n sea par.

Los crecimientos T_h^n , $n \geq 1$, plantean el problema de que si a partir de los datos sobre X_t , $t=1, \dots, T$, calculamos la serie mensual de $T_h^n(t)$, $t=n+h, n+h+1, \dots, T$, y cada valor de T_h^n se lo asignamos a la última de las $(n+h)$ observaciones utilizadas en su cálculo, la serie $T_h^n(t)$, $t=n+h, \dots, T$, es una serie de crecimientos desfasados respecto la serie de crecimientos básicos, en concreto, la serie $T_h^n(t)$ recoge con retraso el perfil de crecimiento de la serie original.

Este desfase se produce siempre que a partir de una serie Z_t se obtiene una segunda W_t que es una media móvil ponderada de la primera. El desfase se estudia adecuadamente a través de la transformación espectral del filtro que relaciona ambas series. En el caso de que las series en cuestión consistan en tasas de crecimiento, el estudio del desfase por el hecho de promediar se analiza mejor aproximando las tasas de crecimiento mediante diferencias de logaritmos.

Las tasas anuales más usuales son:

- a) T_{12}^1 : tasa de un mes sobre el mismo mes del año anterior y
- b) T_{12}^{12} : tasa de la media de doce meses sobre la media de los doce meses inmediatamente anteriores.

Un ejemplo de T_{12}^1 lo tenemos cuando decimos que la inflación acumulada en 1987 en la economía española ha sido del 4'6%. Como esta tasa se está midiendo el crecimiento del índice de precios al consumo en diciembre de 1987 sobre su nivel en diciembre de 1986. Las tasas T_h^1 recogen el crecimiento acumulado en la serie original entre $t-h$ (diciembre 1986) y t (diciembre 1987).

Un ejemplo de T_{12}^{12} lo tenemos cuando afirmamos que el crecimiento de la media anual del IPC en 1987 sobre la media anual de 1986 fue del 5'2%.

Ambas tasas suponen un desfase sobre el crecimiento básico registrado por el IPC en diciembre de 1987, pero además dichas tasas se obtienen aplicando diferentes medias móviles a la serie de crecimientos básicos (véase documento interno EC/1985/21, sección 4) por lo que el desfase que cada una de ellas supone es distinto.

A partir de las transformaciones espectrales de los filtros se puede demostrar que estos desfases quedan corregidos asignando la tasa T_h^n al punto medio de las $(n+h)$ observaciones utilizadas en su cálculo. De hecho este punto medio puede estar entre dos observaciones, en cuyo caso convenimos asignárselo a la última de ellas. A esta operación la denominaremos centrado de las tasas.

De lo anterior se deduce que el centrado de las tasas es muy importante si queremos que la serie temporal de tales tasas refleje el perfil de crecimiento inherente en la serie original. Si no centramos las tasas el perfil de crecimiento que de ellas se deriva está desfasado respecto la realidad, que necesariamente viene reflejada por la serie de crecimientos básicos.

Obsérvese que es lícito y totalmente correcto afirmar, al recibir el dato de diciembre de 1987 del IPC, que la inflación acumulada en España en 1987 ha sido del 4'6%. Lo incorrecto es pretender que ese 4'6% represente el crecimiento del IPC en diciembre de 1987. El 4'6% es indicativo del nivel de crecimiento del IPC en julio de 1987, (expresado en tasa anual) por motivo del desfase comentado antes.

A su vez, es lícito y totalmente correcto afirmar que la media de IPC en 1987 creció un 5'2% sobre la media de 1986. Lo incorrecto sería pretender que ese 5'2% representa el crecimiento del IPC en diciembre de 1987. De hecho el 5'2% es indicativo del crecimiento del IPC en enero de 1987, expresado en tasa anual.

El ejemplo anterior ilustra que las distintas tasas anuales pueden dar lugar a confusión si no se presentan debidamente centradas. Cuando se centran la confusión desaparece. Así, el crecimiento del 5'2% asignado a enero de 1987 y el del 4'6% a julio del mismo año, son indicativos de que entre ambos meses la evolución del IPC ha tenido que ir desacelerándose.

Por lo que llevamos dicho tenemos que, las series de tasas de crecimiento debidamente centradas reflejan todas ellas el perfil del crecimiento de la serie original. Las diferencias fundamentales entre todas las posibles tasas radican en que el patrón de medida, detrás de cada tasa, empleado para calcular el crecimiento es distinto.

El patrón de medida es distinto por dos motivos:

- a) de magnitud
- b) de variabilidad.

La magnitud en la medición del crecimiento depende de h , cuanto mayor es h mayor es el crecimiento, y dos tasas con idéntico h , emplean un patrón de medida de igual magnitud. Así ocurre con los crecimientos del 5'2 y 4'6 del IPC mencionados anteriormente.

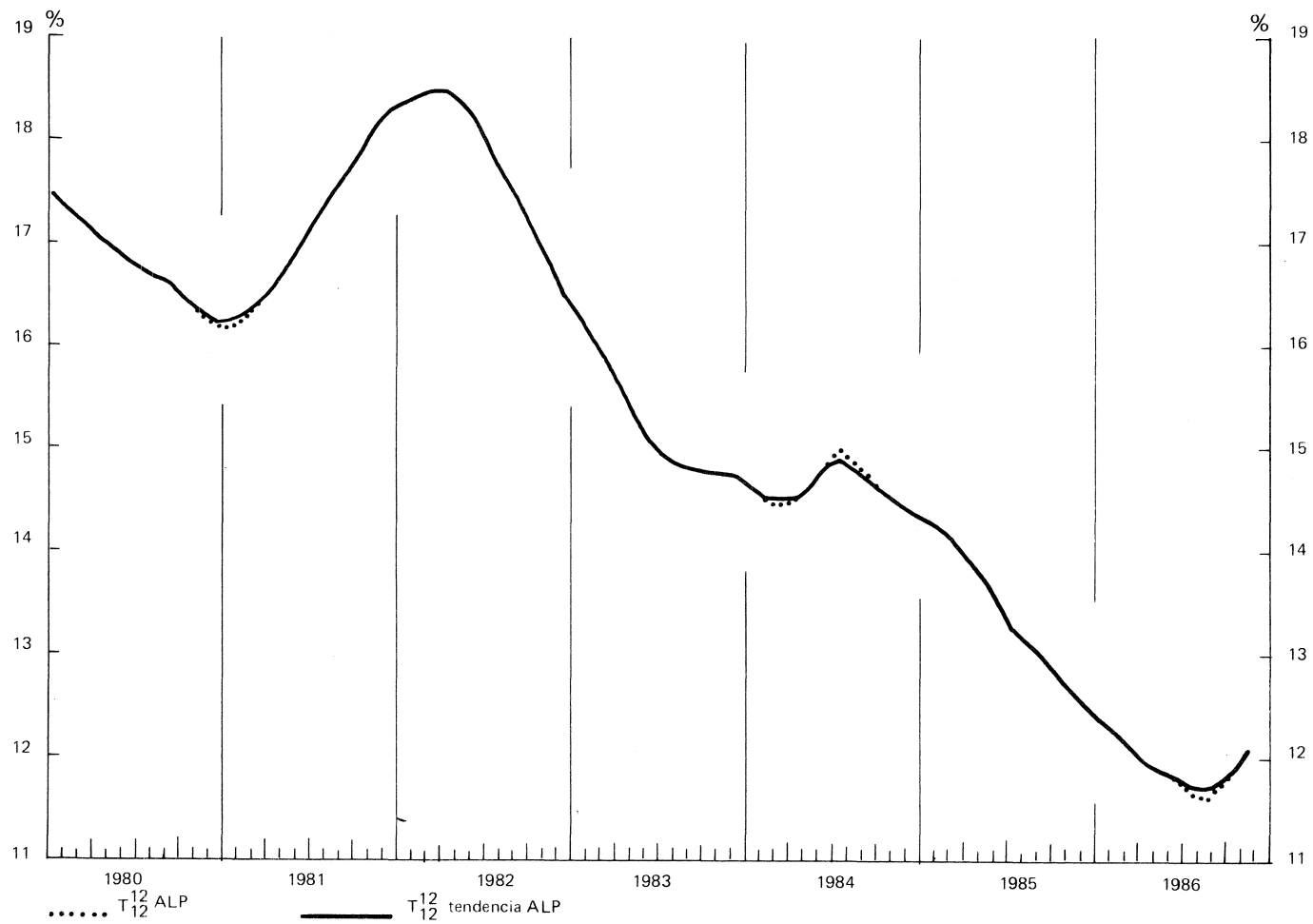
No obstante, la magnitud puede ser igual y el patrón de medida muy distinto debido a que la variabilidad de la serie temporal de crecimientos sea muy diferente en tasas con idéntico h pero distinto n . Esto es importante, pues dado que los fenómenos económicos se observan con error y tienen oscilaciones erráticas, una tasa de crecimiento es útil si alrededor de su valor puntal podemos establecer un intervalo de confianza que nos sirva mejor como indicador de por dónde puede estar el auténtico crecimiento de la magnitud económica que nos interesa. Este intervalo será función de la variabilidad de la serie de tasas correspondientes. Para un mismo h la variabilidad se reduce al aumentar n y por tanto el intervalo que hay que asignar a los valores de T_h^n es mayor que el correspondiente a T_h^{n+r} , $r > 0$. Así no es lo mismo que la T_{12}^1 del IPC pase de un mes a otro del valor 4'6 al 4'8 a que la T_{12}^{12} pase del 5'2 al 5'4. Al movimiento mencionado de la T_{12}^1 no se le puede evaluar, a un nivel de probabilidad habitual, como un cambio significativo en la evolución de la inflación española, mientras que el movimiento de la T_{12}^{12} sí.

Esta variabilidad de las tasas de crecimiento es lo que ha generado mi propuesta en los últimos años de medir el crecimiento subyacente de una serie a partir del crecimiento anual de la tendencia de la serie. Con esto se reduce enormemente la variabilidad de la serie de crecimiento, y como ésta se calcula sobre la tendencia, o línea de evolución subyacente alrededor de la cual oscilan los datos originales, puede claramente identificarse con el crecimiento subyacente.

En determinadas variables como la de activos líquidos en manos del público (véase gráfico 1), IPC, etc., la serie temporal de tasas T_{12}^{12} de la tendencia

T_{12}^{12} DE ALP Y DE SU TENDENCIA

Gráfico 1

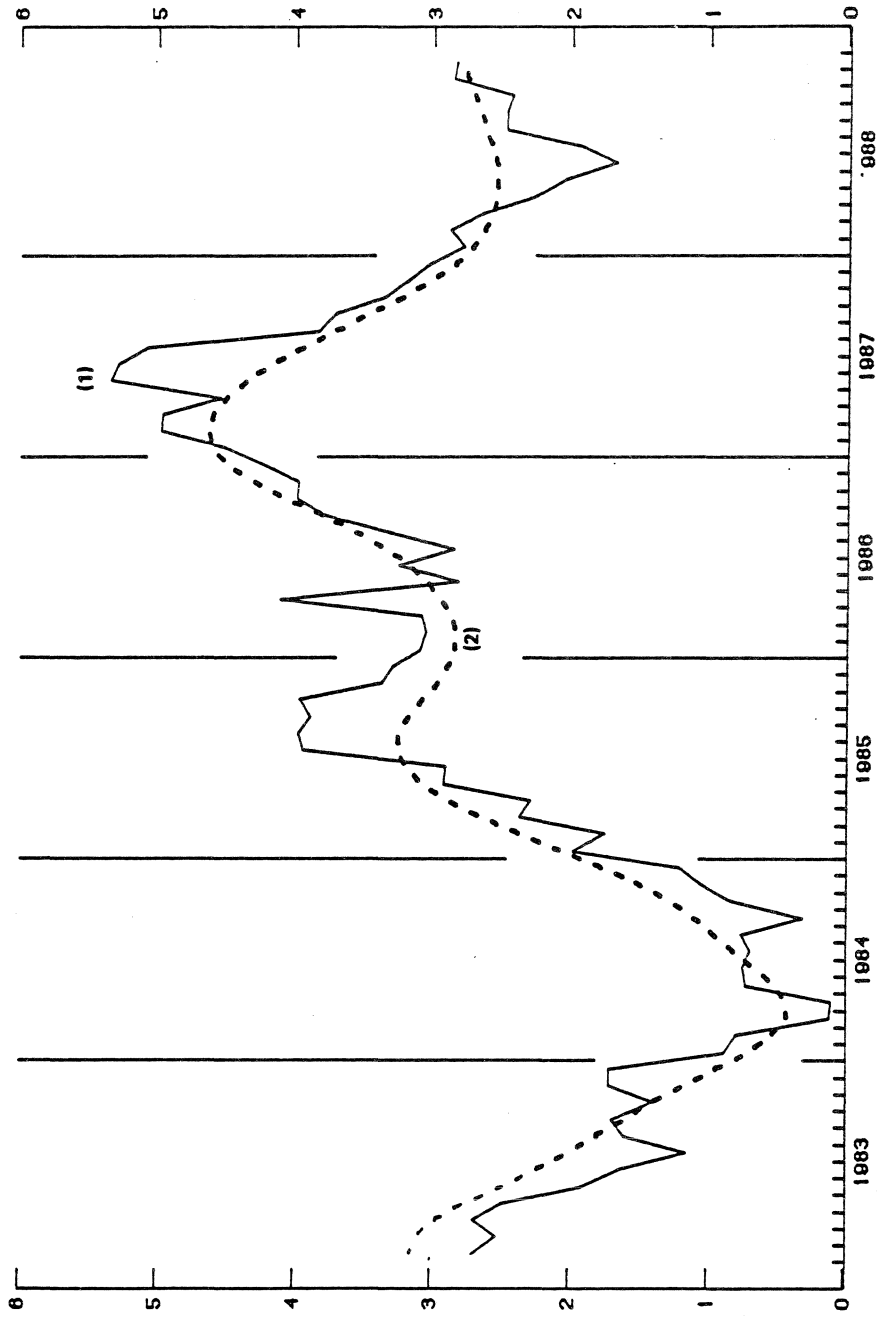


es muy similar a la serie temporal de tasas T_{12}^{12} de la serie original y cualquiera de ellas se puede tomar como indicador del correspondiente crecimiento subyacente. Sin embargo, en series de actividad industrial (véase gráfico 2), de importaciones, exportaciones, etc. las tasas T_{12}^{12} de la tendencia son menos oscilantes que las de la serie original y por tanto son preferibles a éstas para medir el crecimiento subyacente.

Como hemos dicho antes las tasas anuales desfasan el perfil del crecimiento, retrasándolo, y esto debe corregirse centrando las tasas. Al centrar las tasas, por ejemplo la T_{12}^1 del IPC, nos encontramos que al llegar el dato de diciembre de 1987 tenemos una medida de crecimiento correspondiente a julio y tenemos que esperar a conocer el dato de junio de 1988 para poder calcular la T_{12}^1 correspondiente a diciembre de 1987. Esto se puede solucionar utilizando predicciones. Así, al llegar el dato de diciembre de 1987 realizaremos predicciones del IPC hasta junio de 1988 y con tales predicciones podremos calcular la T_{12}^1 de diciembre de 1987. Las tasas calculadas con predicciones se irán revisando cada vez que llegan nuevos datos y se puede sustituir un dato predicho por un dato real. El que se utilicen predicciones conlleva que la tasa así calculada tiene mayor variabilidad que la serie de tasas sobre datos definitivos, no obstante, la tasa T_{12}^{12} de la tendencia, o de la serie original si es el caso, calculada con predicciones tiene menor variabilidad que las alternativas que normalmente se utilizan para aproximar el crecimiento subyacente. Obsérvese además que si el crecimiento subyacente se mide en tasa anual, como es lo recomendable, no hay alternativa ninguna que en la observación del último mes, t , pueda calcular el crecimiento subyacente sin emplear, de forma más o menos expresa, predicciones.

Gráfico 2

T₁₂ DEL INDICE DE PRODUCCION INDUSTRIAL Y DE SU TENDENCIA



(1). T₁₂ del IPI.

(2). T₁₂ de la tendencia del IPI.

Para realizar predicciones necesitamos disponer de modelos de comportamiento adecuados que permiten extrapolar hacia el futuro la serie en cuestión. Esta necesidad de modelos cuantitativos, en una época en que la construcción de los mismos no estaba muy desarrollada, es lo que provocó la aparición de alternativas para medir crecimientos subyacentes que consistían en elevar a tasa anual el último crecimiento mensual, trimestral, etc., observado.

Actualmente el disponer de modelos cuantitativos de predicción fiables está al alcance de cualquier empresa o institución mediana, y no existe ya justificación para emplear, como indicadores de crecimiento subyacente, tasas intra-anales elevadas a tasa anual. Sobre este punto incidiremos en la sección siguiente.

III. EL PERFIL DE CRECIMIENTO DENTRO DE UN AÑO NATURAL

Las tasas mensuales elevadas a tasa anual,
 T_1^1 ,

$$T_1^1 = \left(\left(\frac{X_t}{X_{t-1}} \right)^{12} - 1 \right), \quad (4)$$

o las tasas sobre medias trimestrales elevadas a tasa anual,

T_3^3 ,

$$T_3^3 = \left(\left(\frac{X_t + X_{t+1} + X_{t+2}}{X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3}} \right)^4 - 1 \right), \quad (5)$$

se utilizan también para describir el perfil de crecimiento dentro de un año natural.

Estas tasas tienen graves inconvenientes y ninguna ventaja sobre las tasas propuestas en la sección anterior. Dichas tasas lo que nos dicen es el crecimiento anual que tendríamos al concluir el año que comienza en t , si se mantuviese el último crecimiento mensual o trimestral observado. Ahora bien, si disponemos de un modelo de predicción sabemos si ese supuesto de mantenimiento de crecimiento tiene o no sentido. Normalmente, dicho supuesto es una mala predicción del futuro y por tanto no hay justificación para sustituir las tasas anuales con predicciones de la sección anterior por estas T_1^1 o T_3^3 . Si a partir del modelo de

predicción podemos formular, con mayor fundamento, un supuesto de crecimiento para el resto del año, parece carente de justificación utilizar las T_1^1 o T_3^3 como indicadores del crecimiento actual.

Las series de tasas T_1^1 ó T_3^3 registran cantidad de puntos de giro, que hace que el seguimiento de dichas tasas sea, con frecuencia, bastante equívoco. Este equívoco es evitable con la propuesta de la sección anterior. Esos equívocos se generan por no alargar la serie original con predicciones, ya que, con frecuencia, los mencionados puntos de giro en la serie de tasas anualizadas se captan muy bien a partir de las predicciones sobre la serie original.

La T_1^1 y T_3^3 se basan sobre el crecimiento mensual, m_1 , definido en (1), y el crecimiento trimestral, m_3 ,

$$m_3 = \left(\frac{X_t + X_{t+1} + X_{t+2}}{X_{t-1} + X_{t-2} + X_{t-3}} - 1 \right) \quad (6)$$

A veces se suele argumentar que el elevar m_1 y m_3 a tasa anual, como se hace en (4) y (5) es simplemente un cambio de patrón de medida para poder comparar dichos crecimientos con las tasas de crecimiento anuales.

Sobre este punto conviene recordar lo dicho en II. Así tenemos que para que dos patrones de medida sean similares lo han de ser en cuanto la magnitud y la variabilidad. Elevando m_1 y m_3 a tasa anual tenemos unas tasas resultantes, T_1^1 y T_3^3 , cuya magnitud corresponde a la de las tasas de crecimiento anuales, T_{12}^n , pero su variabilidad es, con frecuencia, muy

diferente. Así, un cambio de medio punto porcentual en la T_{12}^1 de los activos líquidos en manos del público puede ser significativo, pero un cambio de tres puntos en la T_1^1 , incluso calculada sobre la serie corregida de oscilaciones estacionales, puede carecer por completo de significación. La variabilidad de ambas tasas es enormemente diferente y es una auténtica ficción el pretender que las tasas T_1^1 ó T_3^3 son comparables a auténticas tasas anuales, T_{12}^n . Claramente en ellas subyacen patrones de medida muy diferentes.

Estos inconvenientes se palían en parte si las T_1^1 ó T_3^3 se calculan con la tendencia. No obstante, entre ellas y las T_{12}^n de la tendencia existe todavía un grado de variabilidad bastante diferente, por lo que no es recomendable en general, sustituir la T_{12}^{12} de la tendencia por sus correspondientes T_1^1 ó T_3^3 . Si se quiere medir el perfil de crecimiento dentro de un año natural parece más útil usar m_3 de la tendencia que su correspondiente T_3^3 , y despreocuparse de que ese crecimiento sea de un orden de magnitud inferior a los crecimientos anuales. No es posible a partir de m_3 , o de cualquier m_j , $j < 12$, poder obtener una tasa que sea en magnitud y variabilidad similar a una tasa T_{12}^n . Por otro lado, las T_1^1 ó T_3^3 aumentan mucho la variabilidad de sus correspondientes m_1 y m_3 , por tanto parece conveniente ceñirnos a estas últimas e ignorar las T_1^1 o T_3^3 .

El perfil de crecimiento dentro de un año natural se sigue a veces también con las tasas de crecimiento de un trimestre sobre el mismo trimestre del año anterior, T_{12}^3

$$T_{12}^3 = \left(\frac{X_t + X_{t+1} + X_{t+2}}{X_{t-12} + X_{t-11} + X_{t-10}} - 1 \right) \quad (7)$$

Conviene señalar que la T_{12}^3 es una auténtica tasa anual pero está retrasada sobre la T_3^3 . Poner a ambas en fase requiere utilizar predicciones en el cálculo de la T_{12}^3 .

De todo lo anterior se infiere que si queremos perfiles de crecimiento dentro del año parece preferible utilizar tasas m_j que sus correspondientes tasas anualizadas, T_j^j . Las tasas m_j , $j > 1$, están menos desfasadas con el crecimiento básico, m_1 , que las tasas T_{12}^j , por lo que, aparte de los problemas de variabilidad, no es indiferente el uso de tasas T_j^j o T_{12}^j sin centrar.

Es preferible, igualmente, seguir el perfil de crecimiento anual sobre tasas m_j de la tendencia que sobre tasas m_j de la serie original o ajustada de estacionalidad.

La variabilidad de una tasa m_j es superior a la de una tasa T_{12}^n , por lo cual, si se quiere seguir el perfil de crecimiento dentro de un año natural parece preferible hacerlo sobre la T_{12}^{12} de la tendencia calculada, con predicciones, para todos los puntos del año en cuestión.

IV. EL PERFIL DE CRECIMIENTO DEL INDICE DE PRODUCCION INDUSTRIAL PARA 1987, CON VALORES OBSERVADOS HASTA OCTUBRE DE 1987.

En el gráfico 4 se dan las tasas m_3 , m_6 , T_{12}^3 , T_{12}^6 y T_{12}^{12} , debidamente centradas, de la tendencia del índice de producción industrial (IPI) como indicadores del perfil de crecimiento de dicho índice en 1987. El gráfico incluye también las correspondientes tasas sobre la serie ajustada de estacionalidad. Estas oscilan mucho más que las de la tendencia y conviene descartarlas, tal como se ha indicado en la sección anterior, para el tipo de análisis que pretendemos.

Todas las tasas sobre la tendencia que se dan en el gráfico 1 sugieren el mismo perfil para 1987. Dos primeros trimestres que registraron, al comienzo de ambos, tasas de crecimiento prácticamente idénticas, y muy cercanas al 5% en términos anuales; y un tercer y cuarto trimestres con tasas sistemáticamente inferiores, siendo la tasa de crecimiento al principio del cuarto trimestre del 3'5% en términos anuales.

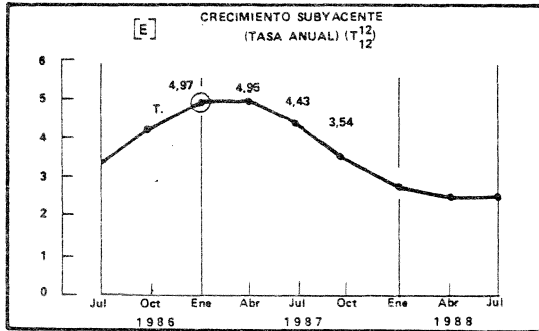
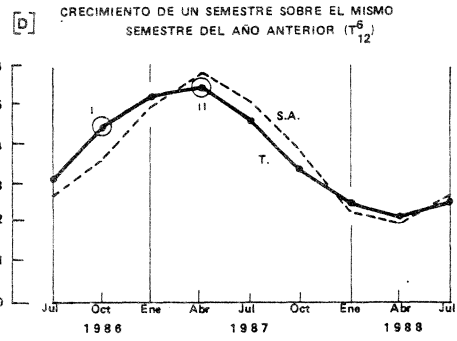
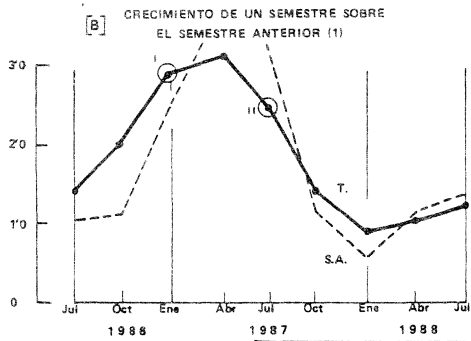
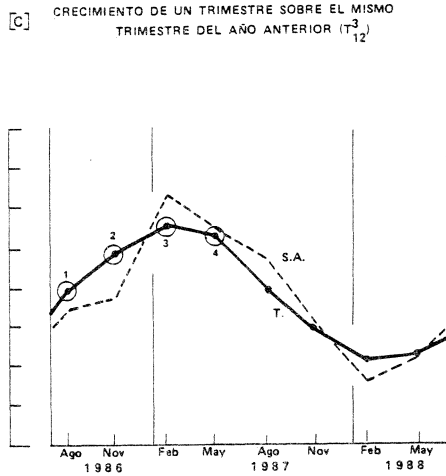
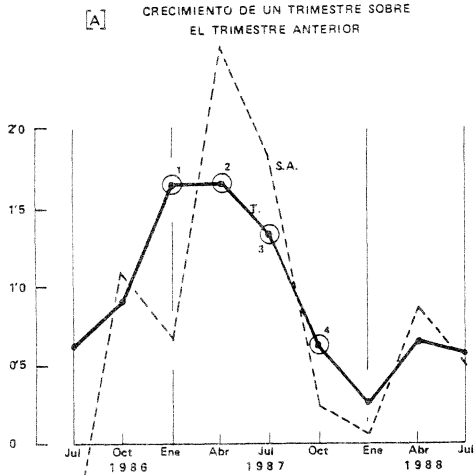
Las diferencias de las distintas tasas tendenciales del gráfico 1 están en su variabilidad. En el gráfico se observa la mayor estabilidad de la tasa T_{12}^{12} y es ésta la que se propone, de acuerdo con lo dicho en la sección anterior, para describir el perfil de crecimiento en 1987.

INDICE DE PRODUCCION INDUSTRIAL
(Ultimo dato observado: octubre de 1987)

PERFIL ANUAL 1987

TASAS INTRA-ANUALES

TASAS ANUALES



T: Tendencia.
S.A.: Serie ajustada de estacionalidad.

Nota: Todas las tasas de este cuadro están debidamente centradas. Las de los paneles [A] y [B] son tasas trimestrales y semestrales, respectivamente. Es decir, las cifras de crecimiento en dichos paneles no han sido elevadas a tasa anual. En los demás paneles las tasas son anuales. El crecimiento representativo al principio de cada trimestre de 1987 se da en el panel [E], que recoge el verdadero perfil del año. Los círculos $i, j = 1, \dots, 4$, en el panel [A] indican el crecimiento del nivel medio de la tendencia del trimestre j de 1987 sobre el nivel medio del trimestre inmediatamente anterior. En el panel [B] los círculos tienen un significado similar pero referido a los semestres de 1987. Los círculos del panel [C] indican el crecimiento del trimestre i (nivel medio de la tendencia) de 1987 sobre el mismo trimestre del año anterior y los del panel [D] algo similar pero referido a semestres. En el panel [E] el círculo indica el crecimiento del valor medio (en la tendencia) en 1987 sobre el valor medio en 1986.

V. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de este documento son las siguientes:

- 1) El perfil de crecimiento de una serie mensual viene reflejado por la serie de crecimientos básicos (mensuales). Pero esta serie muestra enormes fluctuaciones.
- 2) Cualquier serie de crecimientos T_h^n desfasa el verdadero perfil de crecimiento del fenómeno en cuestión.
- 3) Lo anterior se soluciona centrando las tasas.
- 4) Distintas tasas suponen diferentes patrones de medida del crecimiento.
- 5) Estas diferencias pueden ser de magnitud y de variabilidad.
- 6) Las diferencias de magnitud desaparecen en tasas referidas a una misma distancia temporal, es decir con idéntico h .
- 7) La variabilidad condiciona el valor de una tasa como indicador de crecimiento, de forma que una tasa es tanto más indicativa cuanto menos variabilidad tiene.
- 8) Para un mismo h la variabilidad se reduce con n .

- 9) La variabilidad de las tasas de crecimiento conduce a sugerir que el crecimiento subyacente de una serie temporal se mida a través del crecimiento anual de su tendencia.
- 10) Para calcular la T_{12}^{12} de la tendencia, o de la serie original, correspondiente al último mes observado hay que utilizar predicciones.
- 11) Si el crecimiento subyacente se mide, como es recomendable, en tasas anuales cualquier propuesta de medición incluye, de forma más o menos explícita, predicciones. La propuesta hecha en 9) parece preferible a cualquier otra alternativa.
- 12) En el pasado, por no disponer de buenos modelos de predicción, se han utilizado tasas intra-anales elevadas a tasa anual como indicadores del crecimiento subyacente. En la actualidad este proceder no parece estar ya justificado.
- 13) Tampoco es recomendable utilizar las tasas intra-anales elevadas a tasa anual para describir el perfil de crecimiento de un fenómeno económico dentro de un año natural.
- 14) Las tasas del punto 13 ni incorporan una predicción fiable ni suponen un correcto cambio de unidad de medida. Además registran puntos de giro predecibles, por lo que su mensaje en las fases ascendentes y descendentes es peligroso.

- 15) Para evitar los inconvenientes anteriores es recomendable evaluar el perfil de crecimiento a través de la tasa anual de la tendencia propuesta en 9).

- 16) El perfil de crecimiento del índice de producción industrial en 1987 ha sido decreciente, estimándose los siguientes crecimientos, en términos anuales, al principio de cada trimestre: 5, 5, 4'4 y 3'5%, respectivamente.

DOCUMENTOS DE TRABAJO (1):

- 8501 **Agustín Maravall**: Predicción con modelos de series temporales.
- 8502 **Agustín Maravall**: On structural time series models and the characterization of components.
- 8503 **Ignacio Mauleón**: Predicción multivariante de los tipos interbancarios.
- 8504 **José Viñals**: El déficit público y sus efectos macroeconómicos: algunas reconsideraciones.
- 8505 **José Luis Malo de Molina y Eloísa Ortega**: Estructuras de ponderación y de precios relativos entre los deflatores de la Contabilidad Nacional.
- 8506 **José Viñals**: Gasto público, estructura impositiva y actividad macroeconómica en una economía abierta.
- 8507 **Ignacio Mauleón**: Una función de exportaciones para la economía española.
- 8508 **J. J. Dolado, J. L. Malo de Molina y A. Zabalza**: Spanish industrial unemployment: some explanatory factors (*versión inglés*). El desempleo en el sector industrial español: algunos factores explicativos (*versión español*).
- 8509 **Ignacio Mauleón**: Stability testing in regression models.
- 8510 **Ascensión Molina y Ricardo Sanz**: Un indicador mensual del consumo de energía eléctrica para usos industriales, 1976-1984.
- 8511 **J. J. Dolado y J. L. Malo de Molina**: An expectational model of labour demand in Spanish industry.
- 8512 **J. Albarracín y A. Yago**: Agregación de la Encuesta Industrial en los 15 sectores de la Contabilidad Nacional de 1970.
- 8513 **Juan J. Dolado, José Luis Malo de Molina y Eloísa Ortega**: Respuestas en el deflador del valor añadido en la industria ante variaciones en los costes laborales unitarios.
- 8514 **Ricardo Sanz**: Trimestralización del PIB por ramas de actividad, 1964-1984.
- 8515 **Ignacio Mauleón**: La inversión en bienes de equipo: determinantes y estabilidad.
- 8516 **A. Espasa y R. Galián**: Parsimony and omitted factors: The airline model and the census X-11 assumptions (*versión inglés*). Parquedad en la parametrización y omisiones de factores: el modelo de las líneas aéreas y las hipótesis del census X-11 (*versión español*).
- 8517 **Ignacio Mauleón**: A stability test for simultaneous equation models.
- 8518 **José Viñals**: ¿Aumenta la apertura financiera exterior las fluctuaciones del tipo de cambio? (*versión español*). Does financial openness increase exchange rate fluctuations? (*versión inglés*).
- 8519 **José Viñals**: Deuda exterior y objetivos de balanza de pagos en España: Un análisis de largo plazo.
- 8520 **José Marín Arcas**: Algunos índices de progresividad de la imposición estatal sobre la renta en España y otros países de la OCDE.
- 8601 **Agustín Maravall**: Revisions in ARIMA signal extraction.
- 8602 **Agustín Maravall y David A. Pierce**: A prototypical seasonal adjustment model.
- 8603 **Agustín Maravall**: On minimum mean squared error estimation of the noise in unobserved component models.
- 8604 **Ignacio Mauleón**: Testing the rational expectations model.
- 8605 **Ricardo Sanz**: Efectos de variaciones en los precios energéticos sobre los precios sectoriales y de la demanda final de nuestra economía.
- 8606 **F. Martín Bourgón**: Índices anuales de valor unitario de las exportaciones: 1972-1980.
- 8607 **José Viñals**: La política fiscal y la restricción exterior. (Publicada una edición en inglés con el mismo número).
- 8608 **José Viñals y John Cuddington**: Fiscal policy and the current account: what do capital controls do?
- 8609 **Gonzalo Gil**: Política agrícola de la Comunidad Económica Europea y montantes compensatorios monetarios.
- 8610 **José Viñals**: ¿Hacia una menor flexibilidad de los tipos de cambio en el sistema monetario internacional?

- 8701 **Agustín Maravall:** The use of ARIMA models in unobserved components estimation: an application to spanish monetary control.
- 8702 **Agustín Maravall:** Descomposición de series temporales: especificación, estimación e inferencia (Con una aplicación a la oferta monetaria en España).
- 8703 **José Viñals y Lorenzo Domingo:** La peseta y el sistema monetario europeo: un modelo de tipo de cambio peseta-marco.
- 8704 **Gonzalo Gil:** The functions of the Bank of Spain.
- 8705 **Agustín Maravall:** Descomposición de series temporales, con una aplicación a la oferta monetaria en España: Comentarios y contestación.
- 8706 **P. L'Hotellerie y J. Viñals:** Tendencias del comercio exterior español. Apéndice estadístico.
- 8707 **Anindya Banerjee y Juan Dolado:** Tests of the Life Cycle-Permanent Income Hypothesis in the Presence of Random Walks: Asymptotic Theory and Small-Sample Interpretations.
- 8708 **Juan J. Dolado y Tim Jenkinson:** Cointegration: A survey of recent developments.
- 8709 **Ignacio Mauleón:** La demanda de dinero reconsiderada.
- 8801 **Agustín Maravall:** Two papers on arima signal extraction.
- 8802 **Juan José Camio y José Rodríguez de Pablo:** El consumo de alimentos no elaborados en España: Análisis de la información de Mercasa.
- 8803 **Agustín Maravall y Daniel Peña:** Missing observations in time series and the «dual» autocorrelation function.
- 8804 **José Viñals:** El Sistema Monetario Europeo. España y la política macroeconómica. (Publicada una edición en inglés con el mismo número).
- 8805 **Antoni Espasa:** Métodos cuantitativos y análisis de la coyuntura económica.
- 8806 **Antoni Espasa:** El perfil de crecimiento de un fenómeno económico.

- (1) Los Documentos de Trabajo anteriores a 1985 figuran en el catálogo de publicaciones del Banco de España.