

HISPALINK-ASTURIAS

Documentos de trabajo

**ANÁLISIS METODOLÓGICO DE INDICADORES DE ALERTA.
UN INDICADOR PARA ASTURIAS**

Rigoberto Pérez Suárez
Francisco J. Delgado Rivero

DOCUMENTO DE TRABAJO 1/96 (Mayo 1996)

Han participado en la elaboración de este documento de trabajo:

Rigoberto Pérez Suárez

Francisco J. Delgado Rivero

Depósito Legal: AS-1553-1996

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años asistimos a un creciente interés por la situación económica y la evolución que seguirá la actividad en el futuro. La marcha de la economía de un país o una región se recoge a través de agregados, Producto Interior Bruto (PIB), y también de indicadores “parciales” de actividad, que reflejan el comportamiento de los sectores y los agentes económicos de forma más desagregada.

No cabe ninguna duda sobre la importante mejora de la información económica así como de la información estadística disponible para llevar a cabo estudios de coyuntura. Así, el equipo HISPALINK-Asturias no sólo lleva a cabo un proceso de modelización de la economía asturiana con el objetivo de conocer su estructura, sino también realiza predicciones para tratar de marcar la trayectoria futura de la actividad en Asturias.

Si bien disponemos en la actualidad de información relativamente rápida de la economía asturiana, consideramos la importancia de elaborar un “índice sintético de actividad” que permita adelantar la marcha de la actividad económica en la región. Por ello, el equipo HISPALINK-Asturias elabora desde 1993 un índice alerta para nuestra comunidad, que se recoge en el *Flash de Coyuntura* del “Observatorio Económico Regional” cada trimestre con una periodicidad mensual.

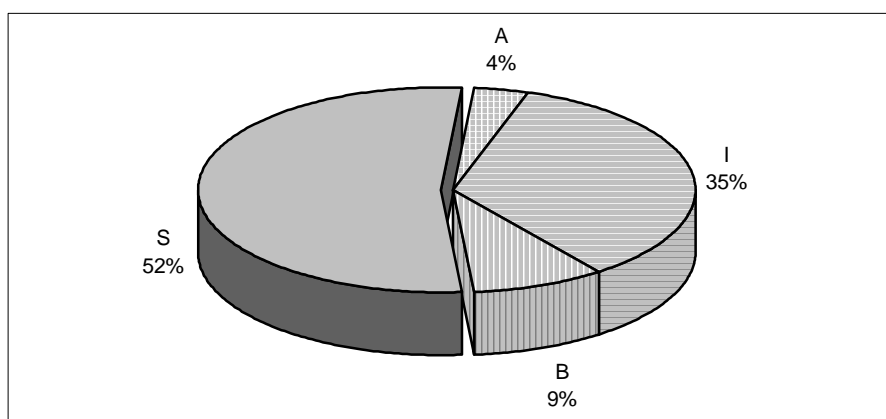
Ahora nos planteamos una revisión profunda de ese indicador, adecuándolo a la nueva situación económica y aprovechando la información estadística actual. Así, si bien el objetivo es el mismo, esto es, tratar de adelantar la evolución de la economía asturiana mes a mes, la metodología para su elaboración se revisa en profundidad. También es necesario señalar que, si bien en este trabajo se pretende desarrollar un índice sintético de actividad general de la economía asturiana, una posible línea de investigación posterior sería la encaminada a alcanzar índices similares para los diferentes sectores de actividad, para lograr así un mejor y más amplio seguimiento de la actividad en la región.

2. METODOLOGÍA

El objetivo del índice es ser una aproximación para el seguimiento de la coyuntura en Asturias y por ello es necesario tener en cuenta las características propias de la región, no sólo en cuanto a su estructura productiva, sino también en relación a la información estadística disponible. En este sentido, existe una clara desventaja que se pone de manifiesto siempre que se llevan a cabo análisis de coyuntura a nivel regional frente a aquellos estudios cuyo ámbito geográfico es el nacional. Sin embargo, debemos tener en cuenta que Asturias dispone de una organización desde 1966, SADEI (Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales) que suministra una gran cantidad de información estadística referida a la región, además de diferentes estudios realizados sobre la economía regional.

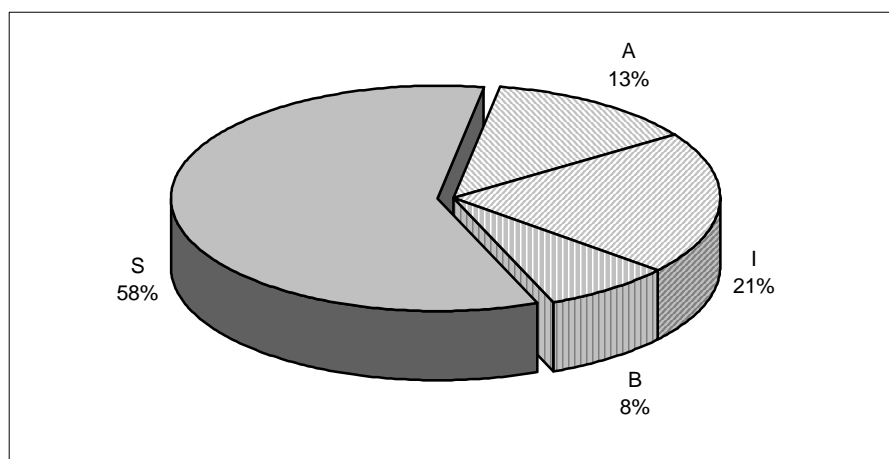
Con el fin de presentar algunas características de la economía asturiana, a continuación se recoge en dos gráficos una estimación de la estructura tanto de la producción como del empleo por sectores de actividad para el año 1995. Dichos gráficos ponen de manifiesto la importancia del sector servicios al concentrar más del 50% de producción y empleo, así como la escasa aportación al valor añadido de la comunidad por parte del sector agrícola, 4%, en relación al empleo, 13%, aunque este rasgo de escasa productividad es una característica general de otras regiones y países.

Gráfico 1. PIB ASTURIAS POR SECTORES 1995



Fuente: HISPALINK-Asturias.

Gráfico 2. EMPLEO EN ASTURIAS POR SECTORES 1995



Fuente: EPA (INE).

Además, existen otros estudios de este tipo realizados a nivel nacional como por ejemplo el Indicador Sintético de Referencia (ISR) del INE¹.

En este estudio se siguen las siguientes etapas:

1 - Selección de indicadores parciales. Este proceso de selección es doble: en primer lugar, se toman aquellas variables que presenten correlación positiva con el PIB de Asturias tomando datos anuales, al no disponer de información más detallada del valor añadido asturiano. A continuación, se aplica Análisis de Componentes Principales a las variables anteriores tomando el período 1990.01-1995.06; éste ha sido elegido considerando la necesidad de ser amplio para recoger más información, pero sin que nos lleve a utilizar información que se aleje demasiado de la actualidad con el consiguiente peligro de atender a una situación que nada tenga que ver con la estructura de la economía en nuestros días.

2 - Modelización univariante de las series seleccionadas. Los indicadores parciales considerados pueden conocerse con un retraso de 1,2 o incluso 3 meses. Por

¹ La metodología para la elaboración de este índice aparece recogida en GARCÍA, M.D. (1991), en la que se especifican los indicadores que lo integran: Índice de Producción Industrial, disponibilidades de cemento, transporte por ferrocarril, pernoctaciones en establecimientos hoteleros e importaciones reales no energéticas.

tanto, para elaborar el indicador se necesitarán las predicciones correspondientes a esos meses y también a un cierto número de períodos futuros para poder adelantar la marcha económica regional, para lo cual se aplicarán técnicas de predicción basadas en series temporales (modelos ARIMA).

3 - Elaboración del indicador sintético de actividad. A partir de los indicadores seleccionados se elabora el índice alerta a través de la formulación escogida. En este sentido cabe señalar las distintas opciones que se presentan en cuanto al período de referencia elegido para el índice, así como en la elección de la fórmula de cálculo del indicador.

El período de referencia debe ser tal que recoja situaciones económicas “mixtas”, esto es, tanto expansivas como recesivas, para que el indicador adopte valores que permitan inferir la situación económica con un marco de referencia adecuado que incluya ciclos económicos cambiantes y no situaciones de un solo signo. Así, se plantearon distintos períodos de referencia, 91-92, 92-93, 91-92-93, y se tomó el período 91-92-93 por su mayor capacidad informativa.

En cuanto al cálculo propiamente dicho del índice, se plantearon distintas alternativas:

a) agregación simple de los indicadores estandarizados. El procedimiento parte de datos acumulados (doce meses) y se calculan los valores promedio y desviaciones típicas de las variables seleccionadas para el período de referencia (91-92-93). De esta forma, el valor de cada indicador en el mes t-ésimo será el valor tipificado, al que se le han eliminado los efectos del nivel o la dispersión para posibilitar su agregación en un índice sintético, y el índice se calculará como la media aritmética de las desviaciones de los indicadores. Así, la interpretación del índice debe hacerse tomando como base la situación económica considerada de referencia.

La expresión matemática sería la siguiente:

$$\text{I.A. } (x_1, x_2, \dots, x_n) (t) = \sum_{i=1}^n \frac{x_i(t) - \bar{x}_i}{Sx_i} \frac{1}{n}$$

donde:

- $x_i(t)$: datos acumulados (12 meses) del indicador i en el mes t ;
- n : número de indicadores parciales;
- \bar{x}_i : promedio del indicador i en el período de referencia;
- Sx_i : desviación típica del indicador i en el período de referencia.

b) agregación de indicadores estandarizados incluyendo un sistema de ponderaciones. El proceso es similar al anteriormente descrito pero introduciendo distintos pesos a las variables que conforman el indicador sintético. Para ello se realizaron regresiones de la variable Valor Añadido de Asturias a precios constantes de 1986 (VTAS86) y cada indicador parcial seleccionado para el período 1984-1994. A su vez, en este sentido se analizaron dos posibilidades:

b.1) establecer las ponderaciones en función de los coeficientes de los indicadores simples, para lo cual se tomaron las variables tipificadas y evitar así problemas de escala.

b.2) calcular las ponderaciones en base a los coeficientes de determinación R^2 de las regresiones.

En ambos casos, los índices sintéticos adoptarían la siguiente expresión genérica:

$$\text{I.A. } (x_1, x_2, \dots, x_n) (t) = \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \frac{x_i(t) - \bar{x}_i}{Sx_i}$$

con:

- $x_i(t)$, \bar{x}_i , Sx_i ya definidos en el apartado anterior;
- w_i : ponderación correspondiente al indicador i -ésimo (coeficiente o R^2).

c) cálculo del indicador a partir de los factores retenidos en el Análisis de Componentes Principales con un sistema de ponderaciones en función del porcentaje de

varianza explicada por cada factor. Este método conduce a indicadores muy afectados por la estacionalidad de las series, por lo que si el objetivo es adelantar la actividad en general para seguir esta opción es recomendable llevar a cabo la desestacionalización de las series antes del análisis. Otra opción que nos planteamos en este estudio es realizar el análisis con datos acumulados con lo cual no distorsiona los resultados el componente estacional de las series.

$$\text{I.A. } (F_1, F_2, \dots, F_m) (t) = \sum_{i=1}^m \frac{w_i}{\sum_{i=1}^m w_i} F_i(t)$$

donde:

- m: número de factores retenidos en el Análisis de Componentes Principales.

- $F_i(t)$: valor del factor i-ésimo en el mes t; estos valores se obtienen a partir de la matriz factorial rotada mediante un modelo de regresión múltiple. Concretamente, la expresión es la que se indica a continuación:

$$F_i(t) = \sum_{j=1}^n z_j(t) \cdot F_{ij}, \text{ siendo } z_j(t) \text{ el valor tipificado de la variable } x_j \text{ en el mes } t, \text{ y}$$

F_{ij} la ponderación factorial de la variable j en el factor i.

- w_i : ponderación del factor i-ésimo, correspondiente al porcentaje de varianza explicada por dicho factor.

d) utilizar una metodología para la elaboración de indicadores basada en el concepto de distancia². Para ello, una posibilidad consistiría en calcular los valores máximos y mínimos de los indicadores simples en el período que se tome como referencia, de forma que el índice global se establezca a partir de las diferencias o distancias existentes en cada momento (mes) a los valores mínimos, teniendo en cuenta la variación en el período de referencia para estandarizar las distancias de los indicadores simples (variación en el mes t en relación a la diferencia entre el incremento máximo y mínimo de referencia). Así, el índice adoptaría la siguiente expresión:

² Esta metodología es seguida por CEPREDE y puede consultarse en los siguientes documentos: PULIDO, A.; SUR, A. (1989); SUR, A. et al (1993).

$$N(t) = \sum_{i=1}^n \frac{x_i(t) - x_i^{\min}}{x_i^{\max} - x_i^{\min}}$$

donde:

- $N(t)$: calificación conjunta del mes t ;
- $x_i(t)$: incremento acumulado del indicador i hasta el mes t ;
- x_i^{\max} : valor máximo del indicador i tomado de referencia (valor máximo más dos veces su desviación típica);
- x_i^{\min} : valor mínimo del indicador i tomado de referencia (valor mínimo menos dos veces su desviación típica);

El proceso de elaboración del indicador de coyuntura debe reflejar la necesidad del cumplimiento de una serie de propiedades por parte del propio índice así como de un conjunto de características que deben reunir los indicadores parciales que se consideren relevantes.

Comenzamos con la definición del índice alerta, y a continuación examinaremos las propiedades que debería cumplir un índice sintético de este tipo centrándonos en el indicador propuesto³:

$$IA:(x_1, x_2, \dots, x_n) \in \mathfrak{R}^n \rightarrow IA(x_1, x_2, \dots, x_n) \in \mathfrak{R}$$

$$IA(x_1, x_2, \dots, x_n)(t) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \frac{x_i(t) - \bar{x}_i}{Sx_i}$$

1. Existencia y determinación. El indicador debe quedar definido por una función matemática tal que éste exista y no sea indeterminado. El cumplimiento de esta propiedad queda garantizado por la expresión anterior.

³ Estas propiedades se encuentran detalladas en "Problemas de la medición del bienestar y conceptos afines", de J.B. Pena Trapero. Presidencia del Gobierno. INE. Madrid. 1977.

2. Monotonía. El índice debe variar en la misma dirección que los indicadores parciales. Es decir, el índice debe aumentar si se incrementan todos los indicadores parciales, o alguno de ellos permaneciendo constantes los demás. Se observa fácilmente que nuestro índice cumple esta propiedad de monotonía.

3. Unicidad. El indicador debe tomar un único valor para una situación dada. Así, a partir de los valores de los indicadores en cada momento se calcula el índice sintético que tomará un solo valor determinado por su expresión analítica.

4. Invarianza. Los cambios de origen y de escala de los indicadores parciales no deben alterar el indicador sintético.

Podemos comprobar esta propiedad suponiendo un cambio de escala en todos los indicadores parciales del siguiente tipo: $x_i' = c \cdot x_i$ siendo $c \in \mathfrak{R}$ (también se comprueba en caso de cambio del tipo $x_i' = x_i + c$).

$$\begin{aligned} \text{I.A.}'(t) &= \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \frac{c x_i(t) - \overline{c x_i}}{S c x_i} = \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \frac{c (x_i(t) - \bar{x}_i)}{c S x_i} = \\ &= \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \frac{x_i(t) - \bar{x}_i}{S x_i} = \text{I.A.}(t) \end{aligned}$$

5. Homogeneidad. La función matemática debe ser homogénea de grado 1. El índice alerta planteado es una función homogénea de grado 1 en las variables tipificadas. Para demostrar esta propiedad, se plantea un cambio del tipo $z_i \rightarrow k z_i$, tal que $k \in \mathfrak{R}$, siendo z_i la variable tipificada (se resta el valor medio y se divide por la desviación típica).

$$\text{I.A.} (z_1, z_2, \dots, z_n) (t) = \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} z_i$$

$$\text{I.A.} (kz_1, kz_2, \dots, kz_n) (t) = \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} kz_i = k \sum_{i=1}^n \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} z_i = k \text{ I.A.} (z_1, z_2, \dots, z_n) (t)$$

La información de partida para la elaboración de este indicador la constituyen el conjunto de variables referidas a la economía asturiana disponibles. No obstante, dichas variables deben reunir una serie de requisitos para plantear la posibilidad de incluirlas en el índice sintético que pretendemos construir. Las principales características que deben presentar estas variables o “indicadores parciales” son las siguientes:

- reflejar la marcha o la situación de la economía. El objetivo primordial del índice alerta es adelantar la marcha de la economía, esto es, es un indicador sintético adelantado que pretende recoger la evolución a corto plazo de la actividad en Asturias. Por ello, es necesario partir de variables que midan o reflejen la economía en términos reales, y así, no se incluyen en el estudio variables como los precios o variables en términos nominales. También es necesario mencionar que la interpretación del índice no debe ser la tasa de crecimiento de la economía asturiana, sino un indicador de la evolución económica en relación a una situación que se toma de referencia.

- periodicidad mensual. Con este indicador de actividad se persigue adelantar la evolución económica con un horizonte temporal cercano, es decir, se trata de averiguar cuál será la senda por la que discurrirá la actividad en los próximos meses, y para ello es preciso manejar variables económicas de carácter mensual.

- rápida publicación. Esta característica nos lleva a la necesidad de utilizar indicadores que estén disponibles con un pequeño retraso, que podría situarse en un tiempo máximo de 3 ó 4 meses; además, deben ser fácilmente accesibles y por supuesto *fiabiles*.

Por tanto, es necesario hacer una selección de los indicadores parciales en base a estos criterios y teniendo en cuenta también la necesidad de presentar el índice en un contexto adecuado, es decir, incluyendo todas las parcelas de actividad.

Así, a partir de un conjunto de indicadores de la economía asturiana que superen el primer filtro, correlación positiva con la variable de crecimiento (VTAS86), es necesario llevar a cabo un proceso de reducción de la información contenida en esos datos iniciales con el fin de seleccionar un cierto número de variables que contengan gran parte de la información inicial.

Para ello se aplicará una técnica multivariante de reducción de la información conocida como Análisis de Componentes Principales; esta técnica permite pasar de un conjunto de variables iniciales a otro de dimensión menor formado por los *factores*, que son combinaciones lineales de las variables originales y son ortogonales entre sí, de forma que la pérdida de información sea escasa a cambio de una clara ganancia en el tratamiento del fenómeno. Por tanto, es posible partir de todas las variables que se consideren relevantes para el caso que se estudia, ya que el análisis detectará aquellas que son redundantes y las que no aportan información. Además, es posible conocer qué parte de la variación de la información inicial es capaz de explicar cada factor, lo cual abre una vía de cálculo de indicadores sintéticos con las ponderaciones resultantes del análisis.

3. INDICADORES PARCIALES DE ACTIVIDAD EN ASTURIAS

El indicador sintético de actividad se construye a partir de un conjunto de variables de la economía asturiana que deben ser representativas de los distintos sectores económicos en la región con el fin de permitir el seguimiento del dinamismo de la actividad en Asturias.

Para conseguir este objetivo, se parte de un total de 30 variables referidas a la región (estas variables se recogen en el Anexo 1, en el que se especifica además la fuente, principalmente SADEI, y el retraso aproximado en su publicación), y se hace absolutamente necesario llevar a cabo un proceso de selección de forma que con una pequeña pérdida de información se consiga reducir el estudio del fenómeno a unas pocas variables que permitan elaborar el indicador de actividad.

A pesar de partir de un gran número de series mensuales de la economía asturiana, es necesario dejar constancia de un conjunto de variables que no se incluyen en el estudio por no disponer de suficientes datos para validar su comportamiento “similar” al PIB o realizar la reducción de información para el período considerado (1990.01-1995.06), o bien para llevar a cabo una modelización univariante para realizar predicciones y elaborar así el índice para los próximos meses. Destacan en este sentido las series siguientes:

- Índice de ventas en grandes almacenes. Se dispone únicamente de datos a partir de enero de 1993. Fuente: SADEI.

- Pernoctaciones en establecimientos hoteleros. Esta serie presenta el problema de la no homogeneidad de los datos dado el cambio metodológico introducido en enero de 1992 por el INE en la elaboración de la encuesta.

- Viajeros en establecimientos hoteleros⁴. Presenta el mismo problema que la anterior.

- Líneas telefónicas. El último dato disponible actualmente se refiere a diciembre de 1995, con lo cual el retraso es de 5 meses aproximadamente.

⁴ En principio, se pretendía incluir estas series en la elaboración del indicador para que el sector terciario estuviese mejor representado. Sin embargo, el cambio metodológico incluido en la encuesta mensual de Movimiento de Viajeros en Establecimientos Hoteleros del INE, de no tener en cuenta los hostales de 1 estrella de plata, implica que el período disponible comience realmente en 1992. Si bien somos conscientes de que la importancia del sector turístico en Asturias no es tan elevada como en otras comunidades de mayor

- Licitación oficial. Los datos suministrados por SADEI comienzan en 1992.

En la selección se siguen diferentes etapas ya comentadas en las que paulatinamente se van abandonando las variables que no presenten una evolución temporal similar al PIB de Asturias, o bien contengan la misma información que otras variables consideradas.

El primer paso se lleva a cabo mediante el cálculo de las correlaciones de las variables iniciales con la variable VTAS86 (Valor Añadido Bruto de Asturias a precios constantes de 1986) para el período disponible según la variable. Tras este primer análisis se reduce el número de variables consideradas a 18 (ver Anexo 2). Sin embargo, aún cuando son 18 las variables que presentan correlación positiva con el PIB, se han tomado únicamente 13, ya que el retraso acumulado de una de ellas era demasiado grande (PESCA, hasta 5 meses) o bien las correlaciones eran positivas pero de escasa importancia (CARNE, 0.01, LECHR, 0.21 y CGAST, 0.34); tampoco se toma CELEC para recoger el consumo de energía eléctrica de forma desagregada: industrial y doméstico (CELFI y CELHO).

Cuadro 1. Variables con correlación positiva con PIB para ACP

ANTRA. Producción de antracita. Fuente: SADEI.
AVPAS. Movimiento de pasajeros en el aeropuerto de Asturias. Fuente: SADEI.
CAMIO. Número de camiones matriculados. Fuente: Jef. Prov. de Tráfico.
CCEMG. Venta de cementos producidos en Asturias. Fuente: SADEI.
CELFI. Consumo de energía eléctrica, fuerza industrial. Fuente: SADEI.
CELHO. Consumo de energía eléctrica, usos domésticos. Fuente: SADEI.
CGAS. Consumo doméstico de gases licuados de petróleo. Fuente: SADEI.
CINC. Producción de cinc. Fuente: SADEI.
COLO2. Suma de colocaciones nominadas y gestionadas. Fuente: INEM.
EXP86. Exportaciones totales de Asturias (pts. ctes. 86). Fuente: Dir. G. Aduanas.
IMP86. Importaciones totales de Asturias (pts. ctes. 86). Fuente: Dir. G. Aduanas.
IPICA. Índice de producción industrial de bienes de consumo Asturias. SADEI.
MATUR. Número de turismos matriculados. Fuente: Jef. Prov. de Tráfico.

tradición turística, nuestra intención es tratar de incorporarlas en cuanto se disponga de información suficiente.

4. SELECCIÓN DE INDICADORES: ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

Una vez realizado el primer proceso de selección de indicadores, hemos conseguido reducir el número de 30 a 13. Sin embargo, nuestro objetivo es llevar a cabo una segunda reducción de los datos con el fin de seleccionar 5 ó 6 variables que aporten prácticamente la misma información que éstas. Para ello se aplica la técnica multivariante de Análisis de Componentes Principales (ACP) que consigue detectar las correlaciones existentes en los indicadores de partida resumiéndolos en un número menor de *factores*.

El análisis multivariante se realizará para las 13 variables que figuran en el cuadro anterior y para el período 1990.01 - 1995.06. Así, la matriz de datos inicial presenta 13 columnas (variables) y 66 filas (individuos, en este caso, meses), con lo que partimos de un total de 858 datos. Esta técnica no exige requerimientos especiales de los datos a estudiar, aunque por ejemplo es recomendable que las variables presenten la característica de normalidad. El interés de la aplicación del ACP radica en la existencia de alta correlación entre las variables iniciales para así aislar la información esencial. Una forma de detectar la correlación es atendiendo al determinante de la matriz de correlaciones; en este caso, el valor de dicho determinante es muy bajo, 0.0013, lo cual indica claramente que la correlación que existe entre los indicadores parciales requiere tratamiento multivariante.

Vista la conveniencia del análisis, el siguiente paso es analizar los factores o combinaciones lineales de los indicadores parciales resultantes del proceso de reducción de la información. Un criterio general de retención de factores consiste en elegir aquéllos que presenten un *valor propio* superior a la unidad, lo cual nos conduce a 4 factores como se puede observar en la siguiente salida del programa SPSS (versión 6.1) con el que se efectuó el análisis:

Cuadro 2. Resultados del análisis de componentes principales(I)

<u>Variable</u>	<u>Communality</u> *	<u>Factor</u>	<u>Eigenvalue</u>	<u>Pct of Var</u>	<u>Cum Pct</u>
ANTRA	1 *	1	3.48183	26.8	26.8
AVPAS	1 *	2	2.70665	20.8	47.6
CAMIO	1 *	3	1.77512	13.7	61.3
CCEMG	1 *	4	1.30185	10.0	71.3
CELFI	1 *	5	.84517	6.5	77.8
CELHO	1 *	6	.66231	5.1	82.9
CGAS	1 *	7	.63619	4.9	87.8
CINC	1 *	8	.47912	3.7	91.4
COLO2	1 *	9	.41603	3.2	94.6
EXP86	1 *	10	.22537	1.7	96.4
IMP86	1 *	11	.16747	1.3	97.7
IPICA	1 *	12	.16068	1.2	98.9
MATUR	1 *	13	.14219	1.1	100.0

En este cuadro se observa cómo es posible la reducción de 13 variables iniciales a 4 variables o factores que son capaces de explicar el 71% de la información inicial. Una vez decididos los factores a retener, la etapa siguiente consiste en analizar qué variables están relacionadas con ellos y llevar a cabo un último proceso de selección que permita llegar a 5 ó 6 indicadores parciales en los que estén representados los sectores económicos y/o los componentes de la demanda agregada. Para ello es necesario acudir a la *matriz factorial rotada* (se ha utilizado rotación VARIMAX), cuyos coeficientes podrían interpretarse como la correlación entre cada factor y cada variable siempre que los factores sean ortogonales. La rotación VARIMAX⁵ pretende que todas las variables estén bastante relacionadas con algún factor (*saturaciones* altas en un factor), de forma que se puedan detectar fácilmente las variables asociadas a cada uno de ellos.

La matriz factorial rotada, calculada a partir de la matriz factorial inicial (multiplicando ésta por la matriz de transformación factorial) es la siguiente:

Cuadro 3. Resultados del análisis de componentes principales (II)

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
CGAS	0.7964	-0.0936	0.2899	0.2708
CELFI	0.7906	0.2404	-0.1424	-0.1908
CELHO	0.6514	-0.3254	0.4472	0.0537
CCEMG	-0.6352	0.4118	0.0455	-0.0086
CAMIO	-0.2249	0.8620	0.0593	-0.1902
IPICA	0.2420	0.8161	-0.2208	0.1902
MATUR	-0.2319	0.7832	0.1845	0.1761
CINC	-0.1691	-0.1001	0.8005	0.0765
IMP86	0.3365	0.4351	0.5736	-0.0236
EXP86	0.2778	0.1086	0.5662	0.2038
AVPAS	0.0127	-0.0191	0.3953	0.8319
ANTRA	0.4496	-0.1053	0.2190	0.7079
COLO2	-0.2247	0.2841	-0.2300	0.6904

Como puede observarse, el primer factor está muy relacionado con dos variables, CGAS y CELFI, presentando ambas coeficientes muy elevados e idénticos (0.79). Como nuestro objetivo es reducir el número de variables podrían incluirse las dos o una de éstas, y hemos optado por retener la variable *Consumo de energía eléctrica, fuerza industrial*, dejando el indicador de consumo (CGAS) ya que será considerado posteriormente el número de matriculaciones de turismos (MATUR) como “representante” del consumo. Además, se ha considerado conveniente tomar la variable CCEMG, *Ventas de cemento producido en Asturias*, por ser un indicador del sector de la construcción. Otra de las razones para no incluir la variable CGAS es su gran variación a lo largo del período considerado, sin que aumentos tan considerables tengan gran similitud con la evolución del Valor Añadido de la región. Por su parte, al incluir las ventas de cemento, como indicador de la construcción, incorporamos información sobre un sector que se ha confirmado en los últimos años como un buen reflejo de la situación de la economía asturiana. Además, destaca su elevada correlación con el PIB (0.92).

⁵ El método VARIMAX fue propuesto por Kaiser (1958) y consiste en maximizar la varianza de los factores. Esta rotación ortogonal tiene su interés en la mejora de la interpretación de los factores obtenidos en el análisis ya que cada variable presentará saturaciones altas en un factor y pequeñas en el resto.

El segundo factor aparece altamente relacionado con el *número de matriculaciones de camiones* (CAMIO) y *turismos* (MATUR), y también con el Índice de Producción Industrial de Bienes de Consumo (IPICA). Así, hemos decidido retener las dos primeras variables, que son interpretadas como indicadores de la inversión y el consumo respectivamente.

La variable que presenta mayor correlación con el tercer factor es la *producción de cinc* (CINC) y por esta razón hemos retenido esta variable para integrarla en la elaboración del índice alerta.

Por último, con el cuarto factor aparecen muy relacionadas las variables AVPAS (*transporte aéreo de pasajeros*), ANTRA (producción de antracita) y COLO2 (*colocaciones* registradas en el INEM), y se decidió retener las variables AVPAS, como indicador del sector servicios y concretamente del transporte, y COLO2, que refleja la evolución del mercado de trabajo y muestra también en cierta medida el dinamismo de la economía regional.

Por tanto, las variables seleccionadas para conformar el indicador alerta son las siguientes:

- AVPAS.** Movimiento de pasajeros en el aeropuerto de Asturias.
- CAMIO.** Número de camiones matriculados.
- CCEMG.** Venta de cementos producidos en Asturias.
- CELFI.** Consumo de energía eléctrica, fuerza industrial.
- CINC.** Producción de Cinc.
- COLO2.** Colocaciones registradas en el INEM (nominadas y gestionadas).
- MATUR.** Número de turismos matriculados.

5. ÍNDICE ALERTA DE LA ECONOMÍA ASTURIANA: RESULTADOS

Tras superar las etapas anteriores, la última fase en la elaboración del índice alerta de la economía asturiana es el cálculo de los valores que toma en cada momento para el período considerado. Así, si bien el estudio tiene como marco general el período 1990-1995, el interés radica en estudiar los valores que adoptará el índice en los próximos meses a partir de las predicciones realizadas para cada uno de los indicadores parciales seleccionados y analizar la capacidad del indicador para adelantar los cambios generales en el dinamismo de la actividad económica, es decir, ver si es capaz de “trazar” la senda por la que discurre la economía regional. Obviamente, esto nos conduce a analizar si en los últimos años se cumplen estas expectativas en cuanto al indicador sintético, y también se pueden considerar las predicciones del equipo HISPALINK-Asturias en cuanto al crecimiento regional para los próximos trimestres. Así, en la medida en que el índice alerta cumpla este objetivo su validación será más plausible.

A partir de las distintas alternativas de cálculo enunciadas en el apartado segundo, se construyeron los diferentes indicadores a partir siempre de las 7 variables seleccionadas que figuran en el apartado anterior. Una vez hechos los cálculos correspondientes y analizando la evolución de cada indicador en relación al Valor Añadido de Asturias, y teniendo en cuenta también la magnitud de las oscilaciones que presentaban cada uno de ellos, se decidió tomar como índice alerta el calculado como promedio de los indicadores estandarizados con período de referencia 91-92-93 con un sistema de ponderaciones basado en el coeficiente de determinación (R^2) resultante de la regresión de cada indicador y la variable de crecimiento (VTAS86). La decisión de ponderar en función de este coeficiente queda justificada por su carácter de medida de la bondad del ajuste en modelos de regresión, ya que indica el porcentaje de varianza de la variable dependiente (VTAS86) que es capaz de explicar el modelo con los regresores introducidos. Está acotado entre 0 y 1 y su “fiabilidad” aumenta con el número de datos que determina los grados de libertad. Por último, señalar también la propiedad que presenta R^2 al no verse afectado por cambios de escala en las variables, razón por la cual no es necesario estandarizar las variables como

paso previo a la realización del ajuste como sí ocurre en el caso de tomar los coeficientes de regresión.

Así, las ponderaciones correspondientes a los indicadores parciales se recogen en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. Ponderaciones

SERIE	R ²	Wi
AVPAS	0.822	0.164
CAMIO	0.541	0.108
CCEMG	0.837	0.167
CELFI	0.624	0.125
CINC	0.672	0.134
COLO2	0.950	0.190
MATUR	0.562	0.112
		1

Por tanto, en la composición del indicador la variable que tiene más peso es el número de colocaciones (COLO2), seguida por las ventas de cemento (CCEMG) y el transporte aéreo de pasajeros (AVPAS), y las series con menor ponderación son la producción de cinc (CINC), el consumo de energía eléctrica, fuerza industrial (CELFI) y las matriculaciones de turismos y camiones (MATUR y CAMIO). Es decir, el índice alerta adopta en el mes t-ésimo la siguiente expresión:

$$ALERTA(t) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \frac{x_i(t) - \bar{x}_i}{Sx_i}$$

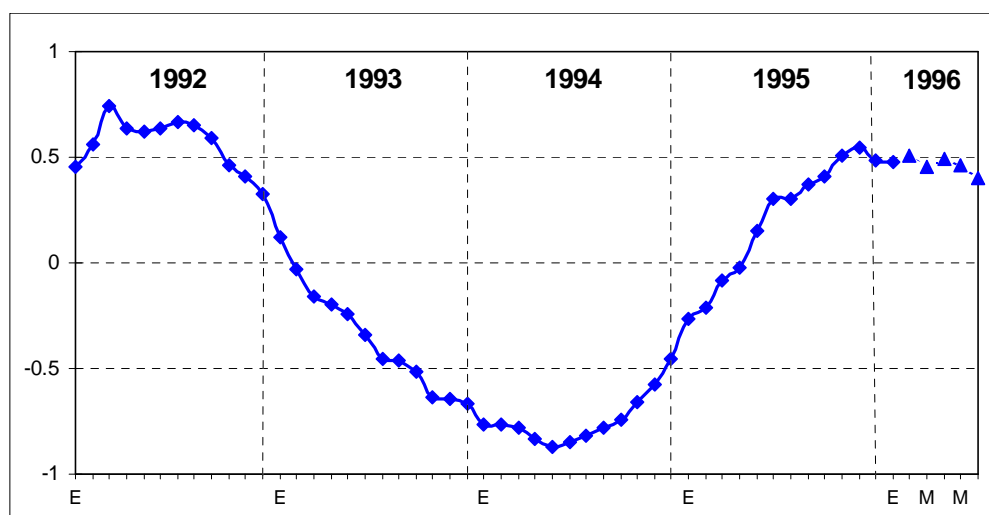
donde:

- $x_i(t)$: datos acumulados (12 meses) del indicador i en el momento t ;
- n : número de indicadores parciales;
- \bar{x}_i : promedio del indicador i en el período de referencia;
- Sx_i : desviación típica del indicador i en el período de referencia.
- w_i : ponderación correspondiente al indicador i -ésimo.

El índice se calcula con periodicidad mensual, aunque para analizar la evolución a lo largo de los últimos años y compararla con la trayectoria del Valor Añadido sea necesario trimestralizar la serie, para lo cual se ha optado por calcular la media aritmética de los índices mensuales.

En el anexo se recogen los valores adoptados por el indicador para el período 1993.01 - 1996.01, última fecha para la que se disponen de datos para todas las variables integrantes del índice. Gráficamente, la trayectoria del índice alerta aparece recogida a continuación (en línea continua se representan los valores obtenidos a partir de datos registrados y en discontinua nuestras estimaciones):

Gráfico 3. INDICADOR ALERTA DE LA ECONOMÍA ASTURIANA



Fuente: Elaboración propia.

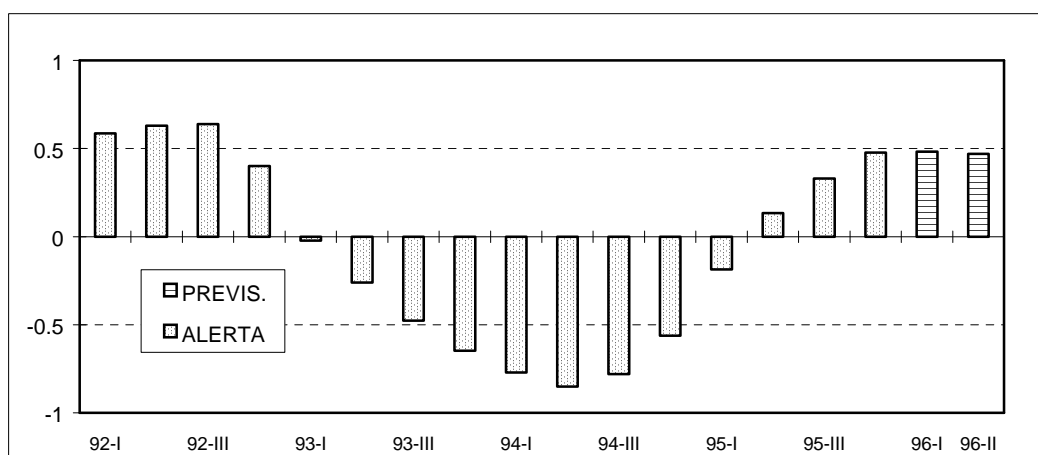
A la hora de interpretar el indicador sintético es necesario volver a recordar que su cálculo se basa en un marco de referencia temporal (años 91-92-93) y por tanto los valores deben analizarse bajo este supuesto; así, vemos cómo en el año 1993 la situación económica es desfavorable, mientras que a comienzos de 1994 empieza la recuperación de forma lenta y en el segundo semestre de ese año la situación mejora de forma notable; en 1995 la economía presenta signos positivos aunque a lo largo del año se puede observar una cierta ralentización del crecimiento, más acusada en los últimos meses del año. En el anexo pueden verse las causas de estos movimientos ya que vendrán motivados por la

evolución de las variables que integran el indicador sintético; así, el estancamiento del índice en valores próximos a 0.5 a finales de 1995 se debe a la caída de las ventas de cemento y matriculación de turismos, que “compensan” los incrementos presentados por las colocaciones, transporte aéreo de pasajeros y producción de cinc.

En cuanto a las estimaciones para los primeros meses del año 1996, se observa cómo el índice sigue reflejando valores positivos, aunque su trayectoria ya no es creciente sino estable e incluso presenta algunas caídas. A partir de estos datos, podemos adelantar que la situación económica será de “ligero” crecimiento, sin llegar a las tasas de crecimiento alcanzado en el último semestre de 1994 y primero de 1995 (superiores al 3%).

También podemos representar la evolución del indicador en los últimos trimestres tal y como se refleja en el siguiente gráfico:

Gráfico 4. ÍNDICE ALERTA TRIMESTRAL

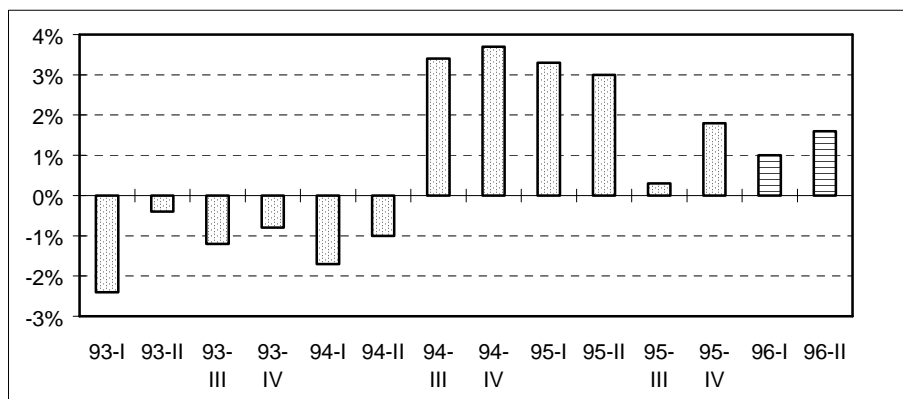


Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico muestra lógicamente una evolución económica similar a la descrita anteriormente, con dos claros puntos de inflexión; el primero de ellos se observa en el tercer trimestre de 1992, y da paso a una etapa de recesión de la economía asturiana; posteriormente, en el segundo trimestre de 1994, que inicia un proceso de recuperación y devuelve el indicador a niveles similares a los de comienzos de 1992. Las estimaciones apuntan a un cierto estancamiento en el crecimiento de la región, pero siempre situándose en valores positivos.

Por último, se recoge la evolución del Producto Interior Bruto de Asturias en los últimos 3 años y las estimaciones para los dos primeros trimestres de 1996.

Gráfico 5. EVOLUCIÓN TRIMESTRAL DEL PIB ASTURIAS



Fuente: HISPALINK-Asturias (Abril-96).

Destacan las tasas negativas que se presentan en 1993 y principios de 1994, y la recuperación que se inicia entonces continúa hasta la actualidad, si bien es cierto que tal y como apuntaba el índice alerta la situación de crecimiento se ralentiza en el último semestre de 1995.

Finalizamos este apartado con una breve reflexión sobre el índice alerta a la luz de los dos últimos gráficos expuestos. Estos gráficos presentan gran paralelismo pero evidentemente no son idénticos debido a las siguientes consideraciones ya mencionadas a lo largo del trabajo; el índice sintético se calcula a partir de 7 variables de la economía asturiana y tomando como base la situación de éstas en el período de referencia (91-92-93). Por tanto, con su evolución se intenta describir la situación económica general de Asturias que presenta en los últimos 4 años distintas fases: crecimiento en 1992, recesión en 1993 y primer semestre del 94 (con tasas negativas de crecimiento del PIB) y posteriormente recuperación en el segundo semestre de ese año que continúa en la actualidad. Estos hechos se reflejan en el gráfico del indicador alerta de forma clara, al presentar valores positivos y superiores a 0.5 en 1992, negativos en 1993 y 1994, e iniciándose la recuperación del índice en el tercer trimestre de 1994 para presentar en 1995 valores positivos y cercanos a 0.5 en 1996. Sin embargo, puede observarse el retraso de un período en el índice trimestral a la hora de detectar la caída de los ritmos de crecimiento en 1995. Las tasas de crecimiento

del PIB se reducen a partir del tercer trimestre del 95, y esta situación se manifiesta claramente en el índice alerta mensual en menores incrementos en los últimos seis meses de ese año.

Por su parte, el gráfico del PIB de Asturias presenta tasas interanuales de crecimiento regional y así la referencia no es comparable al índice cuyo fin no es proporcionar tasas de crecimiento. En este gráfico destacan los grandes cambios que sufren estas tasas (por ej. -1% en 94.II y 3.4% en 94.III) que no se reflejan en las variables seleccionadas de forma tan acusada por la propia construcción del indicador.

6. CONCLUSIONES

La elaboración de un indicador sintético de actividad a nivel regional presenta en general diversos inconvenientes relacionados con la información estadística disponible y el conocimiento de la estructura productiva y del comportamiento de la economía a nivel desagregado. En el caso de Asturias, la labor se ve facilitada de forma notable por la Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales (SADEI) y en cierta medida también por nuestro equipo de investigación, HISPALINK-Asturias, que viene desarrollando en los últimos años una intensa tarea de modelización de la economía asturiana.

Con el fin de avanzar en el estudio de nuestra economía se plantea la necesidad de disponer de un indicador que avance el dinamismo de la actividad en el corto plazo y así surge el índice alerta. Existen en este sentido diversas alternativas que han sido planteadas anteriormente y hemos optado por una de ellas, agregación ponderada de datos estandarizados, por mostrar más fielmente la evolución económica de Asturias. Se han seleccionado 7 variables (transporte aéreo de pasajeros, producción de cinc, consumo de energía eléctrica- fuerza industrial-, colocaciones registradas en el INEM, venta de cemento, matriculación de turismos y matriculación de camiones) aplicando la técnica de Análisis de Componentes Principales, y las ponderaciones se establecen en orden a los coeficientes de determinación resultantes de las regresiones con la variable de crecimiento (VTAS86).

No cabe duda sin embargo del carácter continuo de esta investigación ya que la situación económica es cambiante y será necesario realizar un proceso continuo de validación no sólo de los indicadores parciales seleccionados (en este sentido por ejemplo ya se mencionó nuestro interés en incluir la serie de viajeros o pernотaciones), sino también de la metodología utilizada. El índice alerta aquí expuesto detecta los cambios sufridos en 1993 y 1994 de sentido contrario y también apunta la suavización del proceso de recuperación observable en la segunda mitad del año 1995.

Por último, es conveniente señalar también la posibilidad de ampliar el estudio de indicadores de alerta para los distintos sectores económicos para tratar de ver cuáles serán

los sectores que aporten dinamismo a nuestra economía y qué sectores se muevan en dirección contraria a los primeros.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAD, A. y QUILIS, E. (1992): “Elección de una cronología de referencia cíclica para la economía española mediante análisis factorial”, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, INE, N. 46, pp. 47-75.
- ARANDA, J. y FAURA, U. (1993): “Metodología multi-atributos para la elaboración de índices sintéticos: una aplicación a la diferenciación municipal en la región de Murcia”. Documento de trabajo 1/93 de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Murcia.
- BOX, G.E.P. and JENKINS, G.M. (1976): *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. 2nd Ed. San Francisco: Holden Day.
- CUADRAS, M.C. (1991): *Métodos de análisis multivariante*. 2ª ed. PPU. Barcelona.
- DELRIEU, J. y ESPASA, A. (1994): “Consideraciones sobre las fuentes estadísticas macroeconómicas en España: innovaciones recientes y procedimientos para el análisis de datos”, *Economistas*, N. 59, pp. 42-56.
- ESPASA, A. y CANCELO, J.R. (eds) (1993): *Métodos cuantitativos para el análisis de la coyuntura económica*. Alianza Editorial. Madrid.
- FERNÁNDEZ, F.J. (1991): “Indicadores sintéticos de aceleraciones y desaceleraciones en la actividad económica”, *Revista Española de Economía*, Vol. 8, N. 1, pp. 125-156.
- GARCÍA, D. (1991): “Un sistema de indicadores cíclicos para la economía española”, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, INE, N. 39, pp. 32-61.
- HAMILTON, J.D. (1994): *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (1993): “Un sistema de indicadores cíclicos para la economía española: índices sintéticos de adelanto, coincidencia y retraso”, *Boletín Trimestral de Coyuntura*, INE, N. 50, pp. 51-98.

- MOYA, M., PÉREZ, J. y SUR, A. (1991): “Indicador alerta de Madrid”. Documento interno. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Autónoma de Madrid.
- PONS, J. y SURIÑACH, J. (1995): “Un indicador cíclico para la economía catalana”. IX Reunión Asepelt-España, Vol. I, pp. 383-395.
- PULIDO, A. y SUR, A. (1989): “Indicadores de alerta”. Documento CEPREDE. Instituto L.R.Klein, Universidad Autónoma de Madrid.
- RODRÍGUEZ, S., DÁVILA, D. y GONZÁLEZ, B. (1994): “El modelo econométrico y de indicadores de la economía canaria MECALINK”, *Cuadernos Aragoneses de Economía*, Vol. 4, N. 2, pp. 293-316.
- SIERRA, M.A., ARTIS, M., SURIÑACH, J. y GRANE, F. (1994): “Elaboración de un indicador sintético de actividad regional para Cataluña. Presentación y características generales”, en *Datos, técnicas y resultados del moderno análisis económico regional* (Coord. Antonio Pulido y Bernardí Cabrer), pp. 235-251. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- SUR, A., MOYA, M., ANEIROS, J. y BARRIO, T. (1993): “Indicador alerta (una revisión histórica)”. Documento CEPREDE. Instituto L.R.Klein, Universidad Autónoma de Madrid.
- SUR, A. (1993): “Indicador sintético para la Comunidad Autónoma de Madrid: Índice ISAM”. VII Reunión Asepelt-España. Vol. II, pp. 252-261.
- SUR, A. (1994): “Generación de indicadores compuestos sobre actividad económica nacional y regional”, en *Datos, técnicas y resultados del moderno análisis económico regional* (Coord. Antonio Pulido y Bernardí Cabrer), pp. 265-284, Ed. Mundi-Prensa, Madrid.
- URIEL, E. (1995): *Análisis de datos. Series temporales y análisis multivariante*. Ed. AC. Madrid.

ANEXO 1. LISTADO DE INDICADORES PARCIALES

<u>SERIE</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>FUENTE</u>	<u>RETRASO</u>
- ACERO.	Producción de acero, Tm.	SADEI	2-3 meses
- ALUMI.	Producción de aluminio, Tm.	SADEI	2-3 meses
- ANTRA.	Producción de antracita, Tm.	SADEI	1 mes
- AVMERC.	Transporte aéreo de mercancías, Tm.	SADEI	1-2 meses
- AVPAS.	Transporte aéreo de pasajeros.	SADEI	1-2 meses
- CAMIO.	Número de camiones matriculados.	J.P.Tráfico	2-3 meses
- CARBO.	Producción de carbón, Tm.	SADEI	1 mes
- CARNE.	Carne sacrificada, Tm.	SADEI y Cons. Pesca	3 meses
- CCEMG.	Venta de cementos producidos en Asturias, Tm.	SADEI	3 meses
- CELEC.	Consumo total de energía eléctrica, Mw.h	SADEI	2-3 meses
- CELFI.	Consumo de energía eléctrica, fuerza industrial.	SADEI	2-3 meses
- CELHO.	Consumo de energía eléctrica, usos domésticos.	SADEI	2-3 meses
- CGAS.	Consumo doméstico de gases licuados de petróleo	SADEI	2-3 meses
- CGASI.	Consumo industrial de gases licuados de petróleo.	SADEI	3 meses
- CGAST.	Consumo total de gases licuados de petróleo, Tm.	SADEI	3 meses
- CINC.	Producción de cinc, Tm.	SADEI	2-3 meses
- COLO2.	Colocaciones nominadas y gestionadas.	INEM	1 mes
- EXP86.	Exportaciones reales de bienes y servicios.	Dir. Gnral. Aduanas	3-4 meses
- FERRPAS.	Tráfico ferroviario de pasajeros.	FEVE	3 meses
- HULLA.	Producción de hulla, Tm.	SADEI	1 mes
- IMP86.	Importaciones reales de bienes y servicios.	Dir. Gnral. Aduanas	3-4 meses
- IPIAS.	Índice de Producción Industrial Asturias.	SADEI	2 meses
- IPICA.	IPI bienes de consumo, Asturias.	SADEI	2 meses
- IPIKA.	IPI bienes de equipo, Asturias.	SADEI	2 meses
- IPIQA.	IPI bienes intermedios, Asturias.	SADEI	2 meses
- LECHR.	Leche recogida Asturias.	Cons. M.Rural y Pesca	3 meses
- MATUR.	Matriculación de turismos.	J.P.Tráfico	2-3 meses
- PESCA.	Pesca de Asturias, Tm.	Cons. M.Rural y Pesca	4 meses
- PUE.	Movimiento de mercancías (puertos Gij.y Avi.)	SADEI	2 meses
- VIVCO.	Viviendas construídas.	SADEI	3 meses

ANEXO 2. CUADRO DE CORRELACIONES CON LA VARIABLE DE CRECIMIENTO

SERIE	CORRELACIÓN
COLO2	0.975
CCEMG	0.924
CINC	0.923
AVPAS	0.916
IMP86	0.915
CELHO	0.915
CELEC	0.838
CAMIO	0.832
ANTRA	0.830
MATUR	0.736
EXP86	0.649
PESCA	0.642
CELFI	0.635
CGAS	0.630
* IPICA	0.387
CGAST	0.340
LECHE	0.212
CARNE	0.013
CGASI	-0.077
PUE	-0.082
VIVCO	-0.116
* IPIQA	-0.221
AVMERC	-0.246
CARBO	-0.309
* IPIAS	-0.351
* IPIKA	-0.570
FERRPAS	-0.594
ACERO	-0.622
HULLA	-0.684
ALUMI	-0.767

* Estos datos deben tomarse con gran cautela, ya que únicamente se disponen de datos de IPI para Asturias desde 1990.

ANEXO 3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL ÍNDICE ALERTA

A- DATOS

Obs	CELF	CCEMG	CAMIO	AVPAS	CINC	MATUR	COLO2
93.01	202704	44338	254	25379	27536	1207	9414
93.02	194738	48685	303	25476	24669	1560	7341
93.03	210030	49548	339	29086	26010	1726	8451
93.04	204313	47677	304	28814	26395	1827	8770
93.05	198431	55810	268	30376	26756	1755	9078
93.06	193599	56336	276	29931	25845	1946	10144
93.07	176772	54045	330	32712	26565	2186	13003
93.08	180768	53394	271	24707	25827	1591	9392
93.09	187384	51077	286	30447	24910	1479	9116
93.10	192737	47291	276	28929	26407	1647	10042
93.11	200948	52533	261	30654	19226	1403	9194
93.12	196866	44449	281	29477	20102	1829	6436
94.01	204026	36102	189	25712	22444	1327	8111
94.02	196684	45120	249	28029	19492	1621	8222
94.03	196486	54234	275	28636	21589	2002	8786
94.04	191955	43079	307	32440	20850	1902	8185
94.05	195281	45341	288	30509	21568	2091	9147
94.06	190507	52535	297	36511	21111	2325	9551
94.07	186695	42437	286	37064	21451	2612	14269
94.08	172492	47225	298	30641	21425	1862	10593
94.09	191370	42741	236	37857	20749	1735	10076
94.10	204182	45528	321	33640	21388	1767	11015
94.11	208858	45725	284	30459	21047	1589	11990
94.12	212345	37769	335	30151	21544	2191	9211
95.01	213580	36533	202	30824	26002	1179	12678
95.02	209492	39574	275	31185	23976	1390	9047
95.03	201254	42444	341	36141	26198	1824	12264
95.04	211213	37691	265	35035	26167	1415	10254
95.05	211880	49583	313	34055	27058	1711	12634
95.06	206766	47207	349	39166	26106	2366	12823
95.07	180313	41502	268	40910	27278	1547	15854
95.08	180755	39213	256	31683	27112	1392	14653
95.09	197291	36077	256	40347	26175	1202	11822
95.10	203490	42342	275	37542	27201	1392	15091
95.11	214890	39605	283	33444	27038	1412	12710
95.12	185179	28101	329	34381	28029	1603	10376
96.01	204411	36172	249	37970	27991	1279	9981

B- DESVIACIONES (VALORES ESTANDARIZADOS DE LOS INDICADORES) . ÍNDICE ALERTA

obs	CELF	CCEMG	CAMIO	AVPAS	CINC	MATUR	COLO2	ALERTA
93.01	-1,10	-0.05	0.37	1.09	1.04	1.02	-1.06	0,12
93.02	-1,37	-0.20	0.10	1.09	0.99	0.62	-1.17	-0,03
93.03	-1,40	-0.33	-0.21	1.12	0.94	0.24	-1.27	-0,16
93.04	-1,39	-0.34	-0.43	1.13	0.93	-0.02	-1.21	-0,20
93.05	-1,48	-0.19	-0.74	1.18	0.92	-0.33	-1.21	-0,25
93.06	-1,39	-0.30	-1.20	1.10	0.91	-0.65	-1.14	-0,34
93.07	-1,27	-0.50	-1.65	1.03	0.89	-0.97	-1.13	-0,46
93.08	-0,97	-0.67	-1.67	0.90	0.86	-0.97	-1.08	-0,46
93.09	-1,03	-0.86	-1.63	0.86	0.82	-1.14	-0.99	-0,51
93.10	-1,04	-0.97	-1.90	0.70	0.81	-1.42	-1.05	-0,63
93.11	-0,92	-0.92	-2.14	0.85	0.67	-1.71	-0.96	-0,64
93.12	-0,64	-0.88	-2.51	0.89	0.48	-1.79	-0.95	-0,67
94.01	-0,62	-1.11	-2.70	0.91	0.36	-1.72	-1.13	-0,76
94.02	-0,58	-1.21	-2.87	1.02	0.24	-1.69	-1.01	-0,76
94.03	-0,81	-1.07	-3.06	1.00	0.13	-1.53	-0.96	-0,78
94.04	-1,02	-1.20	-3.05	1.17	0.00	-1.49	-1.04	-0,83
94.05	-1,07	-1.49	-2.99	1.17	-0.12	-1.31	-1.03	-0,87
94.06	-1,13	-1.60	-2.93	1.47	-0.23	-1.10	-1.12	-0,85
94.07	-0,96	-1.93	-3.06	1.67	-0.36	-0.86	-0.94	-0,82
94.08	-1,10	-2.10	-2.98	1.94	-0.46	-0.71	-0.77	-0,78
94.09	-1,03	-2.33	-3.13	2.28	-0.56	-0.57	-0.64	-0,74
94.10	-0,84	-2.38	-2.99	2.50	-0.68	-0.50	-0.51	-0,66
94.11	-0,70	-2.57	-2.92	2.49	-0.64	-0.40	-0.12	-0,58
94.12	-0,44	-2.76	-2.76	2.52	-0.60	-0.19	0.27	-0,45
95.01	-0,28	-2.74	-2.72	2.75	-0.52	-0.28	0.90	-0,27
95.02	-0,07	-2.90	-2.64	2.90	-0.41	-0.40	1.01	-0,21
95.03	0,01	-3.23	-2.45	3.24	-0.30	-0.50	1.50	-0,08
95.04	0,34	-3.38	-2.57	3.36	-0.17	-0.77	1.78	-0,02
95.05	0,62	-3.26	-2.50	3.52	-0.04	-0.99	2.27	0,15
95.06	0,89	-3.41	-2.34	3.64	0.08	-0.96	2.72	0,30
95.07	0,79	-3.44	-2.39	3.82	0.22	-1.56	2.94	0,30
95.08	0,93	-3.66	-2.52	3.86	0.35	-1.82	3.50	0,37
95.09	1,03	-3.85	-2.46	3.98	0.48	-2.11	3.74	0,41
95.10	1,01	-3.93	-2,60	4,16	0,62	-2,32	4,31	0,51
95.11	1,12	-4,10	-2,60	4,29	0,76	-2,42	4,41	0,54
95.12	0,66	-4,37	-2,62	4,48	0,92	-2,75	4,57	0,49
96.01	0,50	-4,39	-2,48	4,81	0,96	-2,69	4,20	0,47

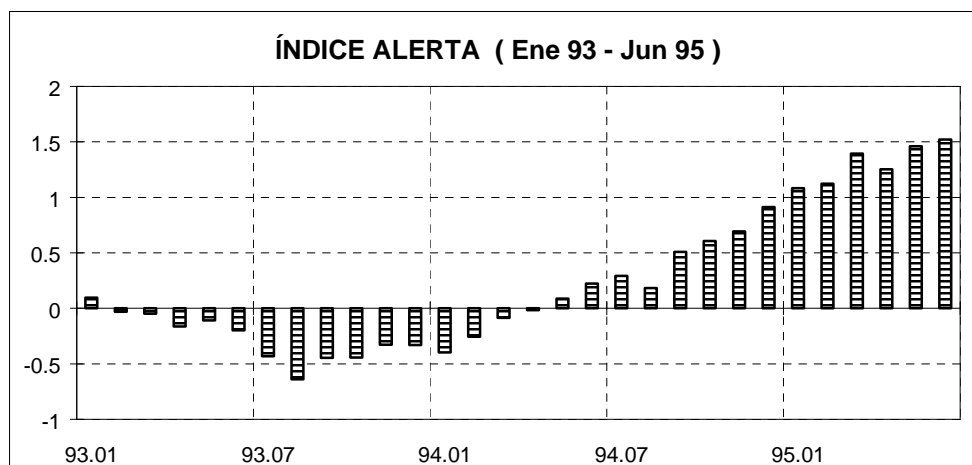
ANEXO 4. CÁLCULO DEL ÍNDICE ALERTA A PARTIR DE LOS FACTORES RESULTANTES DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

A lo largo del trabajo se plantearon diversas alternativas para el cálculo del indicador y se optó por una de ellas, la agregación ponderada de los indicadores parciales estandarizados. En este anexo se presenta otra forma de calcularlo como es el promedio de los valores adoptados por los factores en el ACP ponderados por el porcentaje de varianza que explica cada uno de ellos. El análisis se efectuó sobre datos acumulados y los resultados se sintetizan a continuación.

Con datos acumulados de las 13 variables seleccionadas se realizó el análisis de componentes principales de forma que tan solo 4 factores recogen el 92.8% de la información contenida en las series originales. A continuación se recogen estos resultados y los valores del índice para el período 93.01 - 95.06.

Variable	Communality	*	Factor	Eigenv.	% Var	Cum Pct	Ponder. Wi
ANTRA	1.0	*	1	6.29	48.4	48.4	0.522
AVPAS	1.0	*	2	2.94	22.6	71.0	0.244
CAMIO	1.0	*	3	1.61	12.4	83.4	0.134
CCEMG	1.0	*	4	1.22	9.4	92.8	0.101

OBS	ALERTA	OBS	ALERTA
93.01	0.30	94.04	0.13
93.02	0.19	94.05	0.20
93.03	0.16	94.06	0.35
93.04	0.01	94.07	0.41
93.05	0.07	94.08	0.31
93.06	-0.02	94.09	0.64
93.07	-0.26	94.10	0.71
93.08	-0.47	94.11	0.76
93.09	-0.29	94.12	0.96
93.10	-0.29	95.01	1.08
93.11	-0.19	95.02	1.11
93.12	-0.24	95.03	1.33
94.01	-0.28	95.04	1.18
94.02	-0.17	95.05	1.36
94.03	0.05	95.06	1.39



Fuente: Elaboración propia.

La interpretación del índice es ligeramente diferente al anterior, ya que en este caso no tomamos como referencia el período 91-92-93, sino que la técnica de ACP calcula los factores en función de los valores estandarizados de las series para el período global de los datos que es 1990.01- 1995.06. Sin embargo, la evolución que sigue es similar, apreciándose la caída de actividad sufrida en 1993, año en que el índice presenta un retroceso continuo y se mantiene en valores negativos, y la recuperación iniciada en 1994, principalmente a partir del segundo y tercer trimestre. Por último, se aprecia la “estabilidad” económica en el segundo trimestre de 1995, ya que los valores si bien son positivos se mantienen constantes.