

## Aproximación a la medición del bienestar social. Idoneidad del indicador sintético "Distancia- $P_2$ ". (Aplicación al caso español)\*

**M<sup>a</sup> del Pilar Zarzosa Espina**

*Departamento de Economía Aplicada  
Estadística y Econometría  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Universidad de Valladolid  
Avenida del Valle Esqueva, 6 - 47011 Valladolid  
Tel.: 983 42 33 21/ 42 33 17 - Fax: 983 42 32 99*

### RESUMEN

En este artículo se aborda el tema de la medición del bienestar social. La metodología elegida es el indicador sintético de distancia  $DP_2$ , del profesor J.B. Pena Trapero, que posee buenas propiedades, entre ellas la de "neutralidad", para aplicar el enfoque de los indicadores sociales a la medición del bienestar.

También se propone un criterio de selección de variables para medir el bienestar. Y se realiza una aplicación al caso español, comparando los resultados con los obtenidos por el INE, mediante el método de "Componentes Principales".

---

\* Este documento es un resumen de la tesis doctoral de la autora, dirigida por el profesor Dr. J. B. Pena Trapero, leída en la Facultad de C.C. Económicas y E.E. de la Universidad de Valladolid, el día 4 de Septiembre de 1992, con el título "Aproximación a la medición del Bienestar social: Estudio de la idoneidad del indicador sintético "Distancia- $P_2$ "

## SUMMARY

This paper analyses the question of social welfare measuring. The methodology used is that of distance synthetic indicator "DP2". This indicator, defined by Pena Trapero has interesting properties, such as "the neutrality". It is very useful to measure welfare through social indicators.

Also, a criterium for the selection of variables is defined. And we have applied this criterium, so as the "DP2", to the spanish situation. The results are compared to those obtained by the INE through "Principal Components".

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es, como su título indica, encontrar una buena aproximación a la medición del nivel de bienestar de una colectividad.

Para abordar el tema del bienestar social, es preciso aceptar de antemano dos supuestos:

- 1) Se trata de un tema inabarcable, tanto por su amplitud, como por la cantidad y variedad de puntos de vista desde los que se puede enfocar.
- 2) El bienestar social es inmensurable, ya que es el resultado de un conjunto de condiciones materiales y de apreciaciones subjetivas que los individuos realizan sobre tales condiciones. Por tanto, entramos en el terreno de las sensaciones humanas que afortunadamente no es cuantificable. De ahí que en el título hayamos introducido deliberadamente la palabra "aproximación": se trata de un objetivo imposible de medir, lo más que se puede conseguir es una buena aproximación.

Las razones anteriores justifican el que la única pretensión de este trabajo sea que el mismo constituya una aportación válida que se pueda situar al lado de otros muchos realizados con la misma finalidad: Conseguir un mayor grado de conocimiento en el tema, inabarcable e inalcanzable, como hemos dicho, de la medición del bienestar.

Podríamos decir que existen tres grandes filosofías en las que es posible enmarcar cualquier método de los utilizados en la medición del bienestar social. Las funciones de Utilidad; el Punto de Vista Contable; y el Enfoque de los Indicadores Sociales.

En la actualidad, estos tres enfoques se concretan fundamentalmente en tres metodologías:

- La Contabilidad Social, en la que, desde nuestro punto de vista, confluyen los enfoques contable e indicadores sociales<sup>1</sup>.
- La medición de la desigualdad de renta, en la que también pensamos que confluyen dos enfoques. Contable y funciones de utilidad<sup>2</sup>.
- Los indicadores sintéticos que, para nosotros, constituyen una metodología adecuada para aplicar el enfoque de los indicadores sociales<sup>3</sup>.

Dado que este trabajo se enmarca dentro del enfoque de los indicadores sociales, recogeremos las conclusiones del estudio -presentado en la referida tesis doctoral- de los enfoques existentes en la medición del bienestar. Tales conclusiones justifican nuestra opción personal. Las presentaremos de forma resumida:

- 1<sup>a</sup> Las correlaciones existentes entre las medidas de crecimiento económico, medidas de distribución de la renta e indicadores sociales son correlaciones exclusivamente muestrales. No existen correlaciones poblacionales que justifiquen la sustitución habitual de unas medias por otras.
- 2<sup>a</sup> Existe una relación de causalidad entre las dos vertientes de la equidad: La desigualdad social es la causa fundamental de la pobreza.
- 3<sup>a</sup> La desigualdad mencionada en el punto anterior, causante de la pobreza, no es sólo económica, que también lo es, sino referida a una serie de factores que, de forma conjunta, determinan las situaciones de pobreza: Bajo nivel educativo, no tener empleo, etc.
- 4<sup>a</sup> La equidad, con sus dos vertientes eslabonadas, distribución de la renta y ausencia de pobreza, es un factor fundamental de bienestar social.
- 5<sup>a</sup> Una medida de bienestar social debe incorporar, junto con otros, un indicador de desigualdad de renta, a efectos de medir el componente de bienestar "equidad".
- 6<sup>a</sup> Una medida de bienestar social debe incorporar indicadores de los factores que conjuntamente determinan el nivel de bienestar y, en última instancia, la situa-

---

<sup>1</sup> Una contribución reciente la constituyen los trabajos de PRESCOTT, J.R. (1991, 1992)

<sup>2</sup> En cuanto a la metodología de la medición de la desigualdad de renta para medir el bienestar social, existen múltiples y valiosas aportaciones, tanto a nivel nacional como internacional. Una panorámica muy completa de la cuestión puede verse en los siguientes volúmenes del *Journal of Econometrics*: SLOTTJE, D. (Ed.) (1989, 1990); MAASOUMI, E (Ed) (1991).

<sup>3</sup> Entre los trabajos realizados en esta línea, puede verse, por ejemplo, HIRSCHBERG, J.; MAASOUMI, E. and SLOTTJE, D.J. (1991).

ción de los individuos respecto al umbral de la pobreza, renta, salud, nivel educativo, etc.

7<sup>a</sup> En definitiva, el enfoque de los indicadores sociales se muestra como el método idóneo para medir el bienestar social.

De acuerdo con las conclusiones anteriores, nuestra opción consiste en utilizar un indicador que sintetice la información suministrada por los indicadores sociales. Estos constituyen, en nuestra opinión, un instrumento idóneo para incorporar los múltiples factores, materiales y perceptivos, en términos no necesariamente monetarios, que determinan el nivel de bienestar social.

En el apartado II resumiremos la metodología del indicador sintético de distancia  $DP_2$ , y justificaremos su idoneidad.

En el apartado III presentaremos un criterio de selección de variables para la medición del bienestar social.

El apartado IV constituye una aplicación al caso español y la comparación de la metodología utilizada con la de Componentes Principales, empleada por el INE.

Por último, en el apartado V se presentan esquemáticamente las conclusiones.

## 2. EL INDICADOR SINTÉTICO DISTANCIA- $P_2$

La Distancia  $P_2$  ( $DP_2$ ) es un indicador sintético, definido por el profesor J. Bernardo Pena Trapero<sup>4</sup>, basado en el concepto de distancia, construido, como su nombre indica, para medir distancias, disparidades. Se puede aplicar a comparaciones tanto cronológicas como interespaciales (la palabra “países” se utiliza en este trabajo de forma genérica).

El indicador se construye bajo ciertas hipótesis (Complejidad, Bondad, Objetividad, Linealidad y Comparabilidad) y su definición es la siguiente:

---

<sup>4</sup> Para un estudio exhaustivo de los indicadores sintéticos del bienestar, especialmente de los de distancia y la Distancia- $P_2$ , ver:

- PENA TRAPERO, J.B.: “Problemas de la medición del Bienestar y Conceptos Afines (Una Aplicación al Caso Español)”. INE, Madrid, 1977.
- ZARZOSA ESPINA, P.: Tesis doctoral, tomo I, págs. 152-259.

**DEFINICIÓN:**

- Sean:  $m$ , el número de países;  
 $n$ , el número de variables;  
 $x_{ji}$ , el valor de la variable  $i$  en el país  $j$ ;  
 $\sigma_i$ , la Desviación Típica de la variable  $i$ ;  
 $R_{i,1,\dots,1}^2$ , el Coeficiente de Determinación en la  
 Regresión de  $X_i$  sobre  $x_{i-1}, X_{i-2}, \dots, X_1$ .

Se define la Distancia -P<sub>2</sub> de la forma:

$$DP_2 = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\sigma_i} (1 - R_{i,i-1,\dots,1}^2) ; \text{ con } R_1^2 = 0$$

donde:  $d_i = d_i(r,k) = |x_{ri} - x_{ki}|$ , si el indicador sintético se aplica a la comparación entre los países  $r$  y  $k$ ;

$d_i = d_i(r, *) = |x_{ri} - x_{*i}|$ , si se está midiendo la situación en el país  $r$  con respecto a la base de referencia \*

$$x_* = (x_{*1}, x_{*2}, \dots, x_{*i}, \dots, x_{*n})$$

El coeficiente  $d_i/\sigma_i$  es el indicador parcial del componente  $i$  (I<sub>i</sub>).

El factor  $(1-R^2)$ , llamado por el autor “factor corrector”, evita las redundancias, al eliminar de los indicadores parciales la información ya contenida en los indicadores precedentes.

La Distancia P<sub>2</sub>, además de satisfacer las condiciones de la distancia en un espacio métrico (no negatividad, conmutatividad y desigualdad triangular), verifica una serie de propiedades sugestivas, “propiedades exigibles a un buen indicador sintético del bienestar”, en términos del autor, que hacen de ella una medida idónea para aplicar el enfoque de los indicadores sociales a la medición del bienestar. Aquí solamente las enunciamos:

**PROPIEDADES:**

- |     |                            |      |   |
|-----|----------------------------|------|---|
| I   | Existencia y Determinación | VI   | Transitividad                                 |
| II  | Monotonía                  | VII  | Exhaustividad                                 |
| III | Unicidad                   | VIII | Aditividad                                    |
| IV  | Invariancia                | IX   | Invariancia respecto a la base de Referencia. |
| V   | Homogeneidad               |      |   |

Además de estas propiedades, demostradas por el autor del indicador, la Distancia  $P_2$  verifica otra muy interesante: La propiedad de “Neutralidad”, cuyo planteamiento, desarrollo y demostración presentamos en la tesis doctoral cuyo contenido estamos sintetizando.

Aquí solamente nos limitaremos a comentar el significado de esta propiedad.

### **PROPIEDAD DE NEUTRALIDAD**

La  $DP_2$  es un indicador sintético “neutral”, porque en él no se determina de forma arbitraria ni el peso de los indicadores parciales ni su ordenación.

Para calcular la  $DP_2$ , como se puede deducir de la definición es preciso otorgar un rango a los indicadores parciales, o a las variables, de forma que se incorporen ordenadamente (obsérvese que en la definición interviene el coeficiente de determinación en la regresión de  $x_i$  sobre las variables precedentes).

El razonamiento subyacente en el procedimiento jerarquizador propuesto por Pena Traperó es el siguiente:

El rango de las variables debería corresponderse con su importancia relativa en la determinación del bienestar.

Puesto que el bienestar no es observable, dicha importancia podría ser determinada a través de la correlación absoluta existente entre cada variable y la medida de bienestar, si ésta se conociera.

Dado que obviamente la medida es desconocida, partamos de una solución inicial concreta, la “Distancia de Frechet” (suma de todos los indicadores parciales y valor máximo de la  $DP_2$ ) y apliquemos un procedimiento interactivo, hasta alcanzar la convergencia de la  $DP_2$ .

El estudio realizado consistió en analizar el proceso de convergencia, es decir, las condiciones de las cuales depende que la solución final del indicador sintético (solución convergente) sea un vector concreto de los  $n!$  posibles.

Las conclusiones del estudio fueron totalmente satisfactorias. La de mayor interés general es la siguiente:

La solución inicial del procedimiento interactivo de cálculo de  $DP_2$  no condiciona en absoluto el resultado final, que debe ser una solución “conforme” (o “cuasi-conforme” en casos excepcionales) para que se logre la convergencia.

La condición de conformidad, por nosotros establecida, tiene el siguiente significado: Un vector  $DP_2$  la verifica, si el orden de los indicadores parciales “implícito” en él coincide con el “implícito” por él.

La búsqueda de la convergencia, y por tanto de una solución “conforme”, no es en absoluto un criterio arbitrario, ya que tiene el siguiente significado: Si un vector  $Dp_2$

determinado es la solución final, se cumple que la ordenación de los indicadores parciales se corresponde con la importancia relativa de éstos en el bienestar. Dicha importancia se mide en términos de correlación absoluta con la medida sintética final.

En definitiva, la  $DP_2$  verifica la propiedad que nosotros hemos denominado de "neutralidad", porque los coeficientes que corrigen a los indicadores parciales (que no son coeficientes de ponderación, en el sentido de que sus valores no se corresponden con el rango de las variables) sólo dependen de la información nueva aportada por cada uno de ellos cuando entra ordenadamente y el rango ha sido determinado mediante un procedimiento científico.

Esto nos permite afirmar que se trata de un método de medición no sujeto a la arbitrariedad de quien lo emplea.

Por el contrario, en la práctica, cuando se utiliza una medida sintética, es habitual que quien la emplea decida de antemano el grado de importancia de las variables que intervienen, asignándoles unas ponderaciones determinadas.

En nuestra opinión, esto, unido al hecho de que previamente no se suelen utilizar procedimientos estadísticos de selección de variables muy rigurosos, puede hacer que en realidad los resultados finales estén prácticamente predeterminados. Pues es perfectamente posible realizar una selección de variables, y asignarles unas ponderaciones, de forma tendenciosa, para obtener los resultados que uno desea, o los que políticamente se consideran admisibles.

### III. LA SELECCIÓN DE VARIABLES EN LA MEDICIÓN DEL BIENESTAR

Existen multitud de criterios estadísticos de selección de variables<sup>5</sup>.

En el trabajo que estamos resumiendo, se presenta un riguroso estudio de los más representativos. El análisis incluye los planteamientos teóricos, propiedades, interrelaciones y valoraciones.

Aquí recogeremos solamente parte de nuestra aportación personal al tema.

De las cinco propuestas propias de selección de variables contenidas en la tesis, nos detendremos brevemente en la formulada con el nombre de "Cantidad de Información Global de Ivanovic-Pena Relativa" (CIPR).

---

<sup>5</sup> Pueden consultarse, entre otros, JUDGE Y BOCK (1978), JUDGE y otros (1980), ANEMIYA (1980, 1989) y FOMBY (1984).

### Cantidad de Información Global de Ivanovic-Pena (CIP)

Definimos la “**Cantidad de Información Global de Ivanovic-Pena**” del conjunto ordenado de variables,  $\{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n\}$  sobre el nivel de bienestar de los países  $P_1, P_2, \dots, P_j, \dots, P_m$ , de la siguiente forma:

$$CIP(1, 2, \dots, n) = \sum_{i=1}^n CD_i(P) (1 - R_{i,i-1, \dots, 1}^2) \quad ; \text{ con } R_1^2 = 0$$

donde  $CD_i(P)$  es el “**Coefficiente de Discriminación**” de Ivanovic, que mide el poder discriminante de la variable  $i$  en el conjunto de países  $P$ , y se define como:

$$CD_i(P) = \frac{2}{m(m-1)} \sum_{j, l > j}^{k_i} m_{ji} m_{li} \left| \frac{x_{ji} - x_{li}}{x_i} \right|$$

siendo  $m_{ji}$  el número de países donde el valor de  $x_i$  es  $x_{ji}$  y  $k_i$  el número de diferentes valores que  $x_i$  toma en el conjunto  $P$ .

CIP es una función creciente y homogénea de grado uno respecto a CD.

$$0 \leq CIP \leq 2n.$$

$$\text{caso de Incorrelación Total: } CIP = \sum_i CD_i$$

$$\text{Caso de Total Correlación: } CIP = CD_i \quad \forall i = 1, \dots, n$$

Como se aprecia, en la definición propuesta intervienen el “factor Corrector” del profesor Pena Trapero, y el “Coeficiente de Discriminación” de Ivanovic. Dicho coeficiente se mostró, en nuestra investigación, muy apropiado para valorar el grado de información que una variable contiene sobre el nivel de bienestar de un conjunto de países.

Uno de los criterios de selección de variables que formulamos, basándonos en el anterior concepto propuesto, es la “Cantidad de Información Global de Ivanovic-Pena Relativa”, cuya aplicación veremos a continuación.

### Cantidad de Información Global de Ivanovic-Pena Relativa (CIPR)

El criterio se aplica mediante las siguientes etapas:

- 1<sup>a</sup> Cálculo de CIP con el conjunto total ordenado de variables.
- 2<sup>a</sup> Cálculo de la contribución individual añadida por  $x_i$ :

$$\alpha_i = \frac{CD_i (1 - R_{i,i-1, \dots, 1}^2)}{CIP(1, \dots, n)} \quad ; \text{ con } R_1^2 = 0$$



3ª Obtención de la “**Cantidad de Información Global Relativa de Ivanovic-Pena**”, del subconjunto ordenado de variables  $(X_1, X_2, \dots, X_h)$ , CIPR, para cada  $h$ :

$$CIPR(1, \dots, h) = \frac{CIP(1, \dots, h)}{CIP(1, \dots, n)} = \sum_{i=1}^h \alpha_i$$

4ª Establecimiento de una Cantidad de Información Relativa Mínima, CIPR\*.

5ª Finalización del procedimiento en el primer valor de CIPR que iguale o supere al mínimo establecido. Ese valor determinará el subconjunto seleccionado:

$$CIPR(1, \dots, h-1) < CIPR^* \leq CIPR^*(1, \dots, h) \Rightarrow k = h$$

En definitiva, el criterio consiste en calcular el incremento que se produce en la CIPR al introducir ordenadamente la variable  $x_i$  ( $\alpha_i$ ) e ir acumulando los incrementos, hasta igualar o superar una cantidad de información mínima establecida de antemano. De esta manera determinamos el subconjunto seleccionado.

Así garantizamos que, al excluir ciertas variables, sólo perdemos, como máximo, la cantidad de información “útil” que estamos dispuestos a tolerar. Además, esta información útil que se pierde es la “menos importante” en la explicación del bienestar.

Consideramos que la utilización de un criterio de selección de variables como el que proponemos puede tener bastante interés, porque es una forma de incorporar en el procedimiento de selección los tres factores siguientes:

- 1º La importancia de cada variable en el nivel de bienestar. Dicha importancia queda recogida por el orden de entrada de la variable, que, a su vez, viene determinado por la correlación lineal, en valor absoluto, con la medida sintética.
- 2º El grado de información, sobre el nivel de bienestar, en el conjunto de países, contenido por cada variable, medido por su poder de discriminación, a través de Cd.
- 3º La proporción de información nueva, no redundante, aportada por cada variable, medida por el factor corrector  $(1-R^2)$ .

#### IV. APLICACIÓN AL CASO ESPAÑOL

Los objetivos propuestos en esta parte son los tres siguientes:

- 1º Realizar una aplicación de la medida de bienestar social -indicador sintético “Distancia-P<sub>2</sub>”- al caso español.
- 2º Aplicar el criterio de selección de variables CIPR, con un doble fin: Llevar a cabo el primer objetivo (medir el bienestar en España), y evaluar empíricamente el grado de validez de tal criterio.

3<sup>o</sup> Comparar la metodología elegida para el cálculo del indicador sintético con una de las más habituales de la literatura empírica sobre medición de las disparidades en el nivel de bienestar, desarrollo, calidad de vida y demás conceptos afines: El Análisis Factorial, de cuya familia se ha elegido como método representativo el de Componentes Principales.

La decisión de llevar a cabo, conjuntamente, los tres objetivos, condicionó la elección de la información de partida: Los datos son comunes a los informes del INE (Instituto Nacional de Estadística): “Disparidades Económico-sociales de las Provincias Españolas”, del año 86<sup>6</sup> e “Indicadores Sociales”, de finales de 1991<sup>7</sup>.

En el primer informe, que hemos tomado como punto de referencia, el Índice del Nivel de Vida (INV), se obtiene por el método de Componentes Principales; en el segundo, por el método del Análisis Factorial propiamente dicho.

Del conjunto total de datos, tomamos sólo los que el INE utiliza para la obtención del INV (en el primer informe): Observaciones de 40 variables para las 50 provincias españolas, referidas casi todas a 1981 (último año, en el momento de cerrar el trabajo, para el que se conocen los resultados de la EPF (Encuesta de Presupuestos Familiares)

La lista inicial de variables, que en nuestra opinión presenta muchas limitaciones en relación con el objetivo de medición del bienestar, como se recoge en el trabajo que nos sirve de referencia, aparece clasificada en 5 componentes: Empleo, salud, Educación, Ingreso y Consumo, y Vivienda<sup>8</sup>.

La matriz de observaciones (50x40) se caracteriza porque ciertas variables tienen signo negativo: Aquéllas cuyo incremento supone una disminución en el nivel de bienestar han sido previamente multiplicadas por (-1), para que se cumpla la hipótesis de “monotonía”<sup>9</sup>.

---

<sup>6</sup> INE: “Disparidades Económico-Sociales de las Provincias Españolas. Ensayo de Análisis de Componentes”. Madrid, 1986.

<sup>7</sup> INE: “Indicadores Sociales”. Número 0, Madrid, 1991.

<sup>8</sup> Para medir el bienestar, consideramos mucho más representativa la lista de variables recogida en GARCÍA DURÁN DE LARA, J Y PUIG BASTARD, P: “La Calidad de la Vida en España. Hacia un estudio de los Indicadores Sociales”. Moneda y Crédito, S. A., Madrid, 1980.

<sup>9</sup> La matriz de observaciones y todas las salidas de ordenador se encuentran en el cuadernillo que se adjunta a la tesis doctoral.

La primera aplicación de la DP<sub>2</sub>, se realizó con el conjunto total de variables<sup>10</sup>. Se eligió como vector base o de referencia el de mínimos, que representa la situación “teórica menos deseada”. La convergencia se alcanzó en la séptima iteración.

La tabla 6.1. recoge la ordenación de las variables determinada mediante el procedimiento interactivo de cálculo de la DP<sub>2</sub>.

La tabla 6.2. muestra el vector de factores correctores finales (que, como hemos dicho, no son coeficientes de ponderación, en el sentido habitual de esta expresión).

1	Programa con ayudas	1
2	Programa con ayudas	2
3	Programa con ayudas	3
4	Programa con ayudas	4
5	Programa con ayudas	5
6	Programa con ayudas	6
7	Programa con ayudas	7
8	Programa con ayudas	8
9	Programa con ayudas	9
10	Programa con ayudas	10
11	Programa con ayudas	11
12	Programa con ayudas	12
13	Programa con ayudas	13
14	Programa con ayudas	14
15	Programa con ayudas	15
16	Programa con ayudas	16
17	Programa con ayudas	17
18	Programa con ayudas	18
19	Programa con ayudas	19
20	Programa con ayudas	20
21	Programa con ayudas	21
22	Programa con ayudas	22
23	Programa con ayudas	23
24	Programa con ayudas	24
25	Programa con ayudas	25
26	Programa con ayudas	26
27	Programa con ayudas	27
28	Programa con ayudas	28
29	Programa con ayudas	29
30	Programa con ayudas	30
31	Programa con ayudas	31
32	Programa con ayudas	32
33	Programa con ayudas	33
34	Programa con ayudas	34
35	Programa con ayudas	35
36	Programa con ayudas	36
37	Programa con ayudas	37
38	Programa con ayudas	38
39	Programa con ayudas	39
40	Programa con ayudas	40
41	Programa con ayudas	41
42	Programa con ayudas	42
43	Programa con ayudas	43
44	Programa con ayudas	44
45	Programa con ayudas	45
46	Programa con ayudas	46
47	Programa con ayudas	47
48	Programa con ayudas	48
49	Programa con ayudas	49
50	Programa con ayudas	50
51	Programa con ayudas	51
52	Programa con ayudas	52
53	Programa con ayudas	53
54	Programa con ayudas	54
55	Programa con ayudas	55
56	Programa con ayudas	56
57	Programa con ayudas	57
58	Programa con ayudas	58
59	Programa con ayudas	59
60	Programa con ayudas	60
61	Programa con ayudas	61
62	Programa con ayudas	62
63	Programa con ayudas	63
64	Programa con ayudas	64
65	Programa con ayudas	65
66	Programa con ayudas	66
67	Programa con ayudas	67
68	Programa con ayudas	68
69	Programa con ayudas	69
70	Programa con ayudas	70
71	Programa con ayudas	71
72	Programa con ayudas	72
73	Programa con ayudas	73
74	Programa con ayudas	74
75	Programa con ayudas	75
76	Programa con ayudas	76
77	Programa con ayudas	77
78	Programa con ayudas	78
79	Programa con ayudas	79
80	Programa con ayudas	80
81	Programa con ayudas	81
82	Programa con ayudas	82
83	Programa con ayudas	83
84	Programa con ayudas	84
85	Programa con ayudas	85
86	Programa con ayudas	86
87	Programa con ayudas	87
88	Programa con ayudas	88
89	Programa con ayudas	89
90	Programa con ayudas	90
91	Programa con ayudas	91
92	Programa con ayudas	92
93	Programa con ayudas	93
94	Programa con ayudas	94
95	Programa con ayudas	95
96	Programa con ayudas	96
97	Programa con ayudas	97
98	Programa con ayudas	98
99	Programa con ayudas	99
100	Programa con ayudas	100

<sup>10</sup> Se utilizó el programa informático “Feliz. For” versión 1, realizado por Félix Zarzosa Espina, programa cuya finalidad específica es el cálculo de la DP<sub>2</sub>.

TABLA 6.1:

Ordenación de las 40 variables según su orden de entrada en la "DP2"

Rango	Variables	«(1-R <sup>2</sup> )»
1	24 Ingreso hogares	1.000000
2	36 Hogares con teléfono	0.306758
3	25 Consumo privado	0.165920
4	39 Hogares con cámara fotográfica	0.244188
5	19 Población con estudios medios	0.201050
6	38 Hogares con lavadora	0.173923
7	23 Población analfabeta	0.329542
8	27 Consumo doméstico de electricidad	0.335159
9	15 Escolaridad 10-13 años	0.187003
10	16 Escolaridad 14-17 años	0.159728
11	14 Escolaridad 6-9 años	0.188971
12	34 Hogares sin calefacción	0.385101
13	37 Hogares con automóvil	0.169367
14	33 Hogares con cuarto de baño	0.174414
15	13 Escolaridad 4-5 años	0.112456
16	26 Gastos en alimentación	0.144575
17	30 Hogares sin agua corriente	0.242406
18	40 Hogares con magnetófono...	0.111574
19	21 Población con estudios superiores	0.261172
20	31 Hogares con agua caliente central	0.303629
21	32 Hogares sin servicios de higiene	0.072261
22	17 Escolaridad 18-24 años	0.092023
23	35 Hogares con calefacción central	0.131418
24	20 Pobl. estud. n. anterior al superior	0.200512
25	22 Población sin estudios	0.186364
26	18 Población con estudios primarios	0.000000
27	1 Tasa de ocupación	0.127029
28	9 Mortalidad infantil	0.367749
29	7 Tasa de paro 25-54 años	0.081992
30	3 Tasa de paro varones	0.019920
31	11 Accidentes de trabajo	0.179975
32	8 Tasa de paro de 55 y más años	0.086840
33	12 Escolaridad 16-35 años	0.068382
34	10 Enfermedades infecciosas	0.300006
35	29 Miembros del hogar por habitación	0.105329
36	2 Tasa de paro ambos sexos	0.004828
37	5 Tasa de paro 16-19 años	0.023854
38	6 Tasa de paro 20-24 años	0.065572
39	28 Superf. útil por miembro del hogar	0.057798
40	4 Tasa de paro mujeres	0.000000

TABLA 6.2:

Factores Correctores  
Finales de las variables

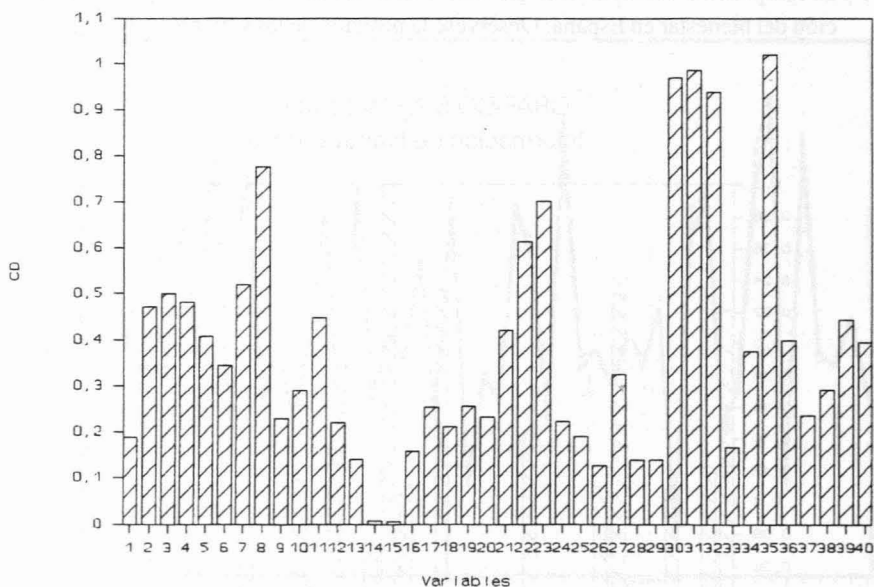
«(1-R<sup>2</sup>)»

El análisis conjunto de ambas tablas conduce a conclusiones muy interesantes, que se recogen en la tesis. Tal vez la que más destaca es la siguiente: El procedimiento de selección implícito en la DP<sub>2</sub> excluye totalmente las variables 4 (tasa de paro femenino) y 18 (porcentaje de población mayor o igual de 16 años que sólo tiene terminados estudios primarios).

Se trata de variables cuyos factores correctores son nulos, es decir, mantienen una correlación lineal múltiple perfecta con otros grupos de variables precedentes, por lo que la información que aportan es totalmente redundante.

## Selección de Variables

GRÁFICO 6.1: Coeficiente de  
Discriminación de Ivanovic



Como se puede observar en el gráfico 6.1., que representa los valores del coeficiente de discriminación de Ivanovic para las 40 variables, el componente vivienda es el más

discriminante, mientras que el económico destaca por su bajo nivel de discriminación en cuanto al nivel de bienestar de las provincias españolas.

Por otro lado, hay variables del componente educación muy discriminantes, la 23 (población mayor o igual de 16 años analfabeta) y la 22 (población mayor o igual de 16 años sin estudios), y otras con prácticamente nulo poder de discriminación, variables 14 y 15 (tasa de escolaridad en la población entre 6 y 9 años, y entre 10 y 13 años, respectivamente). No hace falta explicar que estas dos últimas variables no son nada representativas, en el momento muestral, de las disparidades en el nivel de bienestar de las provincias españolas.

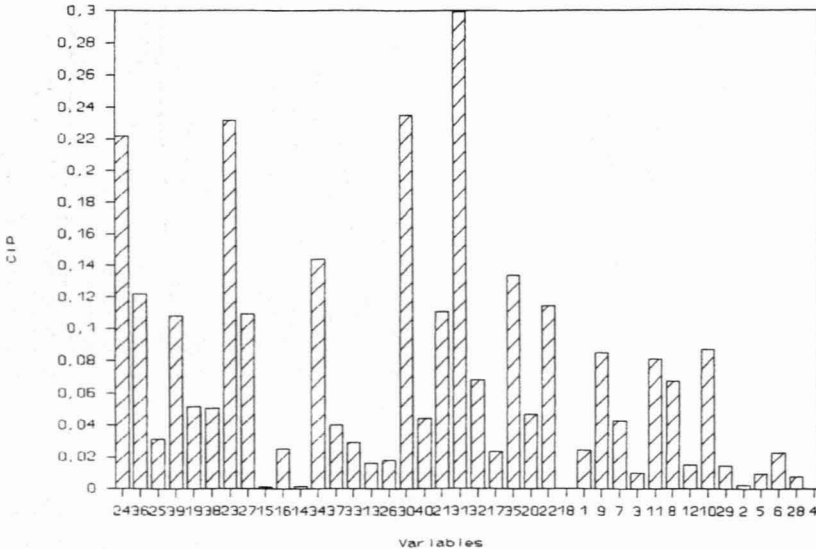
En el componente empleo, la variable que más discrimina es la 8 (tasa de paro en los que tienen 55 años o más).

La variable más discriminante en el campo de la salud es la 11 (tasa de accidentes laborales).

El gráfico 6.2. muestra la cantidad de información gloval de Ivanovic-Pena (CIP) que aportan individualmente las variables al entrar ordenadamente. Las conclusiones más sobresalientes que se obtienen son las siguientes:

1º) El componente vivienda es el que mayor cantidad de información aporta a la medición del bienestar en España: Obsérvese la posición de las variables 30 (Hogares sin

GRÁFICO 6.2: Cantidad de Información de Ivanovic-Pena

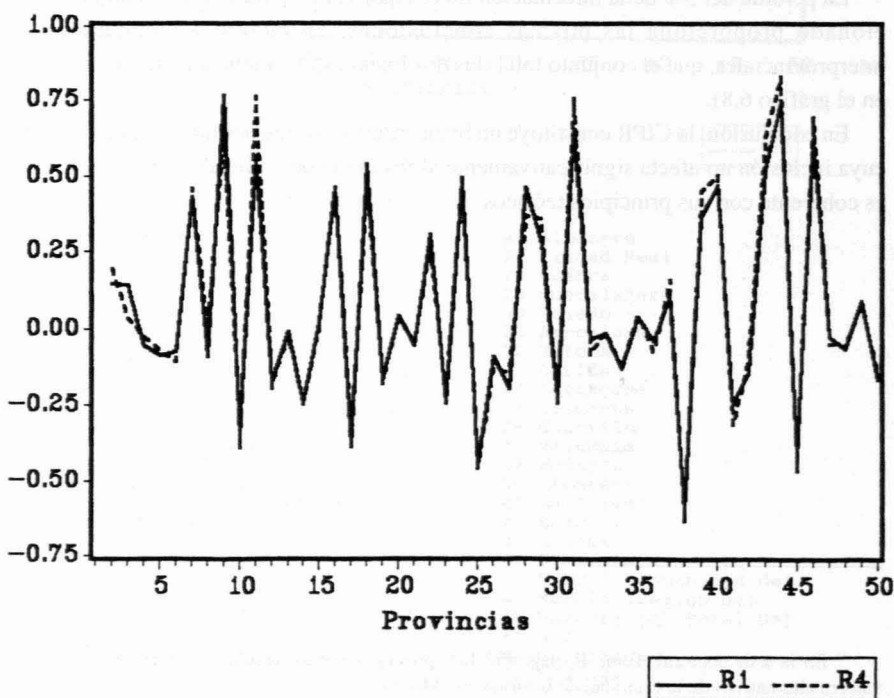


agua corriente) y 31 (Hogares con agua caliente central).

La variable 35 (Hogares con calefacción central) que es la de mayor poder discriminante (gráfico 6.1), no ocupa ahora un lugar destacado. Esto se debe a que no es un variable muy importante en la explicación del bienestar (su rango es mediocre, 23 entre 40) y a que aporta poca información útil (13%).

- 2º El segundo componente, detrás de la vivienda, en aportar información a la medición del bienestar es el educativo, con la variable 23 (porcentaje de analfabetos entre la población adulta).
- 3º En tercer lugar aparece el componente económico: La variable 24 (ingreso de los hogares) no es una variable discriminante (gráfico 6.1), y sin embargo, ocupa ahora uno de los primeros lugares. Eso se debe a que es una variable muy importante en la explicación del bienestar (rango 1; consecuentemente aporta toda su información a la media sintética).

GRÁFICO 6.3.



La aplicación del criterio de selección de variables propuesto, CIPR, para una Cantidad de Información Relativa mínima prefijada del 95%, dio como resultado la retención de las 30 primeras variables<sup>11</sup>.

La comparación entre los resultados obtenidos con el conjunto total y el subconjunto seleccionado permite evaluar empíricamente la bondad del criterio de selección propuesto.

El gráfico 6.3. indica que, para las comparaciones interprovinciales, se obtienen exactamente los mismos resultados utilizando el conjunto total y el subconjunto seleccionado.

$$R_j = \frac{D_j - D_{j-1}}{D_{j-1}} \quad \text{donde } D_j \text{ es la } D_{p_2} \text{ en la provincia } j,$$

representa el aumento o disminución que sufre el indicador sintético en la provincia  $j$  con respecto a la provincia situada en un puesto inmediatamente anterior (ver lista provincial bajo gráfico 6.4).

R1 se ha calculado para la  $DP_2$  con el conjunto total de 40 variables y R4 para el subconjunto seleccionado de 30 variables.

La pérdida del 5% de la información no es significativa, pues el subconjunto seleccionado proporciona las mismas conclusiones, en cuanto a comparaciones interprovinciales, que el conjunto total (las dos líneas están prácticamente superpuestas en el gráfico 6.8).

En conclusión, la CIPR constituye un buen criterio, porque permite excluir variables cuya inclusión no afecta significativamente al resultado del indicador sintético, lo cual es coherente con sus principios teóricos.

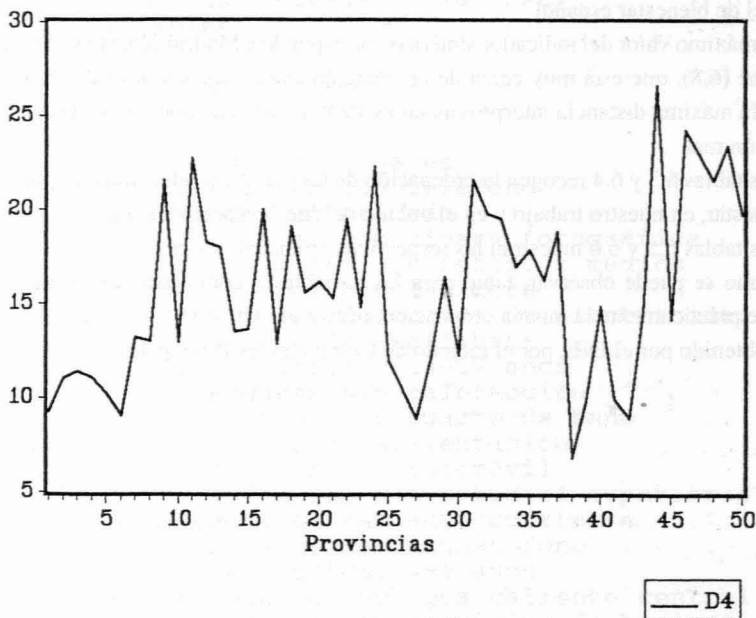
---

<sup>11</sup> En la tesis doctoral, Tomo II, pág. 452.465, pueden verse los resultados obtenidos para otros valores alternativos de la Cantidad de Información Mínima.



**Resultados y Comparación con los del INE**

GRÁFICO 6.4.



Provincias

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 Almería                | 26 Albacete              |
| 2 Cádiz                  | 27 Ciudad Real           |
| 3 Córdoba                | 28 Cuenca                |
| 4 Granada                | 29 Guadalajara           |
| 5 Huelva                 | 30 Toledo                |
| 6 Jaén                   | 31 Barcelona             |
| 7 Málaga                 | 32 Gerona                |
| 8 Sevilla                | 33 Lérida                |
| 9 Huesca                 | 34 Tarragona             |
| 10 Teruel                | 35 Alicante              |
| 11 Zaragoza              | 36 Castellón             |
| 12 Asturias (Ppdo.)      | 37 Valencia              |
| 13 Baleares (Islas)      | 38 Badajoz               |
| 14 Las Palmas            | 39 Cáceres               |
| 15 Sta. Cruz de Tenerife | 40 La Coruña             |
| 16 Cantabria             | 41 Lugo                  |
| 17 Avila                 | 42 Orense                |
| 18 Burgos                | 43 Pontevedra            |
| 19 León                  | 44 Madrid (Comunidad de) |
| 20 Palencia              | 45 Murcia (Región de)    |
| 21 Salamanca             | 46 Navarra (C. Foral de) |
| 22 Segovia               | 47 Alava                 |
| 23 Soria                 | 48 Guipúzcoa             |
| 24 Valladolid            | 49 Vizcaya               |
| 25 Zamora                | 50 Rioja                 |

El gráfico 6.4 representa los valores de la  $DP_2$ , calculada con el subconjunto seleccionado de variables, para las 50 variables provincias españolas.

Dicho gráfico es muy ilustrativo en cuanto a las fuertes oscilaciones provinciales en el nivel de bienestar español.

El máximo valor del indicador sintético corresponde a Madrid (26,61) y el mínimo a Badajoz (6,8), que está muy cerca de la situación teórica menos deseada (X.). Por lo tanto, la máxima distancia interprovincial es 19'8, aproximadamente tres veces la peor situación real.

Las tablas 6.3 y 6.4 recogen la ordenación de las variables seleccionadas para medir el bienestar, en nuestro trabajo y en el trabajo del Ine<sup>12</sup> respectivamente.

Las tablas 6.5 y 6.6 muestran las respectivas ordenaciones provinciales.

Como se puede observar, tanto para las variables<sup>13</sup>, como para las provincias, se obtiene prácticamente la misma ordenación, utilizando  $DP_2$  o INV (Índice del Nivel de Vida obtenido por el INE, por el método de Componentes Principales).

---

<sup>12</sup> INE: "Disparidades Económico-Sociales de las Provincias Españolas. Ensayo de Análisis de Componentes". Madrid, 1986.

<sup>13</sup> En la tesis doctoral, págs. 476-480, se justifica el contenido de la lista 6.9 (b) con respecto a la lista del INE, con la que existen ciertas diferencias.

TABLA 6.3:

Ordenación de las 30 variables seleccionadas,  
 según su orden de entrada en la "DP2"  
 (con 30 variables)

Rango	Variables
1	24 Ingreso hogares
2	36 Hogares con teléfono
3	25 Consumo privado
4	39 Hogares con cámara fotográfica
5	19 Población con estudios medios
6	38 Hogares con lavadora
7	27 Consumo doméstico de electricidad
8	23 Población analfabeta
9	16 Escolaridad 14-17 años
10	34 Hogares sin calefacción
11	33 Hogares con cuarto de baño
12	26 Gastos en alimentación
13	37 Hogares con automóvil
14	21 Población con estudios superiores
15	30 Hogares sin agua corriente
16	40 Hogares con magnetófono...
17	13 Escolaridad 4-5 años
18	31 Hogares con agua caliente central
19	32 Hogares sin servicios de higiene
20	17 Escolaridad 18-24 años
21	35 Hogares con calefacción central
22	20 Pobl. estud. n. anterior al superior
23	22 Población sin estudios
24	9 Mortalidad infantil
25	1 Tasa de ocupación
26	11 Accidentes de trabajo
27	12 Escolaridad 16-35 años
28	7 Tasa de paro 25-54 años
29	3 Tasa de paro varones
30	8 Tasa de paro de 55 y más años

## GRÁFICO 6.4:

Ordenación de las 30 variables retenidas en "INV", según sus cargas factoriales (\*)

Rango	Variables
1	24 Ingreso hogares
2	36 Hogares con teléfono
3	38 Hogares con lavadora
4	19 Población con estudios medios
5	25 Consumo privado
6	39 Hogares con cámara fotográfica
7	16 Escolaridad 14-17 años
8	23 Población analfabeta
9	27 Consumo doméstico de electricidad
10	14 Escolaridad 6-9 años
11	33 Hogares con cuarto de baño
12	15 Escolaridad 10-13 años
13	34 Hogares sin calefacción
14	37 Hogares con automóvil
15	30 Hogares sin agua corriente
16	40 Hogares con magnetófono...
17	26 Gastos en alimentación
18	32 Hogares sin servicios de higiene
19	21 Población con estudios superiores
20	13 Escolaridad 4-5 años
21	31 Hogares con agua caliente central
22	17 Escolaridad 18-24 años
23	20 Pobl. estud. n. anterior al superior
24	35 Hogares con calefacción central
25	22 Población sin estudios
26	18 Población con estudios primarios
27	12 Escolaridad 16-35 años
28	1 Tasa de ocupación
29	9 Mortalidad infantil
30	7 Tasa de paro 25-54 años

(\*) Fuente: INE: "Disparidades ..."; pág. 96

TABLAS 6.5 y 6.6:  
 Ordenación Provincial, según DP2 y según INV

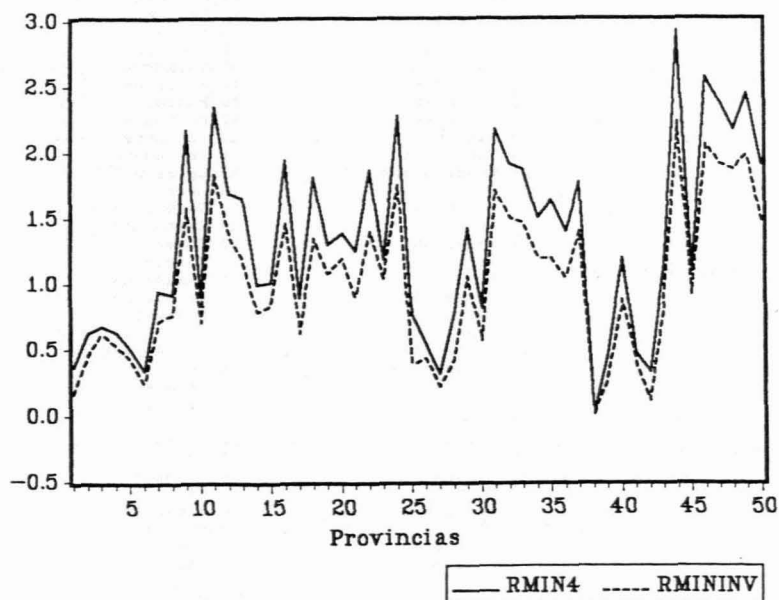
Rango	DP2	INV
1	44 Madrid	44 Madrid
2	46 Navarra	46 Navarra
3	49 Vizcaya	49 Vizcaya
4	47 Alava	47 Alava
5	11 Zaragoza	48 Guipúzcoa
6	24 Valladolid	11 Zaragoza
7	31 Barcelona	24 Valladolid
8	48 Guipúzcoa	31 Barcelona
9	9 Huesca	9 Huesca
10	16 Cantabria	32 Gerona
11	32 Gerona	16 Cantabria
12	50 Rioja	33 Lérida
13	33 Lérida	50 Rioja
14	22 Segovia	22 Segovia
15	18 Burgos	37 Valencia
16	37 Valencia	12 Asturias
17	12 Asturias	18 Burgos
18	13 Baleares	20 Palencia
19	35 Alicante	35 Alicante
20	34 Tarragona	34 Tarragona
21	29 Guadalajara	13 Baleares
22	36 Castellón	19 León
23	20 Palencia	29 Guadalajara
24	19 León	36 Castellón
25	21 Salamanca	23 Soria
26	40 La Coruña	45 Murcia
27	23 Soria	21 Salamanca
28	43 Pontevedra	40 La Coruña
29	45 Murcia	43 Pontevedra
30	15 Sta. Cruz de T.	15 Sta. Cruz de T.
31	14 Las Palmas	14 Las Palmas
32	7 Málaga	8 Sevilla
33	8 Sevilla	7 Málaga
34	10 Teruel	10 Teruel
35	17 Avila	3 Córdoba
36	30 Toledo	17 Avila
37	28 Cuenca	30 Toledo
38	25 Zamora	4 Granada
39	3 Córdoba	2 Cádiz
40	4 Granada	26 Albacete
41	2 Cádiz	28 Cuenca
42	26 Albacete	5 Huelva
43	5 Huelva	41 Lugo
44	41 Lugo	25 Zamora
45	39 Cáceres	39 Cáceres
46	1 Almería	6 Jaén
47	6 Jaén	27 Ciudad Real
48	42 Orense	1 Almería
49	27 Ciudad Real	42 Orense
50	38 Badajoz	38 Badajoz

Ahora bien, eso no significa que los dos métodos de medición produzcan los mismos resultados. Lo explicamos a continuación.

Un indicador sintético de las disparidades interprovinciales es una medida cardinal y por lo tanto debe permitir su interpretación en términos cuantitativos.

Pues bien, a efectos de comparar los resultados que proporcionan ambos métodos de medición, realizamos una serie de transformaciones (lógicamente no tiene sentido realizar una comparación directa, ya que los fundamentos teóricos de ambas medidas son totalmente distintas) y obtuvimos una serie de gráficos. A continuación presentamos uno de los más ilustrativos.

GRÁFICO 6.5



El gráfico 6.5 representa para  $DP_2$  e INV, RMIN, es decir, la distancia entre cada valor provincial y el mínimo valor real (Badajoz), expresada en relación a dicho mínimo.

La conclusión que se obtiene al comparar las dos medidas es muy interesante:

Para todas las provincias la línea correspondiente a nuestra medida pasa por encima de la correspondiente a INV; es decir, el indicador INV, comparado con  $DP_2$ , infravalora las distancias a la peor situación.

Además esta subvaloración se produce de forma especial en algunos puntos.

Bien, pues si nos detenemos a analizar a qué provincias concretas corresponde esta especial infravaloración, comprobaremos que se trata de las provincias que ocupan los primeros lugares de la lista provincial (tanto en la lista del INE, como en la nuestra), es decir, las provincias con mayor nivel de bienestar.

Dado que la finalidad última, tácita o expresa, de una medida de las disparidades en el bienestar (o en el desarrollo u otro concepto afín) es precisamente compensarlas, la conclusión anterior es especialmente “grave”, porque significa que **la medida obtenida por el INE “penaliza” a las provincias de bajo nivel de bienestar y “favorece” a las de mayor nivel.**

Obviamente, a efectos redistributivos, el supuesto de que Madrid está alejada de Badajoz, pero menos (o que Valladolid está alejada de Zamora, pero menos si aplicásemos las medidas a las comparaciones interprovinciales dentro de la comunidad de Castilla y León), es un supuesto favorecedor para Madrid y penalizador para Badajoz (favorecedor para Valladolid y penalizador para Zamora).

Los efectos de una política basada en un indicador que penaliza a las provincias con peor situación difícilmente pueden ser compensadores

## V. CONCLUSIONES

A continuación, presentaremos una síntesis de las conclusiones de la tesis doctoral cuyo contenido hemos tratado de resumir en este trabajo:

- 1ª El enfoque de los Indicadores Sociales es el idóneo para medir el nivel de bienestar social, considerado como el resultado de un conjunto multivariante de factores.
- 2ª El Indicador Sintético “Distancia- $P_2$ ” ( $DP_2$ ), del profesor Pena Traperero, constituye un método adecuado para aplicar el enfoque de los indicadores sociales.
- 3ª La “Distancia- $P_2$ ”, posee, además de las propiedades demostradas por su autor, la propiedad de “Neutralidad”, porque el peso de los indicadores parciales se determina de forma científica, no arbitraria.
- 4ª La “Cantidad de Información Global de Ivanovic-Pena (CIP)”, por nosotros definida, constituye un buen criterio de selección de variables para la medición del bienestar social. Su grado de validez es ideal cuando el método de medición es la  $DP_2$ .

- 5<sup>a</sup> El procedimiento de selección “Cantidad de Información Global de Ivanovic-Pena Relativa (CIPR)”, basado en CIP, ha mostrado empíricamente su alto grado de eficacia.
- 6<sup>a</sup> El método de Componentes Principales, no constituye un buen método de medición del bienestar<sup>14</sup>.
- Entre las razones que sustentan tal afirmación destaca la siguiente: Su aplicación permite sólo ordenar las situaciones (provinciales, momentos de tiempo, etc.) y, para tal fin, no tiene sentido utilizar un indicador sintético; bastaría con ordenarlas según la variable “ingresos”, por ejemplo. Si se utiliza un indicador sintético es para obtener una medición cardinal que permita realizar comparaciones entre las distintas situaciones. Si, por añadidura, se utiliza un indicador sintético para medir las disparidades provinciales, es obligatorio que la medida cuantifique tales disparidades. En definitiva, el empleo de un indicador sintético para medir las disparidades interterritoriales supone, explícita o implícitamente, confianza en la medición cardinal del bienestar (de forma aproximada, desde luego). Por lo tanto no es coherente utilizar un indicador sintético por Componentes Principales, que es una medida ordinal.
- 7<sup>a</sup> Aplicado al caso español, con la base de datos manejada en este trabajo (que es la del INE), el indicador sintético utilizado por el INE para medir las disparidades provinciales (“INV”), comparado con el indicador sintético del profesor Pena Trapero (“DP<sub>2</sub>”), penaliza a las provincias con menor nivel de bienestar y favorece a las de mayor nivel. La conclusión anterior es especialmente “grave”, puesto que la finalidad última (tácita o expresa) de una medida de disparidades en el nivel de bienestar, es precisamente reducir las o “compensarlas”. Evidentemente, si todos los “niveles de bienestar” fuesen iguales, no sería necesario medirlos.

Para terminar, queremos resaltar la idea defendida en nuestro trabajo: Para aproximarse lo más posible a la medición del bienestar social, es necesario considerar los múltiples factores (educación, salud, tiempo libre, medio ambiente, ..., por supuesto también el factor económico, pero no sólo el económico) que conjuntamente determinan el bienestar de las personas.

---

<sup>14</sup> Tesis doctoral, págs. 487-490.



## BIBLIOGRAFÍA

- ANEMIYA, T.: "Selection of Regressors". *International Economic Review*. Vol. 21, nº 2, June 1980.
- "Advanced Econometrics". Blackwell, Oxford 1989.
- FOMBY, T.B.; HILL, R.C. and JHONSON, S.R.: "Advance Econometric Methods". Springer-Verlag, New York, 1984.
- GARCÍA DURÁN DE LARA, J y PUIG BASTARD, P.: "La Calidad de la Vida en España. Hacia un Estudio de los Indicadores Sociales". Moneda y Crédito, S.A., Madrid, 1980.
- HIRSCHBERG, J.G. ; MAASOUMI, E. and SLOTTJE, D.J.: "Cluster analysis for measuring welfare and quality of life across countries". *Journal of Econometrics*. Vol. 50, 1991.
- INE: "Disparidades Económico-Sociales de las Provincias Españolas. Ensayo de Análisis de Componentes". Madrid, 1986.
- "Indicadores Sociales". Número 0, Madrid, 1991.
- JUDGE, G.G. and BOCK, M.E.: "The Estatistical Implications of Pre-Test and Stein-Rule Estimators in Econometrics" North-Holland, Amsterdam, 1978.
- JUDGE, G.G. ; GRIFFITHS, W.E.; HILL, R.C. and LEE, T.: "The Theory and Practice of Econometrics". John Wiley & Sons. New York, 1980.
- MAASOUMI, E. (Ed.): "The Measurement and Analysis of Welfare". *Journal of Econometrics*. Vol. 50(1/2), 1991.
- PENA TRAPERO, J.B.: "Problemas de medición del Bienestar y Conceptos Afines (Una Aplicación al Caso Español)". INE, Madrid, 1977.
- PRESCOTT, J.R.: "Social Accounts, Taxonomies and Models". *Essays in Honor of Karl A. Fox*. Elsevier Science Publishers B.V. Iowa, U.S.A., 1991.
- PRESCOTT, J.R. and ZHU, Q.: "Social Accounts and Taxonomic Criteria". Department of Economics. Iowa State University, Ames, IA 50011, 1992.
- SLOTTJE, D. (Ed.): "Econometric Issues in Analyzing Inequality":  
Part I: "Estimation". *Journal of Econometrics* Vol. 41 (1), 1989.  
Part II: "Modelling Methods". *Journal of Econometrics*. vol 43 (1/2), 1990.
- ZARZOSA ESPINA, PILAR: "Aproximación a la medición del Bienestar social: Estudio de la idoneidad del indicador sintético "Distancia- $P_2$ ". Tesis doctoral, Universidad de Valladolid, Sept. 1992.