

"EL HJ-BIPLLOT COMO BASE PARA EL ANÁLISIS DEL NÚMERO DE EMPLEADOS DESDE 1.983 A 1.991. POSICIÓN DE CASTILLA-LEÓN EN RELACIÓN AL RESTO DE COMUNIDADES"

**BLÁZQUEZ ZABALLOS, Antonio; VICENTE TAVERA, Santiago;
MARTÍN RODRÍGUEZ, Jesús y DORADO DÍAZ, Ana.**
Departamento de Estadística y Matemática Aplicadas.
Universidad de Salamanca.

1.- INTRODUCCIÓN.

La evolución del empleo ha destacado como uno de los hechos de mayor relieve en la última década. Su ritmo de creación-destrucción es uno de los factores de mayor importancia en la evolución de las economías nacionales.

El propósito principal de este trabajo es analizar las estructuras del empleo en las distintas Comunidades y Ceuta y Melilla, así como el posicionamiento de la comunidad Castellano-Leonesa con relación al resto de comunidades españolas. Para ello tomamos como índice la distribución por sectores del número de empleados, así como su evolución durante el periodo comprendido desde 1.983 hasta 1.991.

El método HJ-Biplot (GALINDO, M. P. y CUADRAS, C. M. 1986) se ha revelado como una herramienta multivariante sumamente útil en el análisis de datos económicos para describir una estructura y su evolución en el tiempo. Su aplicación, en la primera etapa descriptiva, nos permite estudiar conjuntamente un gran número de indicadores económicos.

Es por ello que a la información obtenida del Informe Renta Nacional de España del Banco Bilbao-Vizcaya se le ha aplicado un HJ-Biplot para obtener una representación a baja dimensión de comunidades y proporciones de empleados por sectores que nos permite analizar estas estructuras.

2.- MATERIAL Y METODOLOGÍA.

El objeto de este trabajo consiste en analizar las distribuciones del empleo en las Comunidades Autónomas y Ceuta y Melilla y su evolución durante los años 1.983, 1.985, 1.987, 1.989 y 1.991, para su comparación con lo sucedido en la comunidad Castellano-Leonesa durante el mismo periodo.

Para realizar este análisis se usaron los datos contenidos en el soporte informático adjunto al informe Renta Nacional de España editado por el Banco Bilbao-Vizcaya (1.995).

Los datos brutos de partida estaban compuestos por el número de empleados de cada sector en cada una de las comunidades y para cada año. Para hacerles comparables se relativizaron estas magnitudes con respecto a la población activa total de cada Comunidad en el año correspondiente:

$$X_{ij} = \frac{\text{Población ocupada en la Comunidad-Año "i" y en el Sector "j"}}{\text{Población activa total en la Comunidad-Año "i"}} \times 10.000$$

En definitiva, partimos de una matriz con 90 filas (Ceuta y Melilla y las diferentes Comunidades en cada año) y 24 columnas (Empleo por sectores). Antes de realizar el análisis se llevo a cavo una estandarización por columnas con el fin de homogeneizar los resultados desde el punto de vista de su interpretación. Para simplificar el trabajo y facilitar la visualización en las diferentes representaciones gráficas se usaron las siguientes abreviaturas:

COMUNIDADES

AN: ANDALUCIA	CM: CASTILLA-LA MANCHA	MA: MADRID
AR: ARAGÓN	CL: CASTILLA-LEÓN	MU: MURCIA
AS: ASTURIAS	CA: CATALUÑA	NA: NAVARRA
BA: C. BALEAR	VA: C. VALENCIANA	PV: PAIS VASCO
CN: C. CANARIA	EX: EXTREMADURA	RI: RIOJA
CT: CANTABRIA	GA: GALICIA	CY: CEUTA Y MELILLA

SECTORES DE EMPLEO.

PEA: PRODUCTOS ENERGÉTICOS Y AGUA	SCO: SERVICIOS COMERCIALES
MMT: MINERALES Y METALES	HRT: HOSTELERÍA Y RESTAURANTES
MNM: MINERALES, PRODUCTOS NO METÁLICOS	TCO: TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
PQU: PRODUCTOS QUÍMICOS	CRS: CRÉDITO Y SEGUROS
PMM: PRODUCTOS METÁLICOS Y MAQUINARIA	AIN: ALQUILER DE INMUEBLES
MTR: MATERIAL DE TRANSPORTE	ESP: ENSEÑANZA Y SANIDAD PRIVADAS
PAB: PRODUCTOS ALIMENT., BEB. Y TABACO	SVE: OTROS SERVICIOS PARA LA VENTA
TCC: TEXTILES, CUERO Y CALZADO	SDM: SERVICIO DOMÉSTICO
PAI: PAPEL, ARTÍCULOS DE PAPEL E IMPRESIÓN	SPU: SERVICIO PÚBLICO
MCM: MADERA, CORCHO Y MUEBLES DE MADERA	ISC: INDUSTRIA, SIN CONSTRUCCIÓN
CPM: CAUCHO, PLÁSTICO Y OTRAS MANUFACT.	AGP: AGRICULTURA Y PESCA
RCR: RECUPERACIÓN Y REPARACIONES	CIN: CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA

El análisis estadístico se ha realizado usando una variante de los métodos Biplot (Gabriel, 1.981) que recibe el nombre de HJ-Biplot. Estos métodos permiten una representación conjunta, en dimensión reducida, de filas (Comunidades) y columnas (Sectores de Empleo) de una matriz de datos.

Un Biplot es una representación gráfica mediante una serie de marcadores g_1, g_2, \dots, g_n para las filas, y h_1, h_2, \dots, h_p para las columnas, de forma que el producto $g_i' h_j$ reproduzca al elemento de la matriz x_{ij} a representar.

Si X es una matriz real puede descomponerse en la forma: $U\Sigma V'$; donde U está formada por los vectores propios de XX' ; V por los vectores propios de $X'X$ y Σ es la matriz diagonal que contiene los valores propios de X .

La mejor aproximación en rango k , se consigue considerando las k primeras columnas en la descomposición en valores singulares. La representación puede hacerse tomando $G = U\Sigma^\alpha$ y $H = V\Sigma^{1-\alpha}$. Esto es, el producto de las k primeras columnas de esas matrices que son las que darán la mejor aproximación para rango k . Dependiendo del valor que tome α , tendremos un tipo determinado de representación Biplot, estando α siempre comprendido entre 0 y 1.

Si $\alpha=0$ (GH-Biplot) obtenemos una alta calidad de representación para las columnas y pobre para las filas, si $\alpha=1$ (JK-Biplot) la calidad de representación será ahora alta para las filas y baja para las columnas (Gabriel, 1.981). No pueden considerarse ambas representaciones simultáneas en sentido estricto.

El HJ-Biplot (Galindo, 1.986) utiliza como marcadores para las filas y columnas respectivamente: $G=U\Sigma$ y $H=V\Sigma$. El HJ-Biplot consigue idéntica calidad de representación para las filas que para las columnas y esta es además más alta que para los Biplots clásicos. Además la representación de estos marcadores puede hacerse en el mismo sistema de referencia.

Medidas como **Contribuciones del elemento al factor, del factor al elemento, Calidad de representación, etc.** (Galindo y Cuadras, 1.986) serán conceptos manejados a la hora de analizar los resultados.

La proximidad entre individuos (filas) se interpreta como similaridad, los ángulos formados por vectores-variables (columnas) como correlación y la proximidad entre marcadores fila y columna en término de preponderancia. Proyectando los individuos sobre las variables es posible determinar la distribución que estos toman sobre esa variable (Gabriel, 1.990).

Este proceso se llevó a cabo con un programa implementado en entorno MATLAB.

3.- ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Efectuado el análisis HJ-Biplot sobre la matriz de datos anteriormente descrita se obtuvo la siguiente absorción de inercia:

EF1	EF2	EF3	ACUMULADA
27,2086	23,9365	12,6143	63,7595

Cuadro 1: Inercia absorbida por los tres primeros ejes principales en la Representación HJ-Biplot de Comunidades según sectores de empleo.

Como podemos apreciar en el Cuadro 1, la absorción acumulada con los tres primeros ejes principales es del 63,76%, no existiendo una clara diferenciación en el caso de los dos primeros ejes. Esto nos conduce a interpretar el primer plano principal (ejes 1-2) conjuntamente. Para los otros dos planos principales (planos 1-3 y 2-3) en la interpretación tendremos en cuenta cada uno de los ejes.

En las figuras 1 y 2 aparecen las representaciones simultáneas en los tres planos principales del análisis efectuado. El número que va acompañando la clave para Comunidad hace referencia al año; 1 para 1.983, 2 para 1.985, 3 para 1.987, 4 para 1.989 y 5 para 1.991.

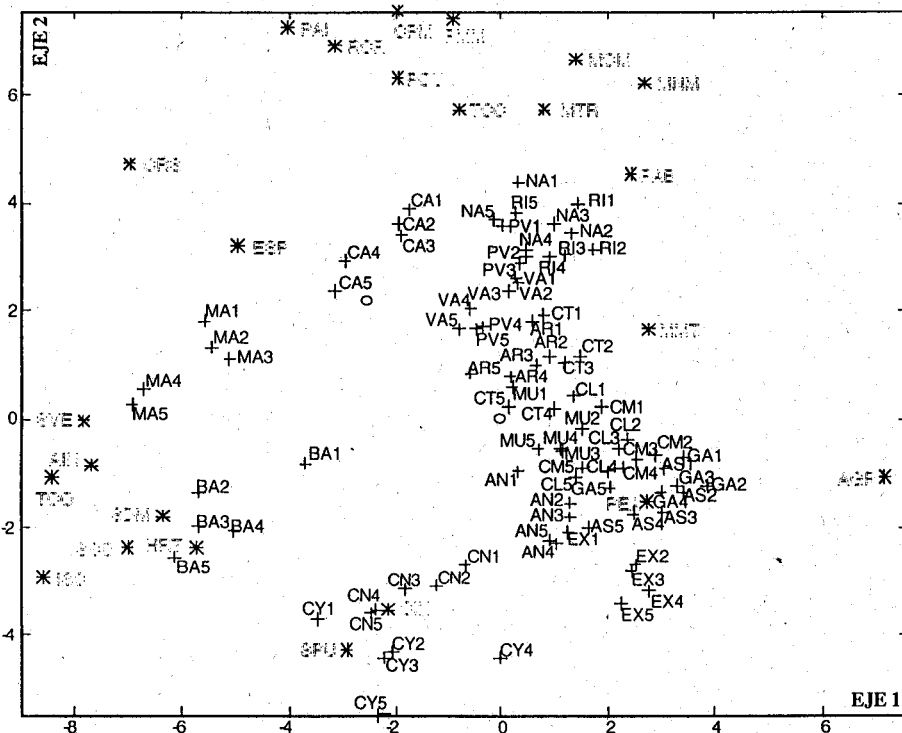


Figura 1: Plano principal 1-2 en la Representación HJ-Biplot para la matriz de Comunidades y años en filas y sectores de empleo en columnas.

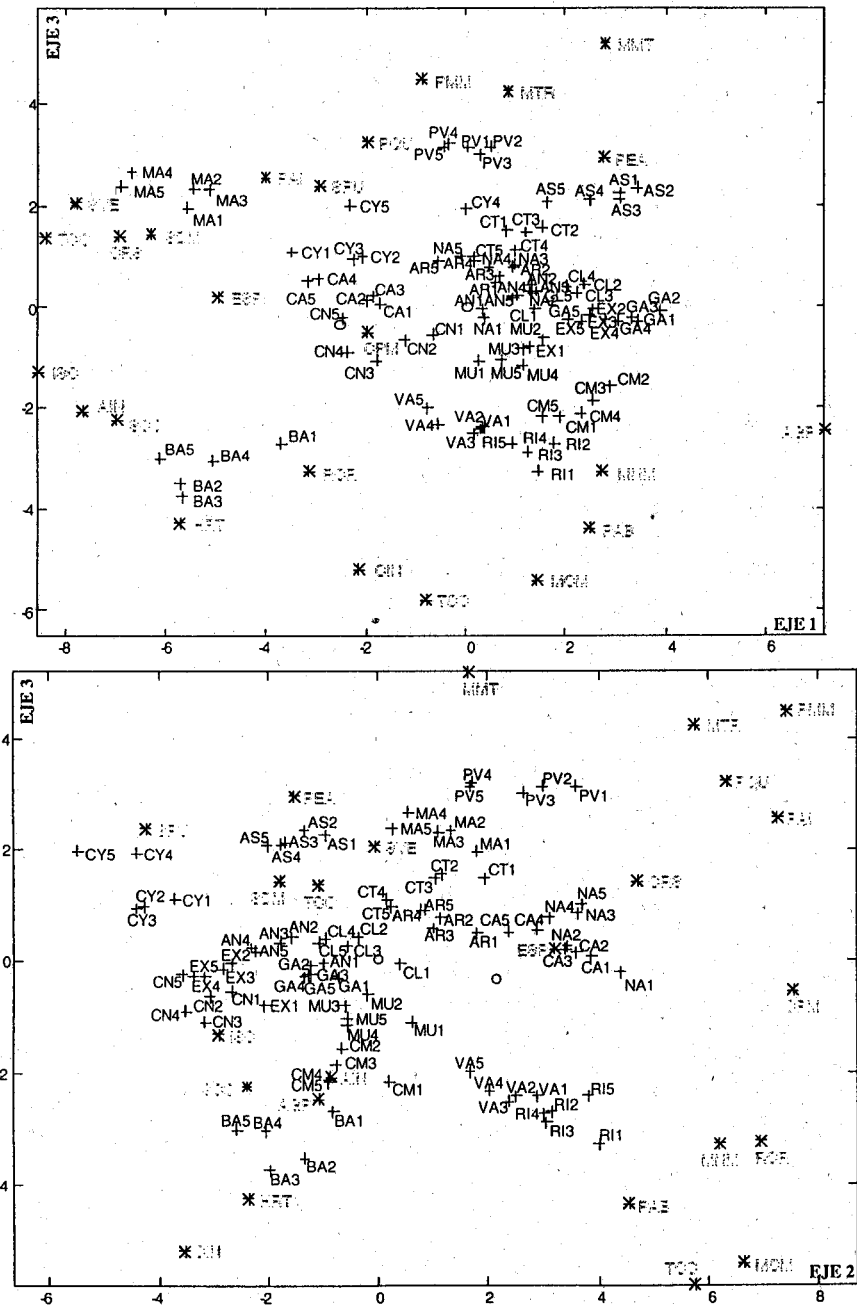


Figura 2: Planos principales 1-3 y 2-3 en la Representación HJ-Biplot para la matriz de Comunidades y años en filas y sectores de empleo en columnas.

Debido al gran número de puntos a representar conjuntamente (114) con sus abreviaturas, la interpretación se torna compleja. En un intento de facilitar esta interpretación, con la mínima pérdida de información, se redujo el número de puntos eliminando aquellos con peor Calidad de Representación. Esto nos garantizaba no interpretar puntos cuyas posiciones eran relativas.

Además esto nos permitía hacer un seguimiento temporal para cada una de las Comunidades (Vicente-Tavera, S. 1992), objetivo también perseguido en el trabajo.

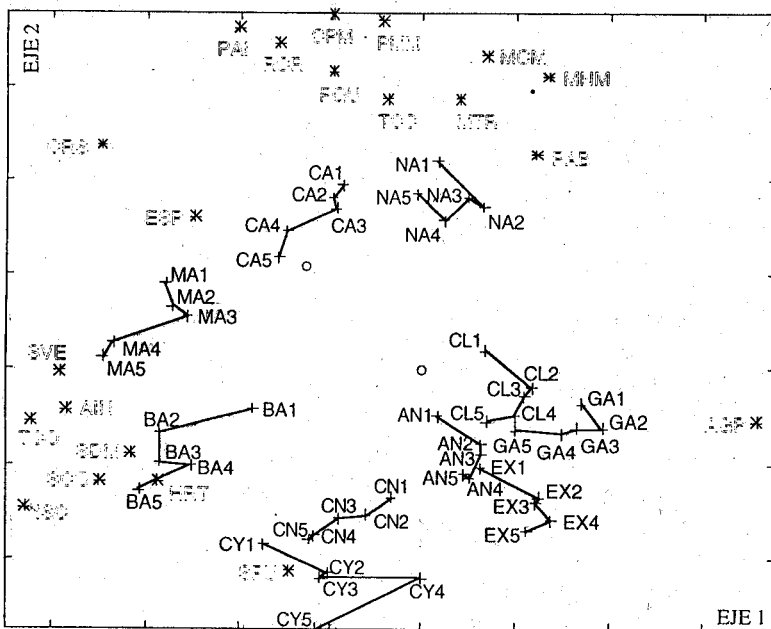


Figura 3: Comunidades y Variables bien representadas en el Plano principal 1-2 de la Representación HJ-Biplot.

En la Figura 2 se observa como las comunidades Gallega, Extremeña, Andaluza y Castellano-Leonesa se oponen, en su estructura de empleo, a las comunidades Madrileña y Balear en la dirección que nos marca el primer eje.

Este primer grupo se caracteriza por tomar valores extremos en AGP (Agricultura y Pesca) y en menor medida por la variable SPU (Servicios Públicos). Por contra, las variables ISC (Industria, sin construcción), SCO (Servicios comerciales), SDM (Servicio doméstico) Y HRT (Hostelería y Restaurantes) toman valores también extremos en la Comunidad Balear especialmente, y TCO (Transporte y Comunicaciones), AIN (Alquiler de inmuebles) y SVE (Otros servicios para la venta) lo hacen en Madrid.

Hemos de hacer mención por otra parte, como el primer eje factorial separa el sector primario del sector servicios donde podemos incluir este último grupo de variables, excepto ISC.

El segundo eje queda determinado principalmente por variables del sector terciario, las cuales aparecen en la parte superior del plano, donde las comunidades Navarra y Catalana toman valores extremos en estas variables. En contraposición a estas dos comunidades aparecen la Comunidad Canaria y Ceuta y Melilla quienes se caracterizan principalmente por mayores valores en la variable SPU (Servicios públicos); esto es fácilmente justificado si consideramos la alta presencia militar en dichas zonas. Las variables MCM (Madera, caucho y muebles de madera), MNM (Minerales no metales) toman valores especialmente altos en la Comunidad de Navarra junto con las variables MTR (Material de transporte) y PAB (Productos alimenticios, bebidas y tabaco) que inciden en menor medida que las anteriores y, por otra parte, TCC (Textiles, cuero y calzado), CPM (Caucho, plástico y otras manufacturas), PMM (Productos metálicos y maquinaria), PAI (Papel, artículos de papel e impresión), RCR (Reparación y recuperaciones) y PQU (Productos químicos) en Cataluña. La variable CRS (Crédito y seguros), y en menor medida ESP (Enseñanza y sanidad privadas), son variables de plano quedando en posición intermedia entre las Comunidades Catalana y Madrileña, cosa por otra parte lógica, considerando que las principales entidades de crédito y aseguradoras se concentran en dichas comunidades.

Hemos analizado qué sectores de empleo predominan más en cada Comunidad con respecto al resto.

Nuestro siguiente objetivo es buscar las tendencias en las comunidades a través de los cinco años estudiados. Con tal finalidad, hemos unido los puntos que las representan en cada año en el plano según el orden natural.

Observando las direcciones que más inciden en dichas comunidades, podemos establecer las oscilaciones en términos generales del los porcentajes de empleados en dichos sectores.

En la Figura 3 observando la comunidad Catalana y las variables que influyen en ésta según su posicionamiento, la tendencia es descendente, lo que es corroborable observando directamente los datos, con la excepción de las variables PMM y PAI. Esto es justificable si comprobamos las contribuciones del factor al elemento para estas variables lo que nos confirma que estas variables son de eje 2 y la Comunidad Catalana se caracteriza por ser de plano (especialmente en sus dos últimos años).

Para la comunidad Navarra, se puede observar una tendencia estable para ese periodo, eso si, con un leve decrecimiento entre los años 1.985 al 1.989 para aquellas variables que mas tiran de esa comunidad.

Para Madrid observamos un proceso estable en los tres primeros años, crecimiento en el cuarto año y más moderado en el ultimo año. La tendencia para la Comunidad Balear es fácilmente interpretable fijándonos en las anteriormente citadas. Así observamos un crecimiento fuerte del primer al segundo año, mas suave hasta el tercero para incrementarse en el quinto año después de una estabilidad en el cuarto año.

Para la variable SPU se corrobora la tendencia del gráfico en Ceuta y Melilla, sin ser totalmente exacta en la Comunidad Canaria.

Mención especial haremos a las comunidades Extremadura, Andalucía, Castilla-León y Galicia las cuales siguen en el plano una tendencia similar. Al contrastar esto con la variable AGP observamos que se produce una disminución sostenida, sin embargo, la evolución que queda mostrada en el plano se ve influenciada por la variable SPU (de eje 2) y al analizar la tendencia en esta variable vemos como es creciente en todas las comunidades. Esto produce que la tendencia en el plano no venga mostrada únicamente por AGP.

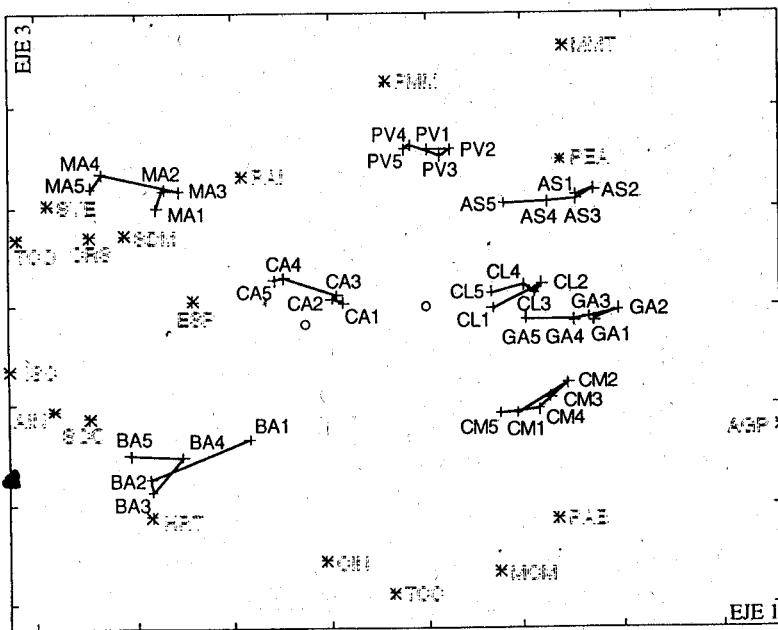


Figura 4: Comunidades y Variables bien representadas en el Plano principal 1-3 de la Representación HJ-Biplot.

En este nuevo plano principal (Figura 4), podemos apreciar como nuevas Comunidades ahora sí aparecen bien representadas.

El tercer eje principal nos separa (Figura 4), en el caso de las variables, el grupo formado por PAI, PMM, MMT (Minerales y productos metálicos) y PEA (Productos energéticos y agua) de otro donde aparecen PAB, MCM, TCC y CIN (Construcción e ingeniería). Aquí podemos apreciar un posicionamiento del sector de producción más pesado, y dedicado al apoyo de otros sectores, frente a aquel cuya producción es más próxima a su consumo directo.

Según la dirección marcada por este tercer eje, encontramos dos Comunidades, Asturias y País Vasco, claramente diferenciadas del resto. Los sectores predominantes en estos casos son PEA y PMM respectivamente, marcando diferencias y tendencias en ambos casos. MMT es también otro sector de gran importancia en los dos casos para el periodo estudiado.

Además para las parejas Asturias-PEA y País Vasco-PMM se mantienen claramente las tendencias descritas en el gráfico por la línea que une años sucesivos, puesto que dichas líneas se aproximan en dirección a los vectores de posición de estas variables. Esto es, para el par Asturias-PEA se aprecia un sentido descendente en la influencia de este sector en el empleo en esta comunidad a lo largo del periodo analizado; así como, en el caso de País Vasco-PMM cierta estabilidad con tendencia al descenso en el porcentaje de empleo dedicado a esa producción.

También encontramos bien representada, en este segundo plano principal, la Comunidad Castellano-Manchega (Figura 4). Su posición es próxima a las Comunidades Gallega y Castellano-Leonesa y opuesta, según la dirección del tercer eje, a Asturias y País Vasco. Queda marcado para ella un leve descenso en la Agricultura. Como se aprecia en las Figuras 1 y 2, la separación de Galicia y Castilla-León viene determinada por sectores como MNM, PAB que son más relevantes para Castilla-La Mancha. Como en el resto de Comunidades, la importancia del Sector Agrícola disminuye.

A lo descrito sobre la Comunidad de Madrid añadiremos otro sector de importancia, ligeramente en ascenso, como es el del Papel, artículos de papel e impresión (PAI)

Haremos mención a que hemos incluido, en la Figura 4, sectores como Productos energéticos y Agua y Productos Metálicos y Maquinaria, cuya calidad de representación en este plano es baja, y, por tanto, la posición de estas variables relativa. Para hacer esto tuvimos en cuenta la representación espacial de los tres Ejes Principales. Al observar esta representación, se mantenían las tendencias observadas en la Figura 4 en relación a estos dos Sectores del empleo en las Comunidades Asturiana y Vasca. Esta se explica porque los pares PAÍS VASCO-PMM y ASTURIAS-PEA conservan el mismo sentido en la tercera dimensión añadida al plano 1-3, es decir, según la dirección del Eje 2.

Según muestra la Figura 5, otros sectores no mencionados anteriormente también son de importancia relevante en el País Vasco, como es el caso de MMT, MTR, PQU y PAI.

La Comunidad Valenciana y La Rioja, quedan representadas muy próximas en el plano 2-3 (Figura 5), los sectores de influencia son PAB, TCC, MCM, MNM y RCR.

En el caso de la Comunidad Valenciana observamos como la tendencia que nos describe la Figura 5 es una disminución del porcentaje de población empleada en estos sectores de empleo desde 1.983 a 1.991. Para La Rioja se observa una reducción hacia el segundo año estudiado, para permanecer estable hasta 1.991 donde observamos un ligero aumento.

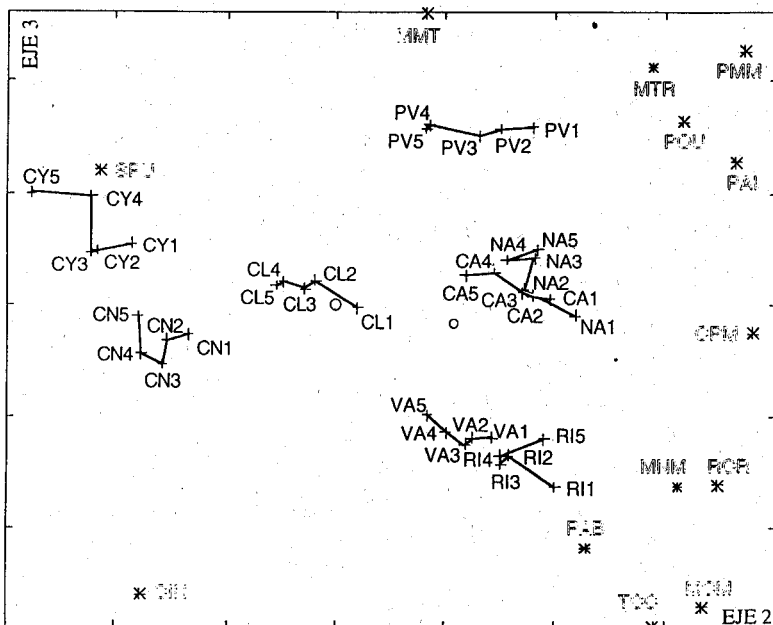


Figura 5: Comunitats i Variables ben representades en el Plano principal 2-3 de la Representació HJ-Biplot.

Por último, haremos mención a que varias Comunidades: Murcia, Cantabria y Aragón, debido a su baja Calidad de Representación en estos planos considerados, no aparecen. La interpretación de esto, es que permanecen cercanas a la mayoría de los valores medios para cada uno de los sectores de empleo.

Nos centraremos, después de haber estudiado las posiciones ocupadas por las distintas Comunidades, en los aspectos más destacables para Castilla y León. En primer lugar, apreciamos como Castilla-León es de primer Eje (Cuadro 3), al igual que Andalucía y Extremadura. Esto lo interpretamos como que el sector predominante en la distribución del empleo en estas tres Comunidades es el Agrícola. Otro de los sectores importantes es el Público.

	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5
INDUSTRIAL	163,325	611,942	599,431	459,478	277,571
SERVICIOS	13,361	14,426	38,101	106,080	163,231
AGRICOLA	345	20,466	8,996	18,418	14,442

Tabla 2: Contribuciones relativas del factor al elemento (Comunidad) en tantos por mil.

Además de Extremadura y Andalucía, también tienen estructuras parecidas Galicia y Castilla-La Mancha. En esta última, sectores como el de Productos alimenticios, bebidas y tabaco; Madera, corcho y muebles de madera; Textiles, cuero y calzado y Construcción e Ingeniería tienen mayor importancia. Lo que diferencia a ésta última de las otras Comunidades, es el sector manufacturero con una mayor influencia en el empleo de Castilla-La Mancha.

En la estructura de Castilla-León apreciamos como la importancia del sector Agrícola disminuye, mientras el sector Público va aumentando a lo largo de los años. Esto también se manifiesta en el resto de Comunidades con las que podemos agruparla.

4.- CONCLUSIONES.

- 1.- El método de representación simultánea HJ-Biplot nos permite analizar conjuntamente la estructura del empleo en las distintas Comunidades Españolas durante el periodo 1.983-1.991.
- 2.- Este mismo análisis nos permite analizar la evolución temporal de dichas Comunidades individualmente en el periodo considerado.
- 3.- Para la Comunidad de Castilla-León se confirma una mayor presencia del Sector Agrícola en su estructura de empleo con relación al resto de Comunidades, así como una disminución en su importancia en el periodo 1.983-1.991.
- 4.- La estructura del empleo nos asocia a la Comunidad Castellano-Leonesa con la Extremeña, Andaluza y Gallega.

5.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

GABRIEL, K. R. (1.981). Biplot. Encyclopedia of Statiscal Sciences. S. Koltz & N. L. Jonhson. Wiley. New York.

GABRIEL, K. R y ODOROFF, C. L. (1.990). Biplot in biomedical research. Statistics in Medicine, 9, pp. 469-485.

GALINDO, M. P. (1.986). Una alternativa de representación simultánea: HJ-Biplot. Questfio, 10(1), pp. 13-23.

GALINDO, M. P. y CUADRAS, C. M. (1.986). Una extensión del método Biplot a su relación con otras técnicas. Publicación de Bioestadística y Biomatemática. Universidad de Barcelona. N° 17.

INFORME ECONÓMICO 95. Servicios generales del Banco Bilbao-Vizcaya. Bilbao.

RENTA NACIONAL DE ESPAÑA 91. Servicios generales del Banco Bilbao-Vizcaya. Bilbao.

VICENTE-TAVERA, S. (1992). Las técnicas de representación de datos multidimensionales en el estudio del índice de producción industrial en la C.E.E. Tesis Doctoral. Departamento de Estadística y Matemática Aplicadas. Universidad de Salamanca.