

**ECONOMETRIA ESPACIAL Y
PROGRAMACION MATEMATICA
UNA APLICACION AL CASO DE
LAS REGIONES EUROPEAS**

Una buena técnica de investigación operativa combina los resultados de ejercicios de econometría espacial con el reconocimiento de programas de acción regional que en cierto modo resultan óptimos. En esta ponencia, basada en J. H. P. Paelink, 1983, presentamos, primero, un resumen del modelo *Fleur* y después una aplicación de política multirregional basada en este modelo

1/ EL MODELO CON UMBRAL DE CRECIMIENTO *FLEUR*¹

El modelo *Fleur* trata de explicar, para algunos sectores elegidos (40 de un total de 53), los crecimientos decenales del empleo en 76 regiones de la Comunidad de los Nueve. El modelo *Fleur* es un modelo, al mismo tiempo, dinámico, intersectorial e interregional:

- dinámico porque aborda el problema del crecimiento (o decrecimiento) del empleo;
- intersectorial porque en su especificación aparecen los sectores clientes y los sectores proveedores del sector investigado;
- interregional porque los mencionados dos tipos de sectores se definen para un conjunto de regiones situadas dentro del ámbito de accesibilidad de una región dada.

Las variables explicativas corresponden, en general, al vector de localización de actividades económicas; además de las variables de demanda y oferta de mercancías y de servicios, son importantes:

- el mercado de trabajo;
- la ordenación del territorio
- la política regional.

*/Agradecemos al Dr. Rafael Esteve Secall sus observaciones críticas sobre una primera versión de este estudio.

¹Para los detalles econométricos el lector es referido a J. P. Ancot y J. H. P. Paelinck, 1983

En el contexto del estudio sobre el cual se apoya esta ponencia,² se ha verificado la fiabilidad del modelo para dos amplios sectores en 10 países de la CEE, a saber:

- el empleo industrial;
- el empleo en los servicios comerciales;

siendo el empleo la variable que tenemos que explicar.

El cuadro siguiente presenta los resultados de este análisis que se refiere al período 1950–1970, dividido en dos subperíodos (1950–1960 y 1960–1970).

CUADRO 1 RESULTADOS DE LA ESTIMACION DEL MODELO FLEUR CON RELACION A DOS GRUPOS DE ACTIVIDADES		SECTORES Y PERIODOS			
		Industria		Servicios	
Coeficientes		1950–1960	1960–1970	1950–1960	1960–1970
Ajuste dinámico		.241	.211	.231	.208
Propensiones	Demanda	5.47	9.50	22.40	6.63
	Oferta	1.62	1.18	1.64	1.79
	Salarios	1.13	2.05	0.84	1.57
	Subempleo	2.13	2.39	2.28	1.16
	Urbanización	3.57	3.71	3.23	3.24
	Política regional	1.52	1.72	1.48	1.62

Aquí no entraremos en los detalles estadísticos del ejercicio econométrico sobre el que se basa el Cuadro 1; basta decir que los ajustes eran todos muy significativos en términos estadísticos. Los coeficientes del Cuadro representan las reacciones a los distintos factores de localización y tienen órdenes de magnitud comparables.

Partiendo de los resultados del cálculo efectuado, representados en parte en el cuadro, y con base en el umbral crítico que es la propiedad más típica del modelo *Fleur*, las regiones europeas pueden ser agrupadas en dos categorías: por un lado las regiones europeas que tienen potencialidades de crecimiento; por otro, las regiones estancadas o decaídas, todo eso en cuanto a las mencionadas dos actividades —industria y servicios comerciales—. El Cuadro 2 contiene la lista de las regiones con posibilidades de quedar atrasadas, divididas en dos grupos, según la importancia de

2/J. H. P. Paelinck, 1983.

aquellos retrasos; en este conjunto se apoya la aplicación presentada más adelante.

CUADRO 2
REGIONES QUE SE ATRASAN CON
RELACION A ACTIVIDADES
INDUSTRIALES Y ACTIVIDADES
DE SERVICIO EN EL CURSO DE
LOS PERIODOS 1950-1960 y
1960-1970*

Regiones	SECTORES Y PERIODOS				
	Industria		Servicios		
	50/60	60/70	50/60	60/70	
	Valle d'Aosta	+	+	+	+
	Trentino-Alto Adige	+	+	-	-
	Umbria	-	+	+	+
	Molise	+	+	+	+
Regiones muy retrasadas	Basilicata	+	+	+	+
	Franche-Comté	-	-	+	+
	Limousin	+	+	+	+
	Corse	+	+	+	+
	Fyn	+	+	+	+
	Bremen	+	+	-	-
	Saarland	+	+	-	+
	Northern Ireland	-	-	-	+
	Friuli-Venezia Giulia	-	+	-	+
	Marche	+	+	+	+
	Abruzzi	-	-	+	+
Regiones menos retrasadas	Calabria	-	+	-	-
	Sardegna	+	-	+	+
	Champagne	-	-	+	+
	Basse Normandie	+	+	+	+
	Poitou-Charentes	+	+	+	+
	Auvergne	+	-	+	+
	Languedoc-Roussillon	+	+	-	-
	Nederland-Noord	+	-	+	+

*/Una crucecita indica un (fuerte) atraso de la región con relación al sector y al período mencionados.

Hay que acentuar aquí el carácter completamente provisional del actual ejercicio de muestreo hecho a partir de cálculos tentativos; es necesario hacer otros estudios más profundos sobre esa materia y, sobre todo, que no se saquen conclusiones apresuradas de los resultados que van a ser comentados.

Dentro de las 76 regiones de la división regional de la que hemos partido, 23 regiones presentaron durante el período 1950–1970 señales de retrasos potenciales; para nueve de ellas estos retrasos resultaron relativamente más importantes. Con la excepción de dos regiones (Trentino-Alto Adige y Franche-Comté) en que los problemas se manifestaron generalmente en los dos sectores y en el curso de ambos decenios considerados aquí, en las otras catorce regiones los problemas se mostraron solamente en un sector o dentro de un solo período.

2/ UMBRALES DE CRECIMIENTO, FACTORES DE LOCALIZACION Y POLITICA REGIONAL³

Para construir programas racionales de política económica y comparar su eficacia, hay que desarrollar y cuantificar un **modelo de decisión**, tanto al nivel de los objetivos como al de los instrumentos y su impacto. Conforme a la especificación del modelo *Fleur*, el objetivo prioritario será el crecimiento del empleo de las regiones "retrasadas", lo que implica que su realización haría posible lograr también, en parte, otros objetivos adicionales como el de asignar mejor los recursos en el espacio, distribuir mejor los ingresos entre las regiones, etc.

Sin embargo, la prioridad de un cierto objetivo no quiere decir que uno se limite a una sola categoría de instrumentos; por el contrario, un verdadero abanico de instrumentos podría contribuir a su realización. Además de instrumentos económicos como impuestos, subvenciones y regulaciones, hay un conjunto más amplio de instrumentos con relación a las ventajas de localización, como el desarrollo cuantitativo y cualitativo de la infraestructura física y social. La eficacia relativa de cada uno de esos instrumentos dependió de la pertinencia e importancia para el desarrollo del empleo regional que tienen los factores de localización sobre los cuales influyen; sabemos que los factores de localización causan impactos diversos sobre los diferentes sectores.

Por lo demás, es posible especializar más las medidas de política regional; los instrumentos elegidos podrían ajustarse en función de condiciones regionales especiales: por ejemplo, es posible determinar las sumas pagadas en subvenciones para la creación de puestos de empleo en función del excedente de mano de obra presente en las regiones, o podrían aplicarse exenciones fiscales en proporción directa a la oferta excedente, o impuestos en proporción directa a la demanda excedente. Claro que una gran cantidad de instrumentos podrían aplicarse así: las ayudas a la inversión se prestan en general, y las medidas que regulan la creación

3/ Las ideas presentadas en este párrafo se han tomado de J. P. Ancot, 1983, artículo donde se encuentran desarrollos más técnicos; en general, se refiere a A. K. Dixit, 1984.

o expansión de empresas pueden ser reemplazadas o complementadas por un sistema de impuestos sobre el desarrollo industrial como se practican en Francia, alrededor de París.

Hemos enumerado ya las variables explicativas del modelo *Fleur*; no obstante, hay que resaltar que ciertas de estas variables constituían instrumentos directos y de plazo relativamente corto, como por ejemplo la variable política regional en un sentido estricto, y otras, como la planificación territorial, tienen un efecto indirecto y/o de largo plazo.

Una vez más, la metodología presentada aquí podría ser un punto de partida al representar en un modelo cuantitativo el proceso de decisiones políticas; teniendo en cuenta el contenido conceptual de esta metodología, hay que poner en marcha ciertos instrumentos de política económica para cambiar los perfiles de localización de las regiones atrasadas.

De esta manera, esas regiones podrían pasar el umbral crítico al establecerse las condiciones que promueven ciertos tipos de crecimiento. La selección de instrumentos y la intensidad de su uso tienen que satisfacer un criterio de efectividad, que al mismo tiempo está relacionado con

- 1/ el carácter propio de cada instrumento,
- 2/ la relación entre instrumentos, factores de localización y crecimientos sectoriales, y
- 3/ los perfiles regionales de partida. Al fin y al cabo, es conveniente enfocar este programa en una perspectiva dinámica.

En términos formales nuestro modelo, cuyo papel es de apoyar el establecimiento de un programa de desarrollo regional, puede describirse como la optimización de un criterio para apreciar el poder de ciertas regiones de llegar efectivamente, bajo ciertas restricciones, a un umbral crítico, teniendo en cuenta explícitamente, al mismo tiempo, la situación de partida y otros datos exógenos; este programa debe resolverse para un período de planificación con horizonte fijo.

3/ APLICACION A LAS REGIONES DE LA CEE

Partiendo de los resultados presentados en los Cuadros 1 y 2, el proceso descrito en los párrafos precedentes se ha aplicado *ex post* para preparar un plan imaginario de ayuda sectorial a regiones que se encontraban en dificultades en el curso del período 1950—1970; subrayamos que se trata solamente de un plan de muestra y orientación, y que además es uno de los primeros de este tipo. Para realizar este ejercicio de demostración se han retenido como variables instrumentales

las del modelo *Fleur* que corresponden a la caracterización de la infraestructura, la oferta, la política regional y el nivel de urbanización. Cada una de las variables instrumentales podría ser activa durante cada uno de los dos subperíodos considerados o durante el período entero; además, la variable que se refiere a la oferta de productos y servicios puede ser especializada en cuanto a los sectores —industria y servicios— que constituyen el nivel de agregación donde se hace la aplicación. La especialización sectorial y temporal aparte de la división de las regiones atrasadas en dos grupos (véase Cuadro 2) hace posible distribuir la ayuda a tales regiones según nueve orientaciones que corresponden a las casillas del Cuadro 3.

CUADRO 3
ESPECIALIZACIONES POSIBLES
DE AYUDA A LAS REGIONES
EN RETARDO

Regiones	SECTORES Y PERIODOS								
	2 sectores			Industria			Servicios		
	50/70	50/60	60/70	50/70	50/60	60/70	50/70	50/60	60/70
Regiones muy atrasadas (9)	(b)		(d)						
Regiones atrasadas (23)	(a)		(c)	(e)			(f)		

De los 18 casos posibles, se han elegido 6 para el ejercicio actual, que se resumen como sigue:

- a/ ayuda a **todas** las regiones retrasadas (en número de 23) en el curso de todo el período (1950–1970) y para todos los sectores (industria y servicios);
- b/ ayuda selectiva a las regiones más atrasadas, en el curso del período entero para todos los sectores;
- c/ lo mismo que a/ pero únicamente durante la primera década, 1950-1960;
- d/ lo mismo que b/, pero únicamente durante la primera década;
- e/ ayuda a todas las regiones retrasadas, durante el período entero 1950-1970, orientada únicamente a las actividades industriales, y
- f/ lo mismo que e/ pero orientada a las actividades de servicios.

Para cada uno de estos casos, las variables instrumentales se han afinado del modo siguiente:

- a/ **infraestructura**: esfuerzo general para mejorar la infraestructura en las regiones europeas que se han retrasado en más del 10% en relación con la situación de partida;

- b/ **oferta:** inversión a nivel de las actividades de oferta de productos y de servicios en las regiones donde este factor es deficiente; para cada región y para cada sector esta intervención se limita a una suma fija;
- c/ **política regional:** al igual que con la variable instrumental precedente, se hace un esfuerzo suplementario en el contexto de la política regional de la CEE en las regiones retrasadas que no han aprovechado en particular este tipo de ayuda durante los períodos analizados; estas contribuciones suplementarias se limitan también a una suma máxima;
- d/ **urbanización:** en las regiones donde la cualidad de los servicios relativos al fenómeno de urbanización es inferior al promedio europeo, se hace un esfuerzo para mejorar su situación.

Con el fin de indicar el carácter más o menos directo y de plazo más o menos corto de estos instrumentos, se han fijado sus costos relativos e hipotéticos en una proporción de 3: 1; es decir que medidas que afectan el mercado de la oferta o la política regional ayudan al desarrollo tres veces más eficazmente o, lo que es igual, con una tercera parte de los gastos necesarios para mejorar la infraestructura o el estado de la urbanización. Finalmente, se ha impuesto la restricción de que el desarrollo engendrado por la ayuda a las regiones retrasadas, las ponga al umbral crítico; el horizonte se fija un poco después del fin del período del programa.

Los resultados de estos ejercicios se presentan en los cuadros 4 y 5 inspiran los comentarios siguientes.

El Cuadro 4, que contiene los resultados obtenidos por el guión a/, sugiere que el instrumento que en general se usa más es el de mejorar la infraestructura, que se aplica conforme a su carácter de largo plazo durante todo el período; alternativamente, la mejora de las condiciones de oferta de productos y servicios es un tipo de ayuda que se aplica igualmente con gran intensidad pero de manera selectiva; es decir, solamente en las regiones y sectores donde se presentan problemas en relación a estas condiciones. A ambos instrumentos fundamentales hay que añadir aquellos instrumentos complementarios de política regional y de urbanización que se usan selectivamente en el espacio; los de urbanización se aplican únicamente durante el segundo período. Esta jerarquía que se muestra en la utilización relativa de los diferentes instrumentos, vale tanto para el grupo de regiones más atrasadas como para los otros, salvo que, en las últimas los instrumentos que se dicen complementarios no se utilicen con tanta fuerza.

Los resultados que corresponden al guión b/ son idénticos —en cuanto a la forma lineal del programa y la estructura del problema— a la primera parte

del Cuadro 4 que corresponde a las regiones muy retrasadas, aunque ciertamente los totales de los costes hipotéticos de los dos programas son distintos, un punto al cual volveremos.

PROGRAMA DE AYUDA SEGUN EL GUIÓN a/	REGIONES	INSTRUMENTOS									
		Período 1950-1960					Período 1960-1970				
		Infra-estructura	Oferta Industrial	Oferta de servicios	Política regional	Urbanización	Infra-estructura	Oferta Industrial	Oferta de servicios	Política regional	Urbanización
	Valle d'Aosta	10,00	—	100,00	—	—	10,00	—	100,00	—	8,78
	Trento-Alto Adige	10,00	—	—	—	—	—	—	—	—	3,44
	Umbria	10,00	—	—	—	—	10,00	—	—	8,10	—
	Molise	10,00	—	100,00	—	—	10,00	—	100,00	—	7,52
	Basilicata	10,00	—	—	—	—	10,00	—	100,00	—	5,92
	Franche-Comté	10,00	—	—	—	—	10,00	—	100,00	—	—
	Limousin	10,00	—	100,00	9,72	—	10,00	—	100,00	—	—
	Corse	10,00	100,00	100,00	25,44	—	10,00	100,00	100,00	—	—
	Fyn	10,00	—	—	—	—	10,00	—	—	10,92	—
	Bremen	—	—	—	—	—	10,00	100,00	—	6,54	—
	Saarland	10,00	—	—	4,86	—	10,00	100,00	—	—	—
	Northern Ireland	10,00	—	—	—	—	—	—	—	—	1,74
	Friuli-Venezia-Giulia	10,00	—	—	—	—	10,00	—	—	—	2,10
	Marche	10,00	—	—	4,86	—	10,00	—	—	—	—
Las mejoras de la infraestructura se expresan en porcentajes de la situación inicial, los de la urbanización en porcentajes del promedio europeo; para los demás instrumentos la mejora se expresa en proporción de la suma fija que indica el máximo permitido.	Abruzzi	10,00	—	—	—	—	—	—	—	—	3,14
	Calabria	10,00	—	—	—	—	—	—	—	—	2,44
	Sardegna	10,00	—	—	—	—	10,00	—	—	—	2,44
	Champagne	10,00	—	—	—	—	10,00	100,00	100,00	4,32	—
	Basse Normandie	10,00	—	—	—	—	10,00	—	100,00	5,06	—
	Poitou-Charentes	10,00	—	—	—	—	10,00	—	100,00	4,34	—
	Auvergne	10,00	100,00	100,00	—	—	10,00	—	100,00	—	2,42
	Languedoc-Rousillon	10,00	100,00	100,00	5,68	—	—	100,00	100,00	—	—
	Nederland-Noord	10,00	—	100,00	—	—	10,00	100,00	100,00	—	2,78

Los resultados que se refieren al guión c/ se presentan en el Cuadro 5. Algunos de los comentarios hechos con respecto al guión a/ siguen siendo válidos; la mayor diferencia es que el uso de los instrumentos complementarios —es decir, política regional y urbanización— tiende a intensificarse según que el período de utilización sea más corto (guión c/).

Una vez más, los resultados del guión d/ —prescindiendo del total de los costos hipotéticos del programa— son idénticos a los del guión c/, representados en la primera parte del Cuadro 5.

CUADRO 5
PROGRAMA DE AYUDA
SEGUN EL GUIÓN c/*

Regiones	INSTRUMENTOS Período 1950-1960				
	Infraestructura	Oferta Industrial	Oferta de servicios	Política regional	Urbanización
Valle d' Aosta	10,00	—	100,00	9,00	—
Trento-Alto Adige	10,00	—	—	3,54	—
Umbria	10,00	—	100,00	9,02	—
Molise	10,00	—	100,00	—	7,70
Basilicata	10,00	—	—	—	6,10
Franche-Comté	10,00	100,00	100,00	8,92	—
Limousin	10,00	—	100,00	9,74	—
Corse	10,00	100,00	100,00	25,46	—
Fyn	10,00	—	—	12,18	—
<hr/>					
Bremen	—	100,00	—	7,32	—
Saarland	10,00	—	—	4,86	—
Northern Ireland	10,00	—	—	—	1,78
Friuli-Venezia Giulia	10,00	—	—	—	2,14
Marche	10,00	—	—	4,86	—
Abruzzi	10,00	—	—	—	3,22
Calabria	10,00	—	—	—	2,50
Sardegna	10,00	—	—	—	2,45
Champagne	10,00	100,00	100,00	4,86	—
Basse Normandie	10,00	—	100,00	5,68	—
Poitou-Charentes	10,00	100,00	100,00	4,86	—
Auvergne	10,00	100,00	100,00	—	2,50
Languedoc-Roussillon	10,00	100,00	100,00	5,66	—
Nederland-Noord	10,00	—	100,00	—	2,86

*/Véase nota al pie del Cuadro 4

Finalmente, los resultados de los guiones e/ y f/ que se dirigen a las actividades industriales y de servicios, siendo prácticamente idénticos a los del guión l/, son menos interesantes y no se reproducen aquí. Con excepción de un solo resultado, los componentes numéricos de los guiones e/ y f/ son los mismos que los del guión a/; como veremos, hasta los "costes" de los tres

guiones son iguales. De estas observaciones se saca la conclusión de que, todavía en el contexto de este ejercicio introductorio, el tipo de utilización selectiva del instrumento cuyo enfoque trata de mejorar las condiciones de oferta (la única diferencia entre los guiones a/, e/ y f) no influye en el programa sumamente favorable para los otros instrumentos ni en cuanto a la intensidad de su aplicación, ni en cuanto a la eficacia relativa de estos guiones.

El Cuadro 6 compara los **costes** (hipotéticos, como he dicho antes) de los diferentes guiones por índices basados en el costo del guión a/.

CUADRO 6
COSTOS RELATIVOS HIPOTÉTICOS
DE LOS GUIONES a/, - f/
(Guión a/ = 100)

Guión	a/	b/	c/	d/	e/	f/
Costo	100,00	60,88	103,38	62,80	100,0	100,0

Las conclusiones que se sacan de esta comparación son evidentes: los guiones a/, e/ y f/ son absolutamente equivalentes, lo que confirma los comentarios hechos antes; el guión b/ es el más barato, y se ve que la ayuda adicional llevada a las regiones relativamente menos atrasadas en el guión a/ aumenta mucho los costos; en cambio, los guiones c/ y d/, en los cuales la ayuda se concentra en un período más corto, resultan solamente una fracción más caro que a/ y b/ en los cuales la ayuda puede extenderse sobre un período más largo.

4/ CONCLUSION

Evidentemente, los resultados presentados arriba no tienen más que una significación indicativa; hay que utilizarlos únicamente como punto de partida para tratamientos más específicos en cuanto a regiones individuales o en cuanto a una desagregación sectorial. Efectivamente, los análisis de base más bien tienen valor de ejemplo que de ejercicios preparativos a acciones; sin embargo han mostrado que es posible, en términos operacionales, elegir políticas regionales de relanzamiento para las regiones europeas que se encuentran en problemas.

BIBLIOGRAFIA

Ancot, J. P., "Politique régionale, facteurs de localisation et seuils de croissance". *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, 1983, pp. 261-277

Ancot, J. P., et **Paelinck, J. H. P.**, "The spatial econometrics of the European FLEUR model", in D. Griffith and A. Lea (eds), *Evolving Geographical Structures*, Martinus Nijhoff Publishers, La Haya, 1983, pp. 229-246.

Dixit, A. K., *Optimization in Economic Theory*, Oxford University Press, Oxford, 1983.

Paelinck, J. H. P., "Les investissements et le développement des régions en retard, in A. Heertje (éd.), *Investir dans l'avenir de l'Europe*, Basil Blackwell, London, 1983, pp. 171-206.

