

MODELO DE ANALISIS INTERREGIONAL DEL SECTOR AGRARIO DE LA PROVINCIA DE GRANADA

Por
JOSE J. RODRIGUEZ ALCAIDE

INTRODUCCION

TODA planificación depende de las condiciones en que se encuentra enmarcada y de los objetivos propuestos. De esta forma, en este trabajo se reflejan los resultados de dos grupos de análisis sobre el sector en las condiciones estructurales del momento.

A) Una planificación del sector agrario de la provincia que nos permita cubrir las necesidades en las materias alimenticias más importantes (carnes, hortalizas, patatas, legumbres y trigo) de las zonas en que se ha dividido la provincia y las demandas exteriores a Granada con un coste mínimo.

Esta planificación normativa supondría una racionalidad en política agraria que no poseemos. Las desviaciones entre la realidad y lo que dicta la planificación normativa señalaría la irracionalidad económica del sector desde el punto de vista del bienestar provincial.

Los resultados de esta planificación o desviaciones entre «lo que es» y «lo que debe ser» refleja un error en política macroeconómica nacional, pero no irracionalidad económica del agricultor y ganadero de Granada.

B) Una planificación del sector agrario de Granada de tal modo que se consiga, además de cubrir las necesidades interiores y exteriores actuales, maximizar el beneficio o margen bruto del sector y, por ende, el margen de cada explotación agraria.

Si el modelo nos refleja un cuadro semejante a la realidad, con-

viene pensar que cada explotación agraria de Granada actuó de forma racional. La disociación entre realidad y modelo nos indicará el grado de irracionalidad empresarial ante una política dada del sector en el marco nacional.

METODOLOGIA Y MODELIZACION

METODOLOGÍA.

Para encauzar el trabajo se ha dividido la provincia de Granada en ocho zonas, de las cuales seis se han considerado en el problema, porque dos de ellas, Valle de Lecrín y la Costa, poseen características de independencia y autonomía.

Las fases metodológicas del estudio han sido las siguientes:

a) Recogida de información en cada zona mediante sistema de encuestas. La encuesta conformada con anticipación ha sido desarrollada por encuestadores previamente formados. La muestra se dividió en estratos, cada estrato formado por 30 empresas.

b) A partir de estas encuestas y con su elaboración estadística se realizó el análisis estructural de cada zona.

c) Utilizando las informaciones de cultivos, especulaciones ganaderas y uso de factores de cada estrato se ha realizado un plan óptimo individual de cada tipo de explotación, según las disponibilidades en recursos y unos precios fijados para ciertos cultivos y estimados para ganado y hortalizas de un promedio de cinco años. Este plan se hizo mediante programación lineal y ordenador.

d) Utilizando como actividades productivas los planos óptimos de cada explotación tipo, se han resuelto dos modelos económicos interzonales de diferentes objetivos:

d.1) Llenar las necesidades en cada producto (trigo, patata, hortalizas, legumbres y diferentes carnes) en cada zona y para exportación a costo mínimo. Con ello se quería compaginar una política o actuación empresarial individual con una política social provincial de llenar las demandas con el menor costo.

d.2) Llenar las necesidades en cada producto, en cada zona y en exportación, maximizando el beneficio neto de la provincia. Se

intenta coordinar los objetivos individuales con objetivos globales de la provincia.

e) Se programa el plan agrario cambiando los precios en el mercado y, por tanto, obteniendo unos programas de acción individuales que luego se agregan a nivel provincial según criterios sociales de costo mínimo y maximización de la función.

EL MODELO MATEMÁTICO.

Para construir el modelo matemático hemos desarrollado las siguientes hipótesis:

1) La agricultura de la provincia de Granada se puede partir en regiones discretas y divisibles en el espacio (mapa I).

2) Para cada nivel de producción, cada región se puede caracterizar por varias unidades de producción alternativas. En cada nivel de demanda la zona o región constituye un mercado único y diferente.

3) Dentro de cada región, la producción es tecnológicamente uniforme para cada tipo de unidades productoras. El conjunto de procesos de producción difiere dentro y entre regiones, pero, en todo caso, se conocen perfectamente. Las funciones de producción son lineales.

4) Los bienes que aparecen en el modelo son:

4.1) Factores o bienes primarios que no son deseables en sí mismos. Tierra, capital y mano de obra son restrictivos.

4.2) Bienes finales son los productos de las actividades agrarias que se desean en su forma actual: carnes, trigo, patatas, etc.

5) Cada región puede llenar sus demandas en bienes finales de su propia región o de otras regiones.

6) El transporte de bienes se realiza por un sector exógeno a la agricultura, siendo conocidos los costos unitarios por bien y región en función de la distancia.

7) La demanda interna de cada región se encuentra predefinida.

8) Se admite un comportamiento de competencia perfecta en el sistema aunque esto no sea realidad.

9) Se admite y predetermina el nivel de actividad en otros sectores de la economía de Granada en el período analizado.

10) Existe un sector exterior con demandas determinadas de ciertos bienes finales y capaz de recibir los excedentes de producción del sector agrario de Granada.

El modelo en su forma primal sería:

Maximizar el margen bruto global de Granada [1]

$$[1] \quad F(x) = \sum c_i^\theta x_i^\theta - \sum t_{ij} x_{ij}^v - \sum t_{ij} x_{ij}^k + \sum P_{E_j} x_{E_j}^k$$

sujeito a

$$[2] \quad E_i^\theta \geq \sum a_i^\theta x_i^\theta$$

$$[3] \quad S_i^v \geq \sum a_{ij}^\theta x_i^\theta + \sum a_{ij}^v x_{ij}^v - \sum a_{ij}^k x_{ij}^k,$$

cuando v es movable:

$$[4] \quad D_i^k \leq \sum a_i^{k\theta} x_i^\theta + \sum a_{ij}^{k\theta} x_{ij}^\theta - \sum a_{ij}^{k\theta} x_{ij}^\theta$$

$$[5] \quad I_E^{v,k} \geq \sum a_{iE}^{v,k} x_{iE}^{v,k}$$

Las notaciones consistentes en el modelo anterior significan:

v, k Bienes intermedios y finales.

θ Tipo de explotación agrícola y ganadera.

i, j Denotan regiones, siendo la región exterior E_j .

E_i^θ Denotan el número máximo en la región i de explotaciones tipo θ .

S_i^v Denotan la disponibilidad en la región i de los recursos v .

D_i^k Denotan la demanda de la región i de los bienes k .

$I_E^{v,k}$ Denotan la necesidad de llenar la demanda exterior a Granada en V, K .

C_i^θ Es el margen bruto de cada actividad tipo θ en la región i .

- $t_{ij}^{k,v}$ Es el coste de transporte entre regiones de bienes finales K e intermedios V .
- x_i^0 Es la actividad de la región i , tipo que fué construido mediante programación lineal, indicando el óptimo individual a una política de precios y situación actual económica.
- P_{Ej} Precio de venta del producto exportado k a la región j .

NECESIDADES Y DISPONIBILIDADES EN CADA ZONA

En la tabla I indicamos las necesidades que es preciso llenar en cada una de las zonas globales propuestas, así como los recursos de que se dispone. De esta forma, el lector puede darse cuenta de cuáles son las necesidades y potencialidad zonal del sector agrario de Granada y su participación después en el modelo.

Los resultados obtenidos con el modelo de coste mínimo aparecen en las tablas II a VII.

Todas las necesidades de cada zona se han cubierto por completo con el sistema productivo actual y con el número de explotaciones que dan las tablas citadas. Es importante señalar que para llenar estas necesidades no es necesaria toda la población activa que hoy vive sobre el campo granadino. El campo granadino, según este modelo, exige eliminar, sin llegar a cambiar las estructuras dimensionales, un número de 66.000 personas activas o un total de 33.250 familias. El número total de UTH disponible en el sector agrario de Granada asciende a 85.000, y con sólo 20.000 trabajadores fijos quedaría resuelta la producción para llenar las necesidades provinciales.

En este modelo de coste mínimo las producciones quedarían localizadas en zonas, bien diferentes a cuando se trata de maximizar el beneficio del sector granadino. La tabla VIII señala la localización de las producciones en ambos modelos. Puede observarse que en el modelo de máximo beneficio se aumentan las producciones notablemente en las zonas exportando cerdos, trigo y patatas, y todavía dando un sobrante de 20.000 familias, frente a las 33.000 en el caso de un modelo de coste mínimo.

TABLA I
NECESIDADES Y RECURSOS DE ZONAS PARA PLANIFICACION

Conceptos	Huéscaar	Baza	Guadix Marquesado	Las Vegas	Montes	Alpujarras
<i>Necesidades</i>						
Trigo (Tm.)	4.680	7.357	6.176	38.325	7.641	2.880
Papas (Tm.)	2.393	3.788	3.180	19.731	3.934	1.483
Legumbres (Tm.)	470	745	625	3.882	774	291
Hortalizas (Tm.)	1.504	2.381	1.999	12.405	2.473	932
Vacuno (Tm.)	53	84	70	437	82	33
Ovino (Tm.)	230	358	300	1.880	372	139
Cerda (Tm.)	131	207	174	1.100	210	83
<i>Disponibilidades</i>						
Superficie total (Ha.)	178.000	162.000	180.000	200.000	122.000	45.000
Núm. Explotaciones A I	6.060 (a)	7.500 (f)	4.500 (n)	1.250 (t)	8.000 (f)	—
" " A III	650 (b)	950 (g)	1.740 (o)	10 (u)	1.000 (v)	—
" " A III	265 (c)	190 (h)	500 (p)	6.000 (w)	300 (c)	—
" " A IV	—	10 (i)	1.000 (q)	3.000 (w)	—	—
" " A V	—	3.840 (j)	—	40 (x)	—	—
" " A VI	—	—	—	50 (y)	—	—
" " G I	350 (d)	150 (k)	260 (r)	153 (z)	64 (n)	4.000
" " G II	250 (e)	106 (l)	50 (s)	130	—	5.000
" " G III	—	25	—	—	—	—
" de UTH	5.270	9.246	7.500	38.500	8.500	21.000
Nivel de vida (millones de Ptas.)	640	1.000	560	4.000	960	3.000

Las letras (a) a (z) representan las características de cada tipo de explotación modelizada, que pueden verse en el documento original.

TABLA II
ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LLENAR NECESIDADES
A COSTE MINIMO

Conceptos	Zona de Huéscar		
	Situación actual	Solución normativa	Saldo diferencial
Actividad A 1	6.060	5.564	496
Actividad A 2	650	0	650
Actividad A 3	265	0	265
Actividad G 1	350	350	0
Actividad G 2	250	250	0
Superficie (Ha.)	178.000	80.442	97.558
U T H	5.270	4.620	650
Nivel de vida (millones Ptas.)..	640	229	411
Fondo de maniobra (Ptas.)	—	157.214.831	—
Capital de inversión (Ptas.) ...	—	550.000.000	—
Trigo producido (Tm.)	23.647	4.680	18.966
Patata producida (Tm.)	26.707	2.394	24.313
Ternera producida (Tm.)	37,5	53	—
Ovino producido (Tm.)	709,7	230	479,7

TABLA III
ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LLENAR NECESIDADES
A COSTE MINIMO

Conceptos	Zona de Baza		
	Situación actual	Solución normativa	Saldo diferencial
Actividad A 1	7.500	0	7.500
Actividad A 2	950	0	950
Actividad A 3	190	0	190
Actividad A 4	10	0	10
Actividad A 5	3.840	0	3.840
Actividad G 1	150	150	0
Actividad G 2	106	106	0
Actividad G 3	25	25	0
U T H	9.246	437	8.809
Producción de ovino (Tm.)	484	358	126
Producción de ternera (Tm.) ..	0	84	—
Nivel de vida (millones Ptas.)..	1.000	30	970
Fondo de inversión (Ptas.)	—	375.000.000	—

TABLA IV

ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LLENAR LAS DEMANDAS DE LAS ZONAS DE COSTE MINIMO

Conceptos	Zona de Guadix		
	Situación actual	Solución normativa	Saldo diferencial
Sistema A 1	4.500	0	4.500
Sistema A 2	1.740	1.740	0
Sistema A 3	500	0	500
Sistema A 4	1.000	0	1.000
Sistema G 1	260	260	0
Sistema G 2	50	50	0
U T H	7.500	3.125	4.375
Fondo de maniobra (Ptas.)	—	46.700.000	—
Capital fijo (Ptas.)	—	1.019.000.000	—
Producción de trigo (Tm.)	13.920	6.176	7.744
Producción de patata (Tm.) ...	20.880	3.180	17.700
Producción de ovino (Tm.)	371	300	71
Nivel de subsistencia (Ptas.) ..	560.000.000	125.000.000	235.000.000

TABLA V

ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LLENAR DEMANDAS ZONALES A COSTE MINIMO

Conceptos	Zona de las Vegas		
	Situación actual	Solución normativa	Saldo diferencial
Sistema A 1	1.250	0	1.250
Sistema A 2	10	0	10
Sistema A 3	6.000	0	6.000
Sistema A 4	3.000	0	3.000
Sistema A 5	40	40	0
Sistema A 6	60	0	60
Sistema VI	153	153	0
Sistema VII	130	130	0
U T H	38.500	—	—
Nivel de vida (Ptas.)	4.000.000.000	47.000.000	3.973.000.00
Producción de ternera (Tm.) ..	—	437	—

TABLA VI
ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LLENAR LAS DEMANDAS ZONALES
A COSTE MINIMO

Conceptos	Zona de los Montes		
	Situación actual	Solución normativa	Saldo diferencial
Sistema A 1	8.000	5.186	2.814
Sistema A 2	1.000	1.000	0
Sistema A 3	300	0	300
Sistema G 1	64	64	0
U T H	8.500	6.315	2.185
Fondo de maniobra (Ptas.) ...	—	31.400.000	—
Fondo de inversión (Ptas.)	—	192.000.000	—
Producción de trigo (Tm.)	25.202	7.641	17.561
Nivel de vida (Ptas.)	960.000.000	215.000.000	745.000.000

TABLA VII
ACTIVIDADES NECESARIAS PARA LLENAR NECESIDADES
A COSTE MINIMO

Conceptos	Zona de las Alpujarras		
	Situación actual	Solución normativa	Saldo diferencial
Sistema A 1	4.000	4.000	0
Sistema AG 1	5.000	5.000	0
U T H	21.000	9.000	12.000
Patatas (Tm.)	79.000	1.483	77.517
Trigo (Tm.)	14.700	2.880	11.820
Vacuno (Tm.)	1.349	33	1.316

PLANIFICACION DEL SECTOR PARA OBTENER EL MAXIMO
BENEFICIO A CORTO PLAZO

El modelo aporta unos resultados similares a los que arroja la realidad, por cuanto podemos admitir que el agricultor de Granada trabaja racionalmente por zonas. Podemos señalar que con este modelo sobran 20.000 familias del campo granadino; fundamentalmente,

14.000 de Las Vegas y 6.000 de Las Alpujarras. Es necesario que, aproximadamente, 100.000 personas abandonen el agro granadino de las 250.000 que hoy trabajan en las seis zonas analizadas. Esto supondría hacer descender, sin cambiar estructuras dimensionales, la población agraria de un 50 a un 25 por 100 en el sector agrario. Aun con el máximo empleo de recursos que proporcione este modelo, dicho sector posee un déficit, en nivel de vida, de 5.285 millones de pesetas, supuesto que la renta *per capita* media es de 18.000 pesetas anuales (1967).

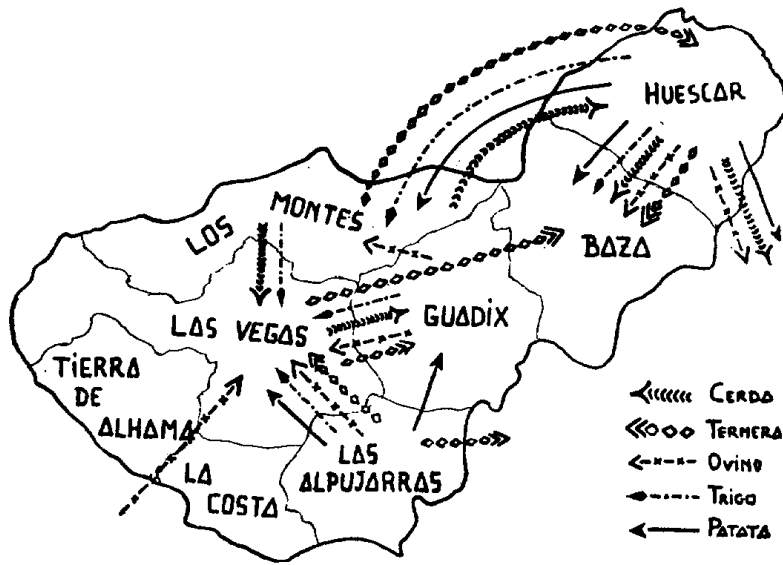
TABLA VIII
LOCALIZACION DE PRODUCCIONES POR ZONAS EN AMBOS MODELOS

Zonas	Trigo Tm.	Patata Tm.	Vacuno Tm. canal	Ovino Tm. canal	Cerdo Tm. canal	
Huésca	1 (*)	23.647	26.707	37,5	710	279
	2	28.847	26.707	37,5	729	279
Baza	1	—	—	—	485	—
	2	218	—	—	485	—
Guadix	1	13.920	20.880	—	371	140
	2	48.720	46.500	75,0	451	139
Las Vegas	1	—	—	241,0	—	—
	2	205.297	3.357	242,0	500	75
Montes	1	25.202	—	95,0	334	2.908
	2	32.062	—	105,0	242	3.829
Alpujarra	1	14.700	72.000	1.349,0	—	83
	2	47.000	80.000	1.349,0	490	83

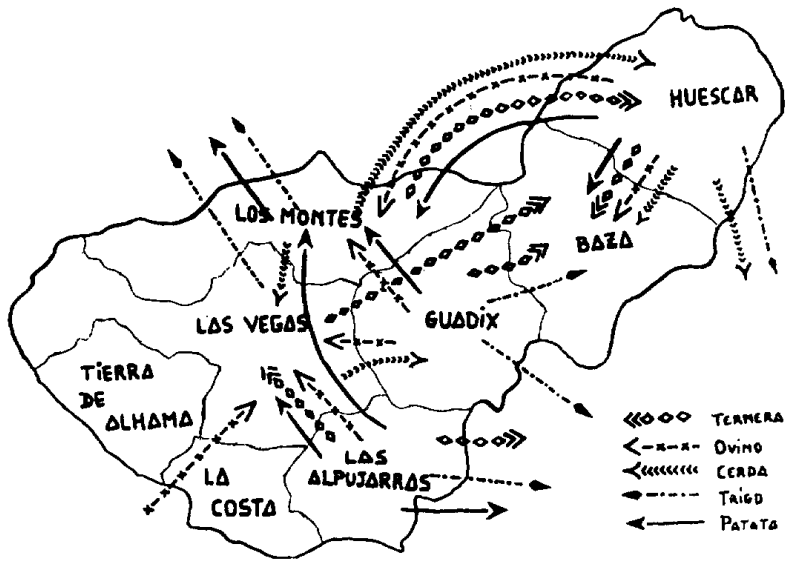
(*) 1 indica modelo de costo mínimo, y 2 el modelo de máximo beneficio.

Los mapas de transferencia o transporte de productos señalan las zonas importadoras y exportadoras según los modelos de coste mínimo y de máximo beneficio sin cambiar las estructuras actuales (mapas I y II).

Puede observarse la gran dislocación de Las Vegas en cuanto a ganado, mostrándose francamente importadora, a pesar de presentar el mayor nivel de vida y su enorme capacidad exportadora de trigo, como la de las restantes zonas, dada la política actual de precios. Las Vegas son exportadoras netas de hortalizas y legumbres, pero en menor proporción de lo estimado. Pensando que Las Vegas poseen 40.000 hectáreas de regadío, con un 60 por 100 ocupado por trigo, hemos de calcular que 25.000 hectáreas se siembran de trigo para



MAPA I.—Modelo mínimo costo



MAPA II.—Modelo máximo beneficio

producir 150.000 Tm.; siendo la capacidad exportadora de Las Vegas de 166.000 Tm., escasas hectáreas quedan para cebada, cultivos forrajeros, remolacha, hortalizas y legumbres.

El cambio de la provincia a producciones ganaderas y de hortalizas y legumbres es necesario. Con el sistema productivo actual la provincia seguirá teniendo un bajo nivel de vida.

Las tablas IX y X señalan la situación productiva según el modelo de máximo beneficio.

TABLA IX

RESUMEN DEL PLAN PRODUCTIVO Y DE TRANSPORTE SEGUN EL MODELO DEL MAXIMO BENEFICIO PARA GANADO

Ternero (Tm. canal)

Zona	Consume	Recibe	Exporta	Produce
Huésкар	53	18	2,5	37,5
Baza	84	84	—	—
Guadix	70	—	5,0	75,0
Las Vegas	437	272	76,5	242,0
Los Montes	87	—	18,0	105,0
Alpujarras	—	—	—	—

Ovino (Tm. canal)

Huésкар	250	—	479	729
Baza	358	358	—	—
Guadix	300	—	151	451
Las Vegas	1.880	1.380	—	500
Los Montes	372	130	—	242
Alpujarras	372	130	—	242

Cerdo (Tm. canal)

Huésкар	131	2.559	2.707	279
Baza	207	207	—	—
Guadix	174	35	—	139
Las Vegas	1.000	1.060	35	75
Los Montes	210	—	3.619	3.829
Alpujarras	—	—	—	—

TABLA X

ACTIVIDADES POR ZONAS SEGUN MODELO DE MAXIMO BENEFICIO

	Situación actual	Solución normativa	Diferencia
LAS VEGAS			
Sistema A 1	1.250	133	1.217
Sistema A 2	10	0	10
Sistema A 3	6.000	6.000	0
Sistema A 4	3.000	3.000	0
Sistema A 5	40	40	0
Sistema A 6	50	50	0
Sistema VI	153	153	0
Sistema VII	130	130	0
U T H	38.500	28.957	—
Fondo maniob. Ptas.	—	677.854.410	—
Fondo inversión. Ptas.	—	158.120.000	—
LOS MONTES			
Sistema A 1	8.000	6.839	1.161
Sistema A 2	1.000	1.000	0
Sistema A 3	300	300	0
Sistema G 1	64	30	34
Fondo maniob. Ptas.	—	103.041.958	—
Fondo inversión. Ptas.	—	631.258.741	—
LAS ALPUJARRAS			
Sistema A 1	4.000	4.000	0
Sistema A G	5.000	5.000	0
U T H	—	12.000	—
HUÉSCAR			
Sistema A 1	6.060	5.564	406
Sistema A 2	650	650	0
Sistema A 3	265	0	265
Sistema G 1	350	350	0
Sistema G 2	250	250	0
Fondo maniob. Ptas.	—	196.221.429	—
Fondo inversión. Ptas.	—	819.750.000	—
BAZA			
Sistema A 1	7.500	50	7.450
U T H a exterior	9.126		
Fondo maniob. Ptas.	—	750.000	—

	Situación actual	Solución normativa	Diferencia
GUADIX			
Sistema A 1	4.500	3.875	625
Sistema A 2	1.740	1.740	0
Sistema A 3	500	500	0
Sistema A 4	1.000	0	1.000
Sistema G 1	260	260	0
Sistema G 2	50	50	0
Fondo maniob. Ptas.	—	170.200.000	—
Fondo inversión. Ptas.	—	1.376.500.000	—

BIBLIOGRAFIA

- BECKMAN, M. y V. RENBORG (1955): An activity analysis approach to location theory. *Kyklos* 8.
- BIROWO, A. T. y V. RENBORG (1965): Inter-regional planning for agricultural production in Sweden. O. C. D. E. París.
- BÖVENTER, E. (1960): Transport probleme. Programmierungslösungen nach der Methode der reduzierten Matrizen in Vergleich zum Resultat des Marketmechanisms. *Sch. Zeit. für Volkwirts. und Statistik*, 8.
- BÖVENTER, E. (1962): Theorie der räumlichem Gleichgewichts. Tübingen.
- BUCHOLZ, H. E. (1965): An interregional analysis of the U. S. feed livestock economy. Ph. D. Thesis. Univeristyof Illinois.
- BUCHOLZ, H. E. y JUDGE, G. G. (1965): An interregional analysis of the feed-livestock economy. Dept. Agric. Economics. Univ. Illinois.
- DANTZIG, G. B. y P. WOLFE (1963): Descomposition principles for linear programs.
- DAY, R. H. (1963): An aggregating linear programming model of production. *Jour. Farm Economics*, 45.
- DENNIS, L. A. y SANMULY, L. L. (1960): Regional location of production and distribution frozen strawberries. Cal. Agric. Expt. Stn. Giannini Found Paper. Mimmeo Report. 231.
- EGBERT, A. C. y E. O. HEADY (1961): Regional adjustments in grain production. A linear programming analysis. U. S. D. A., Techn. Bull. 1241.
- EGBERT, A. C. y HEADY, E. O. (1962): Regional changes in grain production. CAEA Report 14. T. Ames.
- ENKE, S. (1961): Equilibrium among spatially separated markets: Solution by electric analogue. *Econometrica*, 19.
- FARRIS, D. E. (1958): Interregional competition in fresh vegetables. Ph. D. Diss. N. C. State College. Raleigh.
- Foz, K. A. (1953): A spatial equilibrium model of the livestock and feed economy in U. S. *Econometrica*, 21.

- GRILICHES, Zv. (1957): Hybrid Corn. En exploration of the economies of technical changes. *Econometrica*, 25.
- HEADY, E. O. y EGBERT, A. C. (1964): Regional programming of efficient agricultural economics patterns. *Econometrica*, 32.
- HENRY, W. R. y C. E. BISHOP (1957): North Carolina broilers in interregional competition. C. N. State College, A. E. Inf. Ser. N. 56.
- HITCHCOCK, F. L. (1941): The distribution of a product from several sources to numerous localities. *Jour. Mathem. and Phys.*, 20, 224.
- ISARD, W. (1949): The general theory of location and space economy. *Quart. Jour. of Econ.*, 53, 476-502.
- (1956): Location and space economy. A general theory relating the industrial location, market areas, land use, trade and urban structure. N. Y. and London. McMillan Co.
- (1960): Methods of regional analysis; an introduction in regional science. N. Y. and London. McMillan Co.
- JUDGE, G. G. y R. L. HARLICHEK (1964): An interregional model. Its formulation and application to the livestock industry. *Ag. Econ. Res.* 17, 1-9.
- JUDGE, G. G. (1956): A spatial equilibrium model for eggs. *Connecticut Ag. Expt. Stan. Bull.* 318.
- JUDGE, G. G. y T. D. WALLACE (1958): Econometric analysis of the beef and pork sectors of the economy. *Oklh. Expt. Stan. Tech. Bull.* 75.
- LEFEBER, L. (1958): Allocation in space; production, transport and industrial location. Amsterdam.
- REITER, S. y L. W. MAKENZIE (1954): Two papers on the application of activity analysis to the theory of international trade. *Cowles Commission Paper.*, New Series N.º 72. Chicago.
- SAMUELSON, P. A. (1952): A spatial price equilibrium and linear programming. *Amer., Econ. Rev.* 42, 283-303.
- SNODGRASS, M. M. y C. E. FRANCH (1958): Linear programming approach to the study of interregional competition dayring. *Ind. Agric. Expt. Stn., Bull.* 637.
- TAKAYAMA, F. y G. G. JUDGE (1964): Spatial equilibrium and quadratic programming. *Jour. Farm Econ.* 46, 67-93.
- (1964): An intertemporal price equilibrium model. *Jour. Farm Econ.* 46, 477-84.

RESUMEN

Toda planificación depende de las condiciones en que se encuentra enmarcada y de los objetivos propuestos. De esta forma, en este trabajo se reflejan los resultados de dos grupos de análisis sobre el sector, en las condiciones estructurales del momento. El primer grupo de análisis se refiere a una planificación del sector agrario de la provincia, que nos permite cubrir las necesidades en materias alimenticias más importantes de las zonas en que se ha dividido la provincia y las demandas exteriores a Granada con un coste mínimo. Esta planificación normativa supondría una racionalidad de la política agraria y sus desviaciones con la realidad provincial podrían medir la irracionalidad del sector desde una óptica de

bienestar provincial. El segundo grupo de análisis planifica el sector agrario de la provincia de tal modo que se consiga, además de cubrir las necesidades interiores y exteriores actuales, maximizar el margen bruto del sector y el margen de cada explotación. La disociación entre la realidad y el modelo indicaría el grado de irracionalidad empresarial del sector si el modelo ha incorporado las variables determinantes del comportamiento empresarial.

Para encauzar el trabajo se ha dividido la provincia en seis zonas. Las fases metodológicas del estudio han sido: 1) recogida de información por encuestas zonales y estratos, cada zona con 5-6 estratos y cada estrato con 30-50 encuestas. 2) A partir de la información se han tipificado las explotaciones por estratos y se ha realizado un plan óptimo individual para cada tipo de explotación, con precios para actividades que son el promedio de cinco años. Este plan óptimo se realizó mediante programación lineal. 3) Utilizando como actividades productivas los planes óptimos de cada explotación tipo, se han resuelto dos modelos económicos interzonales en economía abierta con los diferentes objetivos ya reseñados. De esta forma, metodológicamente se pretende poner en conexión decisiones a nivel de empresas y decisiones de política agraria provincial.

El modelo matemático de programación interzonal lineal permite el flujo entre zonas de recursos móviles y de productos intermedios y finales, así como el comercio con el exterior. El modelo arroja, si es de coste mínimo, soluciones bien diferentes a las actuales, en cuanto a localización de cultivos, número de explotaciones tipo, flujos interprovinciales y excedente de mano de obra. El modelo de maximización del margen provincial bruto está más cercano a la realidad actual, por cuanto podemos admitir la racionalidad económica del empresario agrario de Granada ante las variables actuales que lo condicionan.

R É S U M É

Toute planification dépend des conditions dans lesquelles elle se trouve placée et des objectifs qu'elle se propose. De cette façon, les résultats de deux groupes d'analyses sur le secteur, dans les conditions de structure du moment, se reflètent dans ce travail. Le premier groupe d'analyses porte sur une planification du secteur agricole de la province qui nous permet de couvrir, au moindre prix de revient, les besoins en matières alimentaires essentielles des zones qui divisent la province, ainsi que les demandes extérieures à Grenade. Cette planification normative impliquerait la rationalité de la politique agricole et ses déviations de la réalité provinciale feraient mesurer l'irrationalité du secteur du point de vue du bien-être de la province. Le second groupe d'analyses planifie le secteur agricole de la province de telle façon qu'elle couvre non seulement les besoins intérieurs et extérieurs actuels mais qu'on arrive à porter au maximum la marge brute du secteur et la marge de chaque exploitation. La dissociation entre la réalité et le modèle indiquera le degré d'irrationalité des exploitations du secteur si le modèle a incorporé les variables déterminant le comportement de l'exploitation.

Pour faire ce travail, on a divisé la province en six zones. L'étude a suivi les phases méthodologiques suivantes: 1) Réunion des informations par des enquêtes dans la zone et les strates, chaque zone ayant 5-6 strates et chaque strate 30-50 enquêtes. 2) En partant de ces informations, on a caractérisé les exploitations par strate et on a réalisé un plan individuel optimum pour chaque type d'exploitation avec des prix moyens pour les activités calculés sur une période de cinq ans. Ce plan optimum a été réalisé moyennant un programme linéaire. 3) Utilisant comme activités productives les plans optimums de chaque exploitation-type, on a résolu deux

modèles économiques interzonaux en économie ouverte ayant les différents objectifs qu'on a déjà exposés. De cette façon, on prétend méthodologiquement mettre en liaison des décisions à l'échelon des exploitations et des décisions de politique agricole provinciale.

Le modèle mathématique de programmation interzonale linéaire permet d'avoir un courant entre des zones de ressources mobiles et des zones de produits intermédiaires et terminaux ainsi que des échanges commerciaux avec l'extérieur. Le modèle fait apparaître, s'il a des prix de revient minimaux, des solutions très différentes des actuelles quant à la localisation des cultures, au nombre des exploitations-types, aux courants interprovinciaux et à l'excédent de main-d'oeuvre. Le modèle de "maximisation" de la marge provinciale brute est plus proche de la réalité actuelle. C'est pourquoi nous pouvons admettre la rationalité économique de l'exploitant agricole de Grenade en face des variables actuelles qui le déterminent.

SUMMARY

All planning depends on the conditions within which it is framed and on the objectives proposed. In this way, in this work, the results of two groups of analyses of the sector are reflected, in the structural conditions of the moment. The first group of analyses refers to the planning of the agricultural sector of the province, which enables us to cover the needs for the most important foodstuffs in the zones into which the province has been divided and the demands from outside Granada at a minimum cost. This planning according to norms would suppose that the agricultural policy was rational, and its deviations from the reality in the province might be a measure of the irrationality of the sector from the point of view of provincial wellbeing. The second group of analyses plans the agricultural sector of the province in such a way that it manages, besides covering the present internal and external needs, to maximise the gross margin of the sector and the margin of each farm. The gap between the reality and the model would indicate the degree of irrationality on the part of the employers in the sector, if the model has included the variables determining the behaviour of employers.

To guide the work, the province has been divided into 6 zones. The methodological phases of the study have been: 1) Collection of information by zonal enquiries and strips, each zone with 5-6 strips and each strip with 30-50 enquiries. 2) Starting from the information, the farms have been classified by strips and an ideal individual plan for each type of farm has been prepared, with prices for activities which are the average of five years. This ideal plan was prepared by means of lineal programming. 3) Using the ideal plan for each type of farms as productive activities, two interzonal economic models have been determined in open economy with the different objectives mentioned above. In this way an attempt is made to connect methodologically decision at the level of farming enterprises and decisions of provincial agricultural policy.

The mathematical model of interzonal lineal programming permits the flow between zones of movable resources and of intermediate and final products, and also trade with the outside. The model provides, if its cost is very low, very different solutions from the present ones with regard to the distribution of crops, number of farms per type, interprovincial movements and surplus manpower. The model of maximising the provincial gross margin is nearer to the present reality, so that we may admit the economic reasonableness of the farmer of Granada with regard to the present variations which condition it.