

**INVESTIGACIONES  
GEOGRÁFICAS**  
**CEOCV&EIVS**

Investigaciones Geográficas (Esp)  
ISSN: 0213-4691  
investigacionesgeograficas@ua.es  
Instituto Interuniversitario de Geografía  
España

Navarro Vera, José Ramón  
APROXIMACIÓN ANALÍTICA A LOS SISTEMAS PORTUARIOS Y SU APLICACIÓN A  
LOS PUERTOS VALENCIANOS  
Investigaciones Geográficas (Esp), núm. 12, 1994, pp. 147-161  
Instituto Interuniversitario de Geografía  
Alicante, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17654240008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

# **APROXIMACIÓN ANALÍTICA A LOS SISTEMAS PORTUARIOS Y SU APLICACIÓN A LOS PUERTOS VALENCIANOS\***

José Ramón Navarro Vera

## **CONTENIDO**

Este trabajo es una introducción a las posibilidades de análisis de sistemas portuarios a través de la teoría de sistemas. A la vez se completa con la aplicación del modelo de Zipf a los puertos del Mediterráneo español.

## **ABSTRACT**

This paper is an introduction to the possibilities of analysis of portuary systems through systems theory. At the same time is complete with the practice of a classic Zipf's model to the ports and harbours of spanish Mediterranean sea.

La geografía portuaria concierne esencialmente a lo que sucede en el borde marítimo, en la frontera entre la tierra y el espacio marítimo. La mayoría de los autores enfocan el análisis portuario desde el lado terrestre (hinterland) o desde el marítimo (foreland). Desde ese punto de vista el puerto puede considerarse:

- Como nodo de un sistema topológico conformado por las redes de transporte terrestre y marítimo considerándolas aisladas o vinculadas a través del límite tierra-mar<sup>1</sup>.
- Como elemento de un sistema conformado con otros puertos, dotados de ciertos atributos, y entre los cuales existen interacciones directas o indirectas. Estas relaciones van desde las que se producen a través del sistema de transporte terrestre y marítimo, o como resultado de los procesos territoriales generados por los factores de mercado (producción, distribución, consumo, precios, etc.).

---

\* Este trabajo ha sido desarrollado dentro del Proyecto de Investigación «Ciudad y Puerto» de la C.I.C.Y.T. que dirige el autor en el Departamento de Geografía Humana de la Universidad de Alicante.

En la recogida y explotación de la información que es en su totalidad de elaboración propia han participado los alumnos de 5º de Geografía: José Tomás Navarro, Óscar Tormo, Alejandro Abeledo, Óscar Sempere, así como los de la Escuela de Ingenieros de Obras Públicas: Jorge Carratalá y Encarna Rodríguez.

1 Hagget, Peter. *«Análisis locacional en la Geografía Humana»*. Barcelona. Gustavo Gili. 1976.

Este segundo enfoque es el que vamos a aplicar en este trabajo donde se analiza el sistema portuario de la fachada mediterránea española. Es una aportación que tiene un doble contenido, por un lado analítico y descriptivo, y por otro como ensayo de aplicación de técnicas potencialmente útiles para proyecciones de tráficos desde una perspectiva más globalizadora que las clásicas que consideran el puerto aisladamente del resto del sistema<sup>2</sup>.

## I

El concepto de sistema portuario ha sido desarrollado de un modo descriptivo y morfológico más ampliamente que desde un ángulo analítico. En aquel sentido son de destacar las aportaciones de Taafe, Rimmer, Hayuth, Bird y Verlaque<sup>3</sup>.

En esencia estos autores mantienen que históricamente en el borde litoral tiende a producirse un fenómeno de concentración de tráficos en un número limitado de puertos como consecuencia del desarrollo desigual de la red de transporte y de la concentración de actividades económicas vinculadas a esos puertos. (Taafe-Rimmer). Este es un proceso que está determinado por factores como (Verlaque):

- El papel de los mercados interiores.
- El grado de desarrollo de los sistemas de transporte terrestre.
- La capacidad portuaria.
- La presión del espacio marítimo resultante de la situación portuaria en la organización de dicho espacio.

En mi opinión la mayoría de estos modelos conceptuales describen situaciones más adecuadas a países en vías de desarrollo. Como el modelo «Gateway» de Bird que considera al puerto como acceso a un corredor que conecta la costa con un centro económico del interior al que sirve, y que el autor aplica a casos como los puertos de Aqaba o Eilat<sup>4</sup>.

El enfoque analítico del sistema portuario viene enunciado por autores que proponen que los puertos pueden ser considerados como un sistema geográfico al que se le puede aplicar criterios de rango-tamaño similares al conocido modelo de Zipf tan útil para aplicar a la jerarquía de ciudades en el territorio, camino que vamos a seguir en este trabajo<sup>5</sup>.

La aplicación del modelo de Zipf como herramienta de análisis de la jerarquía portuaria, suponiendo el isomorfismo entre el sistema portuario y el de ciudades arroja resultados que nos parecen interesantes por las posibilidades que se pueden deducir de ellos.

La expresión de Zipf la damos de la forma:

$$P' = P_0 \cdot r^{-\alpha}$$

$P'$  = Atributo de un puerto de rango  $r$ .

$P_0$  = Atributo del puerto principal.

$\alpha$  = Constante.

2 B.S. Hoyle y D. Hilling. «*Seaport Systems and Spatial Change*», John Wiley and Sons. 1987. Y también en «Planificación portuaria y desarrollo regional». José Luis Zubietá. «*Estudios territoriales*» 9. 1983.

3 B.S. Hoyle, D. Hilling y Zubietá.

4 J. Bird. «*Seaports as a subset of gateways for regions*». «*Progress in Human Geography*». 4/1980.

5 J.L. Zubietá «Una definición para los sistemas espaciales en geografía y ordenación territorial. Aplicación a los sistemas portuarios». «*Revista de Obras Públicas*». Agosto 1981.

Cuadro 1  
APLICACIÓN DEL MODELO DE ZIPF A UN SISTEMA PORTUARIO. 1968  
(Miles de toneladas)

TRAFICO PORTUARIO TOTAL

	Real	Estimado
1 Cartagena	12,109	14,366
2 Barcelona	7,465	7,474
3 Castellón	5,622	5,100
4 Tarragona	4,519	3,888
5 Málaga	3,638	3,150
6 Valencia	3,569	2,653
7 Almería	2,375	2,294
8 Alicante	1,167	2,023

MERCANCIA GENERAL

	Real	Estimado
1 Barcelona	2,484	3,144
2 Valencia	1,154	1,087
3 Tarragona	573	584
4 Alicante	547	376
5 Málaga	351	267
6 Cartagena	248	202
7 Castellón	138	154
8 Almería	78	130

$$\begin{array}{|l} \hline -0.9426 \\ | \\ y = 14366 - x \\ | \\ r = -0.93 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|l} \hline -1.53 \\ | \\ y = 3144 - x \\ | \\ r = -0.96 \\ \hline \end{array}$$

GRANELES SOLIDOS

	Real	Estimado
1 Barcelona	2,136	4,040
2 Almería	2,060	1,636
3 Tarragona	1,493	964
4 Valencia	1,432	662
5 Cartagena	643	495
6 Málaga	327	390
7 Alicante	261	319
8 Castellón	136	268

GRANELES LIQUIDOS

	Real	Estimado
1 Cartagena	11,217	17,232
2 Castellón	5,346	5,265
3 Málaga	2,959	2,631
4 Barcelona	2,844	1,608
5 Tarragona	2,452	1,098
6 Valencia	982	804
7 Alicante	358	617
8 Almería	237	491

$$\begin{array}{|l} \hline -1.3039 \\ | \\ y = 4040 - x \\ | \\ r = -0.87 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|l} \hline -1.7104 \\ | \\ y = 17232 - x \\ | \\ r = -0.912 \\ \hline \end{array}$$

Como atributo portuario hemos elegido las variables de tráfico, del total, y de composición por clases de Mercancía General, Graneles Sólidos y Graneles Líquidos.

Las series las hemos aplicado a los datos de tráfico de 1968 a 1988 para el conjunto de puertos peninsulares del Mediterráneo, Barcelona, Tarragona, Castellón, Valencia, Alicante, Cartagena, Almería y Málaga<sup>6</sup>.

Los resultados obtenidos, que se dan en los cuadros y curvas adjuntos, nos permiten extraer algunas conclusiones:

6 La elección de las series de tráficos de 1968 y 1988 se han tomado por considerar que podían ser representativos. El primero corresponde a la fase de crecimiento intenso del tráfico portuario español de comienzos de la década de los sesenta, para hacerse más sostenido en los ochenta al que pertenece el segundo.

Cuadro 2  
**APLICACIÓN DEL MODELO DE ZIPF A UN SISTEMA PORTUARIO. 1988**  
*(Miles de toneladas)*

TRAFICO PORTUARIO TOTAL			MERCANCIA GENERAL		
	Real	Estimado		Real	Estimado
1 Tarragona	22,247	28,025	1 Barcelona	6,472	8,066
2 Barcelona	18,301	15,619	2 Valencia	5,643	2,612
3 Valencia	10,834	11,096	3 Cartagena	734	1,350
4 Cartagena	10,303	8,705	4 Alicante	726	845
5 Málaga	8,230	7,212	5 Tarragona	644	588
6 Almería	7,909	6,184	6 Málaga	495	437
7 Castellón	7,030	5,430	7 Castellón	385	340
8 Alicante	2,390	4,852	8 Almería	242	273

-----	-0.8433	-----	-----	-1.6266	-----
y = 28025 - x			y = 8066 - x		
r = -0.87			r = -0.94		

GRANELES SOLIDOS			GRANELES LIQUIDOS		
	Real	Estimado		Real	Estimado
1 Almería	7,350	12,827	1 Tarragona	16,903	28,865
2 Barcelona	4,752	4,588	2 Cartagena	8,061	5,797
3 Tarragona	4,699	2,514	3 Málaga	7,098	5,207
4 Valencia	3,420	1,641	4 Barcelona	6,739	3,325
5 Cartagena	1,406	1,178	5 Castellón	6,261	2,343
6 Alicante	729	899	6 Valencia	3,420	1,767
7 Málaga	552	715	7 Alicante	883	1,390
8 Castellón	341	587	8 Almería	259	1,128

-----	-1.4831	-----	-----	-1.5587	-----
y = 12827 - x			y = 28865 - x		
r = -0.905			r = -0.801		

Cuadro 3  
**APLICACIÓN DEL MODELO DE ZIPF A UN SISTEMA PORTUARIO**  
**CONTENEDORES (Miles Tm)**

1988	
1 Barcelona	4,345
2 Valencia	3,422
3 Alicante	336
4 Cartagena	224
5 Tarragona	130
6 Málaga	37
7 Castellón	19

-----	-2.8902	-----
y = 9092.52 - x		
r = -0.95		

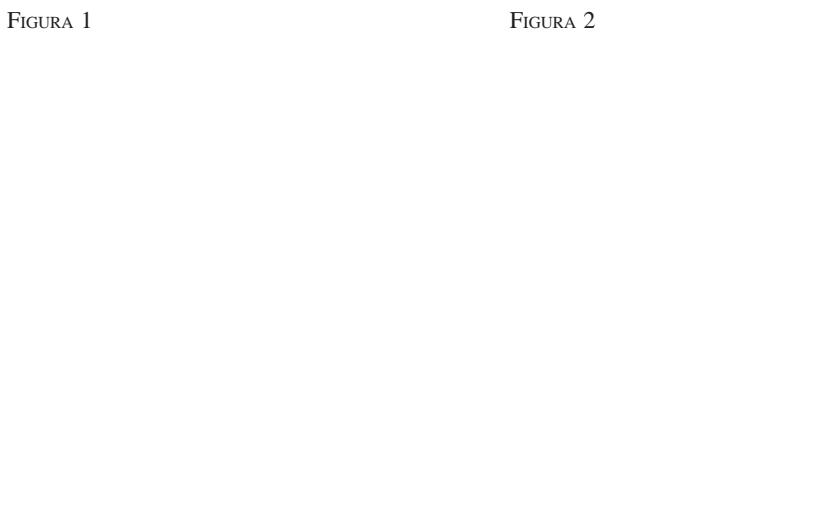


FIGURA 1

FIGURA 2



FIGURA 3

FIGURA 4

- 1) El coeficiente de correlación nos da el grado de ajuste entre la realidad y lo teórico que normalmente es alto para todos los tipos de tráfico, especialmente la Mercancía General para los dos años estudiados.
- 2) Los valores del exponente nos aportan información sobre el grado de distribución regular jerárquica (próximo a 1) o de concentración en algún puerto (mayor que 1). En general salvo en el Tráfico Total, la tendencia hacia la concentración se da para el resto de tráficos, y muy especialmente en el de contenedores que lógicamente refleja las facilidades crecientes para el tráfico intermodal en Valencia y Barcelona.

Finalmente tenemos que decir que la aplicación de este método a series de tráfico anual puede resultar discutible por las fluctuaciones del tráfico marítimo. Habría que considerar años significativos o bien datos quinquenales promediados que no tuviesen desviaciones altas.



FIGURA 5

FIGURA 6



FIGURA 7

FIGURA 8

## II

Definimos el concepto de sistema como conjunto de elementos dotados de ciertos atributos entre los que se establecen determinadas relaciones de modo que las características del mismo no puede explicarse a través de las características aisladas de sus componentes, actualizando la expresión aristotélica de «el todo es más que la suma de las partes».

Algunas de las propiedades de los sistemas relacionadas con su evolución temporal, son las de Crecimiento y Competencia. V. Bertalanffy ha desarrollado analíticamente estas propiedades encontrando que la ley de crecimiento de un elemento de un sistema es una función exponencial de la forma (suponiendo un sistema de dos elementos)<sup>7</sup>.

---

7 L.V. Bertalanffy. «Teoría General de Sistemas» Fondo de Cultura Económica. 1976.

$$Q = Q_0 \cdot e^{at}$$

Donde  $Q$  y  $Q_0$  son atributos de los elementos del sistema,  $t$  el tiempo y  $a$  una constante.

La competencia puede ser expresada también por una relación exponencial similar a la conocida como alométrica en biología. La expresión de la competencia sería (en un sistema de dos elementos):

$$Q = \alpha \cdot Q_0^{\beta}$$

$Q$  y  $Q_0$  son atributos de los elementos y  $\alpha$  y  $\beta$  parámetros que se pueden obtener calibrando la expresión matemática.

Establecemos la hipótesis de que los puertos del Estado de la Comunidad Valenciana constituyen un subsistema y se trata de aplicarle alguna de las propiedades de los sistemas que nos permitan verificar aquel supuesto. Pero antes conviene describir la naturaleza de los puertos valencianos desde el punto del tráfico.

Los puertos de Valencia, Alicante y Castellón son puertos históricos que han quedado dominando sobre un largo rosario de puertos valencianos que durante el siglo XIX tuvieron relativa importancia como el de Denia. Realmente son los dos primeros, Valencia y Alicante los que tienen una larga y continua tradición portuaria. Castellón es el más reciente de los tres y su importancia en el conjunto la da su participación en el tráfico total de combustible debido a la existencia en ese puerto de una refinería desde principios de los años 60.

Sin embargo la composición de los tráficos del conjunto de puertos valencianos es equivalente a la del sistema portuario español en su conjunto. La única diferencia sensible está en la componente «Mercancía General» que está diez puntos por encima del conjunto estatal y que es debido al peso relativo que aporta al tráfico de esta clase el puerto de Valencia. Lo mismo ocurre cuando se compara la composición de los tráficos de los puertos valencianos con el conjunto de los puertos del Mediterráneo (Barcelona, Tarragona, Castellón, Valencia, Alicante, Cartagena, Almería y Málaga).

Hemos encontrado que la dinámica temporal en los puertos de Valencia y Alicante para los tráficos totales en toneladas sigue el modelo de crecimiento sistemico, para un período que va desde finales del s. XIX hasta la actualidad <sup>8</sup>:

$$T_V = 400.174,043 \cdot e^{0,2351 \cdot t}$$
$$(r = 0,906)$$

$T_V$  = Tráfico medio decenal para el puerto de Valencia.

$t$  = tiempo ( $t=1$ , 1880/89...)

Y para el puerto de Alicante:

$$T_A = 108719,241 \cdot e^{0,2692 \cdot t}$$
$$(r = 0,97)$$

$T_A$  = Tráfico medio decenal para el puerto de Alicante.

<sup>8</sup> De hecho este es un modelo de previsión de tráfico portuario usado a menudo en proyecciones de tráfico portuario con independencia de la actividad económica u otros factores. Ver E. Frankel «*Port Planning and Development*». J. Wiley and Sons. 1987.

$t$  = tiempo ( $t= 1, 1880/89\dots$ )

Otra característica del sistema, como es la competencia, resulta con un ajuste alto en el caso de los puertos de Valencia y Alicante, para el período 1963-1989:

$$T_A = 24,2652 \cdot T_V^{0,7720} \\ (r = 0,9335)$$

$T_A$  = Tráfico portuario total Alicante. Período (1963-1989).

$T_V$  = Ídem. Puerto de Valencia.

Aunque es más débil en el caso de Valencia y Castellón:

$$T_C = 3,54193 \cdot T_V^{1,86972} \\ (r = 0,6389)$$

$T_C$  = Puerto de Castellón, series de tráfico (1963/1990)

$T_V$  = Ídem. Puerto de Valencia.

En el período 1980/1988, la correlación del tráfico de Castellón su correlación con Valencia es todavía más baja ( $r = 0,5722$ ) en el período de 1980/1988.

La alta correlación entre los tráficos totales de los puertos de Valencia y Alicante se debe al peso que aporta al conjunto del tráfico en Alicante la presencia de graneles sólidos y líquidos, porque si establecemos las expresiones que relacionan los tráficos de Mercancía General movidos en Valencia y Alicante, tenemos:

$$T_A = 1,4671 \cdot T_V^{0,8586} \\ (r = 0,8509)$$

$T_A$  = Tráfico Mercancía General puerto Alicante. Período 63/79.

$T_V$  = Ídem puerto de Valencia.

El ajuste no es tan alto como en el caso del tráfico total. Pero es que en el período 1980/1988 este ajuste es menor e incluso inverso como consecuencia del incremento que experimenta Valencia en Mercancía General mientras que Alicante baja sensiblemente.

$$T_A = 5,4772 \cdot T_V^{-0,7384} \\ (r = -0,555)$$

$T_A$  = Tráfico Mercancía General puerto Alicante. Período 1980/1988.

$T_V$  = Ídem puerto de Valencia.

En el conjunto de puertos del Estado de la Comunidad Valenciana en el período 76/90 el crecimiento del tráfico portuario total se ha debido a los fuertes incrementos del tráfico

Cuadro 4  
PUERTOS DEL ESTADO EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

AÑO	GRANELES SOLID. %	GRANELES LIQUID. %	MERC. GENER. %	TRAFFICO TOTAL
1976	16.44	57.50	26.04	14,567,681
1977	17.54	52.00	30.42	14,599,205
1978	19.42	50.76	29.81	14,921,035
1979	18.15	61.04	20.75	14,261,101
1980	20.80	47.79	31.35	15,774,257
1981	22.08	45.71	32.19	16,937,119
1982	26.93	45.28	27.78	17,420,926
1983	27.39	40.44	32.16	17,859,991
1984	24.78	45.90	29.30	18,216,254
1985	23.33	47.19	29.47	18,865,291
1986	33.30	50.50	16.10	17,902,285
1987	23.21	43.30	33.47	19,371,141
1988	22.49	43.69	33.81	19,976,687
1989	22.02	40.64	37.32	20,952,755
1990	19.77	45.36	34.85	22,320,661

Cuadro 5

*COMPOSICIÓN DE TRÁFICOS DEL CONJUNTO DE PUERTOS DEL ESTADO EN COMUNIDAD VALENCIANA, COMPARADO CON EL CONJUNTO DE PUERTOS DEL ESTADO*

C.V.: COMUNIDAD VALENCIANA  
EST.: CONJUNTO ESTADO

AÑO	GR. SOLIDO % C.V.	GR. LIQUIDO % EST.	MERC. GENERAL % C.V.	MERC. GENERAL % EST.
1976	16.44	25.57	57.50	56.76
1977	17.54	26.22	52.00	54.09
1978	19.42	26.03	50.76	54.44
1979	18.15	26.54	61.04	54.65
1980	20.80	28.08	47.79	53.63
1981	22.08	30.48	45.71	50.89
1982	26.93	31.47	45.28	49.55
1983	27.39	30.64	40.44	50.98
1984	24.78	29.72	45.90	49.53
1985	23.33	30.04	47.19	49.77
1986	33.30	28.67	50.50	52.25
1987	23.21	26.24	43.30	53.85
1988	22.49	27.40	43.69	51.14
1989	22.02	27.59	40.64	50.86
1990	19.77	27.19	45.36	50.93

$$\bar{X} = 22.51 \quad \bar{X} = 28.12 \quad \bar{X} = 47.80 \quad \bar{X} = 52.22 \quad \bar{X} = 29.65 \quad \bar{X} = 19.58 \\ D = 4.21 \quad D = 1.86 \quad D = 5.57 \quad D = 2.12 \quad D = 5.25 \quad D = 1.19$$

X= Media en el periodo
D= Desviación típica

Cuadro 6  
TOTAL PUERTOS PENINSULARES DEL MEDITERRÁNEO

AÑO	TRAFICO TOTAL	MERC. GENER.	GRAN. LIQUIDOS	GRAN. SOLIDOS
1968	40,464	5,571 (13.76%)	26,485 (65.45%)	8,488 (20.97%)
1988	87,244	15,341 (17.58%)	49,624 (56.87%)	23,249 (26.64%)

*PARTICIPACIÓN PUERTOS VALENCIANOS EN EL CONJUNTO DEL TRÁFICO DE LOS PUERTOS DEL MEDITERRÁNEO. (%)*

AÑO	TRAFICO TOTAL	MERC. GENER.	GRAN. LIQUIDOS	GRAN. SOLIDOS
1968	25.59	33.01	25.24	21.54
1988	23.21	44.02	21.28	19.31

Cuadro 7  
*PUERTOS DE VALENCIA Y ALICANTE TRÁFICO PORTUARIO TOTAL  
TONELAJES MEDIOS*

PERIODO	VALENCIA	ALICANTE
1880/89	504,149	143,268 (1)
90/99	772,069	157,820 (2)
1900/09	949,877	269,022
10/19	1,216,549	374,656
20/29	1,581,808	570,948
30/39	1,344,094	516,383
40/49	1,032,090	532,521
50/59	1,597,335	755,348 (3)
60/69	2,866,683	1,002,188 (4)
70/79	5,488,256	1,882,199
80/89	9,322,382	2,563,054

ALICANTE

- 
- (1) 1881-86
  - (2) 1895-99
  - (3) 1950-58
  - (4) Ocho años

Cuadro 8  
PUERTO DE VALENCIA. COMPOSICIÓN DE TRÁFICO Y TRÁFICO TOTAL

AÑO	GRANELES SOLID. %	GRANELES LIQUID. %	MERC. GEN. %	TOTAL
1976	30.80	33.30	35.90	6,127,485
1977	32.50	29.90	37.60	6,594,171
1978	36.30	29.00	34.70	6,933,183
1979	33.00	55.40	11.60	3,864,274
1980	37.20	26.50	36.30	7,820,896
1981	42.70	20.30	37.00	8,249,783
1982	42.00	20.30	37.70	8,253,755
1983	41.80	20.00	38.20	8,292,962
1984	37.40	18.35	44.25	8,629,618
1985	34.00	17.30	48.70	8,790,388
1986	41.00	14.00	45.00	10,524,342
1987	31.90	14.10	54.00	10,157,316
1988	32.13	14.80	53.00	10,651,335
1989	29.00	15.50	55.50	11,853,433
1990	27.80	17.60	54.60	11,975,945
1991	27.00	17.70	55.30	11,790,782

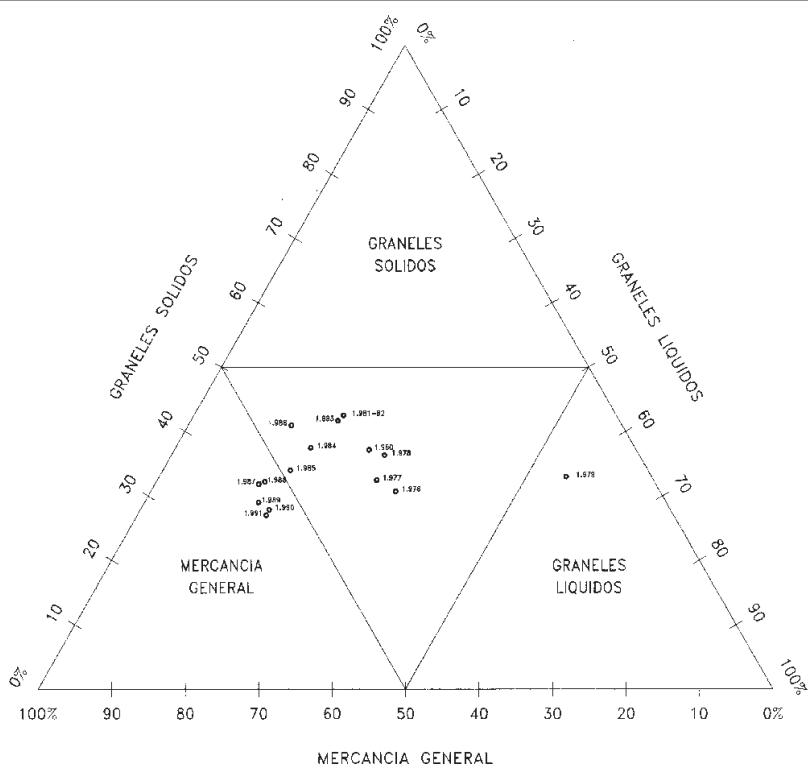


FIGURA 9. Puerto de Valencia.

Cuadro 9  
ALICANTE, COMPOSICIÓN DE TRÁFICO Y TRÁFICO TOTAL

AÑO	GRANELES SOLIDOS %	GRANELES LIQUIDOS %	MERCANCIA GENERAL %	TOTAL
1976	13.82	43.78	42.38	1,933,055
1977	9.26	39.34	51.39	2,237,660
1978	8.14	40.02	51.83	2,435,053
1979	7.24	39.26	53.49	2,483,702
1980	6.94	35.28	57.76	2,509,890
1981	11.54	31.84	56.61	2,619,510
1982	39.74	32.38	27.87	2,597,817
1983	45.37	28.54	26.10	2,682,214
1984	42.87	29.69	27.42	2,486,374
1985	45.01	29.77	25.21	2,606,712
1986	49.84	28.21	21.94	2,804,568
1987	38.90	32.49	28.59	2,444,516
1988	31.18	37.76	31.05	2,338,335
1989	31.95	38.08	29.96	2,540,605
1990	28.39	43.17	28.42	2,499,896

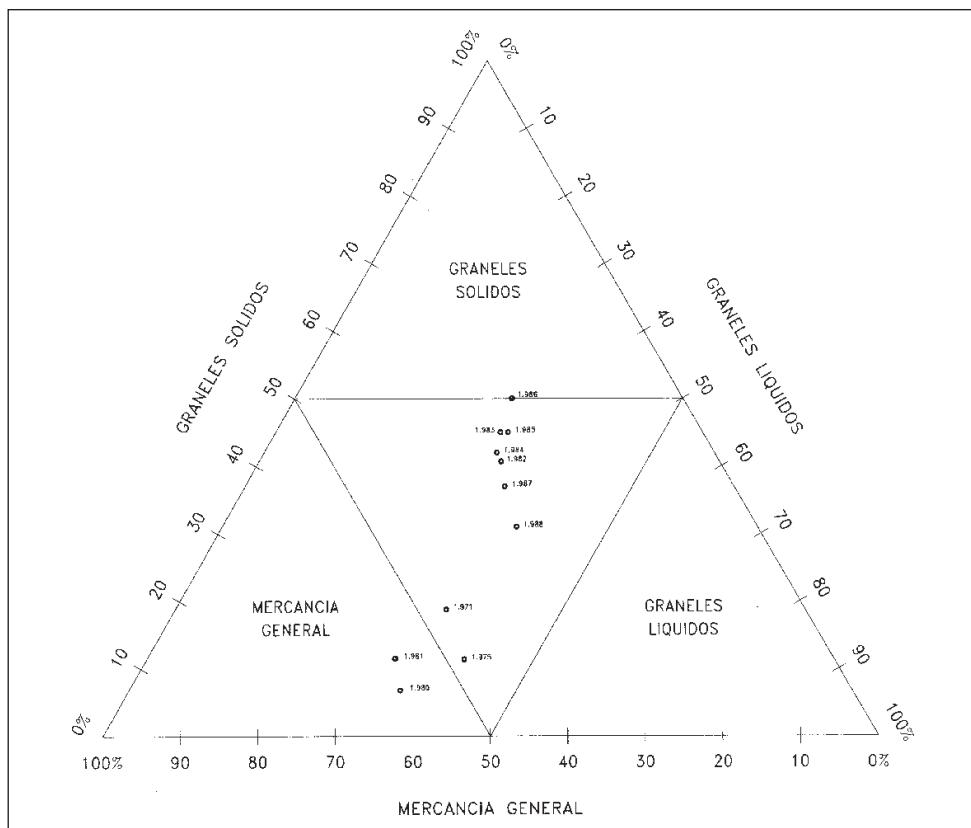


FIGURA 10. Puerto de Alicante.

Cuadro 10  
PUERTO DE CASTELLÓN, COMPOSICIÓN DE TRÁFICO Y TRÁFICO TOTAL

AÑO	GRANELES SOLID. %	GRANELES LIQUID. %	TRAFFICO TOTAL
1974	3.80	91.40	7,097,847
1975	3.00	90.50	5,779,874
1976	3.60	84.20	6,507,141
1977	3.50	82.13	5,767,374
1978	3.20	82.60	5,552,799
1979	2.80	79.80	4,913,125
1980	3.60	84.12	5,443,471
1981	3.00	86.20	6,067,826
1982	2.74	81.70	6,569,354
1983	2.97	80.80	6,884,815
1984	3.00	85.00	7,100,263
1985	3.00	88.43	7,468,191
1986	3.10	91.90	7,377,947
1987	4.40	91.00	6,769,309
1988	4.80	89.50	6,987,017
1989	5.30	86.90	6,558,717
1990	4.60	88.30	7,844,820
1991	4.20	90.17	7,240,734

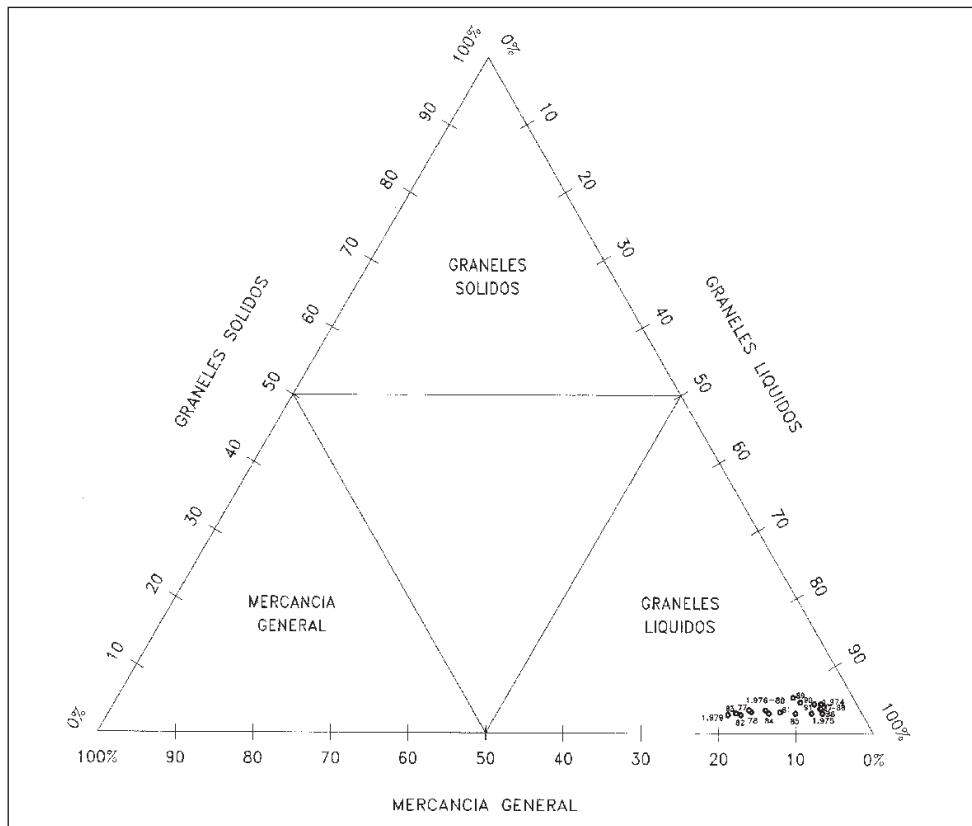


FIGURA 11. Puerto de Castellón.

de Mercancía General captado por el puerto de Valencia y por el de combustibles generado por la refinería de Castellón.

### III

De lo anterior parece demostrarse analíticamente que existe una relación sistemática entre los puertos de la Comunidad Valenciana, con mayor intensidad entre los de Valencia y Alicante. Sin embargo hemos dado un paso más para intentar indagar en la naturaleza de las interacciones entre estos puertos. Para ello estamos haciendo un seguimiento del tráfico de contenedores con la hipótesis de que este tráfico se concentra en el Mediterráneo en dos grandes puertos Barcelona y Valencia, y el resto opera con ellos en cuanto a tráfico de contenedores mediante barcos tipo «feeder»<sup>9</sup>.

El tráfico de contenedores en los puertos valencianos es creciente especialmente en el puerto de Valencia. Las series temporales para el tráfico de contenedores en esos puertos dan las líneas de tendencia siguientes<sup>10</sup>:

Valencia : Tendencia = 188,57 (r= 0,941)

Alicante : Tendencia = 13,30 (r= 0,82)

La tendencia del crecimiento es moderada en Alicante y muy fuerte en Valencia. En Castellón el tráfico de contenedores cae a partir del 80, y parece que existe en la actualidad una cierta recuperación. La serie de datos para este puerto es muy dispersa.

Sin embargo cuando hemos comparado las series del tráfico de contenedores entre Valencia y los otros dos puertos de la región la correlación es baja, de modo que el tráfico de contenedores del puerto principal no parece que impulsa de un modo determinante el crecimiento de ese tipo de tráfico en los otros dos puertos.

Uno de los trabajos que estamos realizando es el de hacer un seguimiento de los tráficos cotidianos de los puertos valencianos. Hemos comenzado por el de Alicante y a continuación damos los primeros resultados de este seguimiento para el tráfico de contenedores con origen o destino Valencia durante algunos meses de 1993<sup>11</sup>:

Mes	Nº total barcos	cont. O/D Valencia	% cont. O/D Valencia	Total barcos cont.
Mayo	58	14	24,14	21
Junio	61	19	31,15	31
Julio	73	18	24,66	31
Agosto	68	12	17,65	28
Sept.	62	15	24,19	29
Octubre	65	19	29,23	28
Noviem.	66	18	27,27	32
Diciem.	54	12	27,78	27

9 El tráfico «feeders» constituye un sistema de enlace marítimo entre puertos mediante pequeños barcos portacontenedores entre los puertos de una región y el puerto de distribución.

10 La tendencia es la pendiente de la recta regresión de la serie temporal, y r el coeficiente de correlación. Se ha manejado una serie de dieciseis años de tráfico de contenedores en Toneladas.

11 Datos del «Boletín Marítimo de Alicante» que se edita prácticamente cada día en Alicante. Se ha suspendido su publicación en el mes de diciembre del 93.

Las series que poseemos son todavía cortas pero el peso específico del tráfico de cabotaje de contenedores con Valencia es bastante significativo. Uno de los problemas que nos encontramos en la investigación sobre puertos es la ausencia de datos de tráfico desagregados por destinos porque sería muy importante para nuestro análisis conocer el porcentaje de tonelaje que corresponde al tráfico «feeder» con Valencia.

En consecuencia no parece que las relaciones sistémicas entre los puertos valencianos se den en el espacio marítimo del tráfico de cabotaje, sino más bien habría que encontrarlas en el papel de los mercados interiores y la distribución de las mercancías a través del sistema de transporte terrestre. Autores como Frankel, estudiando métodos para maximizar la eficacia de un sistema de puertos en una región, concluyen que eso ocurre cuando se minimizan los costes de transporte terrestre entre cada puerto y los diferentes puntos de sus «hinterland» a lo que se añade de un modo determinante la eficacia y diversidad de los servicios portuarios<sup>12</sup>.

Para terminar quisiéramos exponer una reflexión sobre el futuro de los puertos valencianos del Estado.

Los puertos de Valencia, Alicante y Castellón constituyen un sistema en competencia jerárquica derivada básicamente de grandes diferencias en infraestructuras servicios portuarios a favor del puerto de Valencia, además de factores más coyunturales como políticas de precios, entre otros.

Pero hay otras cuestiones que ahora se plantean en términos de competencia cuando pueden, a medio plazo, ser de complementariedad en el conjunto de los puertos valencianos.

En primer lugar la localización geográfica y sus condiciones de accesibilidad. En escasos doscientos kilómetros están los tres puertos más los asociados de Sagunto y Gandía (Valencia), Torrevieja (Alicante) y Vinaroz (Castellón). Piénsese que Sagunto está como quien dice al lado de Castellón. En cuanto a las condiciones de accesibilidad directa Valencia también se lleva la mejor parte, sin embargo Alicante y Castellón tienen en marcha obras y proyectos para resolución de la accesibilidad al puerto desde la red nacional y regional. Especialmente difícil es la situación, en este tema de la accesibilidad del puerto de Castellón que ve como la mayor parte de la producción azulejera provincial sale por el puerto de Valencia.

En cuanto a la composición de tráficos los tres puertos tienen una estructura complementaria, con Valencia como gran puerto de Mercancía General contenerizada, Castellón de combustibles de un modo casi total, y Alicante con una distribución intermedia entre los tipos de tráficos<sup>13</sup>.

Por todo ello quizás en el futuro habría que plantear las relaciones de los puertos valencianos más en términos de cooperación que de competencia sobre todo de cara a la que ya presentan otros puertos del Mediterráneo especialmente Marsella, Génova y Barcelona.

---

12 Frankel. Op. Cit.

13 Aplicando el Índice de Gibbs-Martin a la composición de tráficos de los tres puertos valencianos en Mercancía General, Graneles sólidos y Graneles líquidos aquél arroja los siguientes valores:

$$I_{\text{Alicante}} = 0,66$$

$$I_{\text{Valencia}} = 0,59$$

$$I_{\text{Castellón}} = 0,24$$

Donde se ve que la especialización es baja en Alicante, intermedia en Valencia y muy alta en Castellón (Graneles Líquidos).