

La infraestructura portuaria disponible como factor determinante de la estructura del sector pesquero andaluz

García del Hoyo, Juan José (hoyo@uhu.es)

Cordón Lagares, Encarnación (ecordon@uhu.es)

Cortés Rodríguez, Concepción (ccortes@uhu.es)

MEMPES – Universidad de Huelva

RESUMEN

El presente trabajo pretende analizar la interrelación existente entre las infraestructuras disponibles en tierra en cada uno de los puertos del litoral andaluz y la estructura del sector pesquero con base en los mismos. Aunque en gran medida la distribución de la flota artesanal depende fundamentalmente de los recursos disponibles en los caladeros cercanos, no es menos cierto que a medida que crece la dimensión de las embarcaciones la decisión de adoptar como base un puerto u otro del litoral puede estar motivada por la disponibilidad de ciertas infraestructuras ligadas tanto al proceso técnico pesquero como a la comercialización de las producciones. Mediante diferentes técnicas multivariantes se analiza dicho grado de dependencia en cada uno de los veintisiete puertos pesqueros andaluces, estableciendo conclusiones relevantes acerca de los desequilibrios observados y de la manera en la que estas interrelaciones influyen sobre la estructura del sector.

Palabras claves: Infraestructuras Portuarias, Sector Pesquero, Análisis Multivariante.

1.- Introducción

La principal función de toda infraestructura portuaria es, como afirma el Preámbulo de la Ley 27/1992, la de “*asegurar la transferencia de mercancías entre medios de transporte terrestre y marítimo, en condiciones de eficacia, economía, rapidez y seguridad*”. Pero esta definición, que podría ser razonable para la mayoría de los principales puertos de Interés General del Estado, pierde sentido al analizar el papel que aún juegan en el Sistema Portuario Español una multitud de pequeños embarcaderos, pantalanes y abrigos dedicados de forma casi exclusiva al mantenimiento de la actividad pesquera. De esta forma, los puertos pesqueros o las

instalaciones pesqueras en puertos de carácter más general, se caracterizan por servir de fondeadero habitual a un gran número de embarcaciones, así como por disponer de ciertas infraestructuras especializadas (lonjas pesqueras, cámaras frigoríficas, saladeros, cuartos de armadores y exportadores, etc.) que no existen en aquellos puertos en los que la presencia de la actividad pesquera sea nula. En general, la dimensión de las instalaciones pesqueras estará vinculada a la estructura del sector pesquero local, pero en ocasiones es posible que sea la propia Autoridad Portuaria la que desarrolle una estrategia dirigida a mantener ciertas actividades pesqueras e incluso a la captación de nuevos tráficos derivados del sector. De hecho, al igual que en la pesca conviven actividades muy diversas, que se extienden desde el marisqueo en playas y ensenadas hasta la pesca congeladora o de gran altura, así las instalaciones requieren ciertas dosis de especialización en función de la estructura del sector pesquero local o de las actividades pesqueras que se pretende radiquen en el puerto.

La definición que de un puerto pesquero realiza la Ley anteriormente citada nos permite clasificar los servicios que toda instalación de este carácter debe prestar¹, si bien es cierto que la mayor parte de los denominados puertos comerciales disponen de instalaciones específicamente pesqueras en el sentido dado por la Ley así como de otras diseñadas para el movimiento y almacenamiento de mercancías derivadas de la actividad pesquera de Gran Altura. De esta forma, debe existir una íntima relación entre las infraestructuras pesqueras disponibles - la tipología del puerto pesquero - y la estructura del sector pesquero local, siendo esta relación la que se pretende analizar a través de la aplicación de diferentes técnicas multivariantes al conjunto de los puertos pesqueros existentes en Andalucía.

En conjunto existen veintisiete puertos pesqueros o instalaciones apropiadas en puertos comerciales ubicados en el litoral andaluz. Aunque la mayor parte es gestionada por la Empresa Pública de Puertos de Andalucía (EPPA), se trata de

¹ El artículo 3.4.a) define al puerto pesquero como el destinado exclusiva o fundamentalmente “a la descarga de pesca fresca desde los buques utilizados para su captura, o a servir de base de dichos buques, proporcionándoles algunos o todos los servicios necesarios de atraque, fondeo, estancia, avituallamiento, reparación y mantenimiento”.

puertos de tamaño relativamente pequeño, que prestan servicio a la flota de carácter artesanal, mientras que la de mayor dimensión tiene base preferente en los distintos puertos de interés general del Estado gestionados por autoridades portuarias autónomas que suelen ser los de las poblaciones de mayor importancia, con las implicaciones que respecto a la concentración de la oferta y la demanda se derivan de ello.

Tabla 1. Clasificación de los puertos pesqueros según titularidad

Provincia	Titularidad	
	Estatal	Autonómica
Huelva	Huelva	Ayamonte, Isla Cristina, El Terrón, Punta Umbría
Cádiz	Cádiz, Puerto de Sta. M ^a , Algeciras, Tarifa	Bonanza, Chipiona, Rota, San Fernando, Barbate, Conil, La Atunara
Málaga	Málaga	Estepona, Marbella, Fuengirola, Caleta de Vélez
Granada	Motril	
Almería	Almería	Adra, Roquetas de Mar, Garrucha, Carboneras

La Autoridad Portuaria de la Bahía de Cádiz gestiona los puertos de Cádiz y Puerto de Santa María. La Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras gestiona los puertos de Tarifa y Algeciras, además de algunas instalaciones no pesqueras en La Línea distintas de las del puerto de La Atunara. La Autoridad Portuaria de Almería-Motril gestiona a ambos puertos y algunas instalaciones no pesqueras en Carboneras.

Pero, además, existen un conjunto de instalaciones portuarias de carácter menor o deportivas que dependen de la EPPA pero que por no disponer de infraestructuras pesqueras adecuadas no han sido consideradas en éste trabajo a pesar de que hayan sido autorizados como punto de desembarco de productos pesqueros por la UE, del que además excluiríamos los puertos del El Terrón (Lepe) y San Fernando en los que por diferentes razones no funcionan ni la lonja, ni la fábrica de hielo, etc. De esta forma el conjunto de puertos bajo análisis está integrado por ocho puertos de titularidad estatal y diecisiete puertos de titularidad autonómica.

En una primera fase se han obtenido un total de dieciocho variables representativas de las infraestructuras pesqueras existentes en cada uno de los 25 puertos considerados, relativas a los procesos de atraque, fondeo o estancia (calado, longitud muelle, superficie total), avituallamiento (hielo, combustible), almacenamiento (cámaras frigoríficas y de congelación), comerciales (superficie de la lonja, tasas aplicadas, número intermediarios y de compradores habituales), o de

mantenimiento (astilleros, varaderos). La información utilizada ha sido obtenida tanto de las Memorias Anuales de la Empresa Pública de Puertos de Andalucía (EPPA), de cada una de las autoridades portuarias dependientes del Estado y del Anuario Estadístico del Ministerio de Fomento², complementando dicha información con encuestas realizadas a los responsables de asociaciones de armadores, cofradías de pescadores, concesionarios de lonjas andaluzas y personal técnico encargado de la gestión de las diferentes instalaciones.

Como información adicional sobre la estructura del sector pesquero andaluz se ha utilizado el Censo de la Flota Pesquera Operativa elaborado por la Secretaría General de Pesca Marítima del MAPA, complementado en lo referente a nivel de empleo con censos del Instituto Social de la Marina, y con estadísticas de producción pesquera elaboradas por la Dirección General de Pesca de la Junta de Andalucía.

2. Análisis de la infraestructura disponible

Evidentemente, la tipología de las instalaciones pesqueras existentes en los puertos andaluces varía enormemente en función de la estructura del sector y de las condiciones geográficas de la zona en la que éste se ubica. El calado, tanto en la bocana como en los muelles, depende fundamentalmente del tipo de fondo y de las corrientes imperantes; así los puertos localizados en Huelva y la parte occidental de la provincia de Cádiz suelen sufrir procesos de acumulación de arenas que exige realizar dragados periódicos.

Por otro lado, la progresiva concentración de las diferentes flotas en puertos concretos debida tanto a razones de proximidad geográfica a los caladeros como a la existencia de infraestructuras adecuadas, de canales específicos de comercialización o, incluso, por razones de carácter legal o de ordenación pesquera, ha provocado un lento pero continuo proceso que ha desembocado en la especialización de las instalaciones pesqueras sobre todo en los puertos de interés general (Huelva, Cádiz, Algeciras) desde los que opera la flota de Gran Altura. De

² El Ministerio de Fomento sólo publica estadísticas para los puertos dependientes de la Administración General del Estado.

esta forma, la mayor o menor disponibilidad de cámaras frigoríficas en los puertos pesqueros se encuentra íntimamente ligada a las flotas congeladoras, pero la relación de causalidad funciona en ambos sentidos, de forma que la existencia de una actividad de pesca de gran altura hace necesaria la dotación de infraestructuras de congelación y, a su vez, la existencia de fuertes infraestructuras de este tipo provoca la progresiva concentración de los buques y empresas armadoras en puertos concretos y la especialización de los canales de comercialización. Pero es más, estrategias agresivas puestas en marcha por las autoridades portuarias para la captación de tráfico pueden provocar fuertes fluctuaciones en la flota con base en el puerto.

Para el análisis de las diferentes tipologías de los puertos en relación con la infraestructura pesquera, hemos utilizado, en primer lugar, el Análisis Factorial como instrumento para la detección de factores subyacentes que podrían interpretarse como indicadores parciales de la disponibilidad de infraestructuras y, posteriormente, utilizar técnicas taxonómicas habituales para detectar los grupos homogéneos en base a los factores anteriormente obtenidos.

La técnica utilizada para la detección de estos indicadores de infraestructura ha sido el Análisis Factorial, extrayendo los factores mediante el método de las componentes principales³. Para la selección de las variables del conjunto de las 18 seleccionadas se han utilizado diferentes criterios. En primer lugar se han eliminado aquellas en las existía cierta indeterminación o ausencia de homogeneidad entre las diferentes fuentes consultadas. Seguidamente se han rechazado las que mostraban bajos coeficientes de correlación con el resto de variables y las que mostraban síntomas evidentes de truncamiento o clara asimetría en su distribución. Las variables finalmente seleccionadas se recogen en la Tabla 2, así como sus valores medios y desviaciones típicas.

De los diferentes métodos multivariantes disponibles hemos elegido el Análisis Factorial de Componentes Principales (AFCP), porque es el más adecuado para

³ Véase, por ejemplo, Cuadras, C.M., (1991), pág. 269 y sgtes.

variables cuantitativas⁴. Las variables toman valores muy diversos en cada uno de los puertos, siendo mucho más homogénea la distribución de la infraestructura básica que las variables asociadas a infraestructuras o servicios complementarios a la propia actividad portuaria (Tabla 2). Para la extracción de los factores se ha utilizado la matriz de correlaciones, dada la diversidad de unidades en las que están expresadas las variables utilizadas.

Tabla 2. Variables utilizadas en el AFCP

Variable	Undes.	Media	Desviación Típica
1. N° de tomas de combustible / N° Buques	Toma / buques *100	2,52	3,13
2. Calado en la bocana en bajamar	m.	6,82	3,63
3. Superficie cuartos de armadores-exportadores / N° Buques	m._ / buques * 100	4048,19	6992,31
4. Capacidad de la fábrica de hielo / N° Buques	Tm. / buques y día * 100	96,09	156,06
5. Volumen en cámaras frigoríficas / N° Buques	m. ³ / buques	59,78	187,67
6. Ratio compradores / Buques	N° compradores / buques	1,81	1,60
7. Ratio compradores / vendedurías	N° comprs. / N° vendrs.	100,61	158,57
8. Ratio Varadero-Astillero / N° Buques	N° instalaciones / N° buques	3,27	2,81
9. Ratio Eslora / longitud muelle	m. eslora / m. muelle	2,12	1,49
10. Ratio Superficie lonja / N° Buques	m. ² / N° buques	23,15	25,44

En el caso de que las variables iniciales no estuviesen asociadas linealmente, las correlaciones entre ellas serían nulas y la matriz de correlaciones igual a una matriz identidad cuyo determinante es igual a uno, careciendo de sentido realizar un análisis factorial en componentes principales. Para ello se han realizado diferentes contrastes mediante los procedimientos incluidos en el menú básico del paquete SPSS 10.0.

En primer lugar, al analizar el determinante de la matriz de correlaciones vemos como toma un valor de $4,61 \cdot 10^{-5}$, es decir prácticamente igual a cero, lo que nos indica que hay variables con relaciones lineales fuertes. En segundo lugar, para verificar si dicha matriz de correlaciones es o no una matriz de identidad ha sido utilizado el Test de Bartlett obteniendo un valor del estadístico de 198,019 y un

⁴ Este método de análisis multivariante intenta obtener mediante la combinación lineal de un conjunto de n variables (en nuestro caso 10) definidas sobre la misma población un número reducido de otras nuevas m ($m < n$) variables llamadas factores.

grado de significación $p = 0,000$, lo cual nos lleva a rechazar que se trate de la matriz identidad, lo que significa que las intercorrelaciones entre las variables son zeros⁵. En el mismo sentido puede utilizarse el índice de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que compara los coeficientes de correlación de Pearson con los coeficientes de correlación parcial entre variables, y que en nuestro caso toma el valor 0,655. Siguiendo a Kaiser (1974), cuanto más próximo a uno más adecuado será la realización del procedimiento del análisis factorial. En lo referente a los valores de las matrices anti-imagen quedaron muy bajos y la medida de adecuación a la muestra bastante alta en la diagonal de la matriz de correlaciones anti-imagen.

Los factores obtenidos se caracterizan por estar incorrelados entre sí. El objetivo que se persigue con la ortogonalidad de los factores es reducir la dimensionalidad del problema pasando de las diez variables originales a un nuevo conjunto de $m < 10$ nuevas variables, incorreladas entre sí, denominadas llamadas factores, que sean combinaciones lineales de las 10 variables originales. Pero, además, cada uno de estos factores es una función lineal de las n variables originales, y el método que se utiliza para su obtención nos garantiza que dichos factores estén ordenados en función a la información que explican que va a ser cuantificada a través de su varianza⁶.

Una vez realizado el análisis factorial mediante el método de componentes principales obtenemos los autovalores asociados a los factores, los cuales representan la contribución de cada factor a la variabilidad total de las variables (Tabla 3). Siguiendo el criterio propuesto por Kaiser en el que propone elegir aquellas componentes principales cuyos autovalores sean mayores a la unidad se decidió trabajar con tres factores ($m=3$) y explicar aproximadamente el 80,2% de la varianza total.

⁵ El estadístico de Barlett está basado en una Chi-cuadrado que varía según el número de factores y el número de variables. Así cuanto mayor sea el valor del estadístico y por tanto menor el grado de significación más improbable es que la matriz sea una matriz de identidad. El estadístico se calcula de la siguiente forma: $\chi^2 = -[s - 1 - 1/6(2n + 5)] \ln|R|$ donde s es el número de puertos pesqueros ($s=25$) de la muestra, n el número de variables incluidas en la matriz de correlaciones ($n=10$) y $|R|$ el determinante de la matriz de correlaciones entre las variables.

Con el objeto de obtener factores con interpretación clara y relevante para el propósito de este trabajo utilizamos la rotación ortogonal denominada Varimax con el fin de minimizar el número de variables que hay con pesos o saturaciones elevadas en cada factor, es decir, se va a obtener una nueva matriz ortogonal en el que las correlaciones con las variables que antes eran altas ahora van a ser más altas y las más bajas se van a reducir⁷.

Tabla 3. Autovalores y porcentajes de varianza explicada por cada factor

Factor	Autovalor	% Varianza	% Acumulado
1	3,017	30,167	30,167
2	2,981	29,814	59,981
3	2,021	20,210	80,191

En la Tabla 4 se muestra los distintos factores obtenidos y la denominación que se le ha dado basándose en las variables que lo interpretan y que están más altamente correlacionadas con el factor. Tal y como podemos comprobar, el “Factor 1” explica el 30,2% de la varianza total y recoge el conjunto de variables relacionadas con la *“infraestructura pesquera básica”* disponible.

En lo que se refiere al “Factor 2” hay que señalar que explica el 29,8% de la información total y es explicado por las variables relacionadas con los *“servicios adicionales al sector pesquero”*.

Por último, el “Factor 3” explica el 20,2% de la varianza total y es descrito por las variables relacionadas directamente con la *“comercialización en origen”* en el puerto⁸.

⁶ Según Mallo (1985), *“los factores, combinaciones lineales de las variables originales, deben ser menos que las originales, estadísticamente independientes y ampliamente significativas”*.

⁷ Fue propuesta por Kaiser (1958) y entre las destaca entre las rotaciones ortogonales por simplificar la matriz factorial y ser muy adecuada cuando el número de factores es pequeño.

⁸ Como se observa en dicha tabla, cada factor es interpretado por las variables que tienen un coeficiente de correlación elevado con dicho factor, es decir próximo a 1 y -1. Por lo cual las variables de mayor coordenada serán las que más van a contribuir a la formación del eje factorial.

Tabla 4. Matriz de componentes rotados

Variable	Factor 1	Factor 2	Factor 3
1. N° Tomas de combustible / N° Buques	0,140	0,849	0,081
2. Calado en la bocana en bajamar	0,787	-0,245	0,070
3. Superficie cuartos de armadores-exportadores / N° Buques	0,793	0,422	0,089
4. Capacidad de la fábrica de hielo / N° Buques	0,899	0,348	0,077
5. Volumen en cámaras frigoríficas / N° Buques	0,294	0,835	0,032
6. Ratio compradores / Buques	0,144	0,368	0,883
7. Ratio compradores / vendedores	-0,253	-0,160	0,901
8. Ratio Varadero-Astillero / N° Buques	0,065	0,920	0,006
9. Ratio Eslora / longitud muelle	-0,279	0,002	-0,635
10. Ratio Superficie lonja / N° Buques	0,829	0,444	0,005

La obtención de las componentes se ha realizado a través del procedimiento dado por Bartlett (1937), dado que éste “*diferencia mejor a los individuos*” y es “*el más adecuado para la estimación de los factores comunes*”⁹. No obstante la estimación mediante regresión conduce a puntuaciones factoriales prácticamente idénticas.

Los puertos de interés general tales como Cádiz (3,43) o Algeciras (2,40) muestran elevadas puntuaciones factoriales en la componente representativa de la infraestructura pesquera básica, mientras que puertos pequeños como Rota (-0,95) o Fuengirola (-0,95) o medianos como Ayamonte (-0,79) o Isla Cristina (-0,95) evidencian una insuficiente dotación respecto a los valores medios del conjunto del sistema portuario andaluz.

La componente o factor representativo de los servicios adicionales obtiene una puntuación máxima en el caso del puerto de Huelva (3,47), debido tanto a la existencia en suelo portuario de un gran volumen en cámaras frigoríficas como por disponer de un gran número de instalaciones de mantenimiento y construcción de buques metálicos de mediano porte, lo que se explica por ser la base habitual de la mayor parte de la flota marisquera congeladora española o de sociedades mixtas, pudiendo caracterizarse como el principal punto de entrada de crustáceos congelados en España, mientras que en el otro extremo se sitúan puertos como

Algeciras (-1,02), Málaga (-0,96) o Tarifa (-0,58) en los que la infraestructura complementaria es muy reducida en relación a la dimensión de la flota con base en el puerto.

Finalmente los puertos de Vélez-Málaga (2,02) y Fuengirola (3,28) obtienen puntuaciones factoriales muy elevadas en la tercera componente, debido fundamentalmente al gran número de compradores habituales autorizados en lonja y a las elevadas tasas impuestas por ésta entidad, lo que no son más que consecuencias lógicas de la intensa demanda de productos pesqueros existente en la Costa del Sol, mientras que la concentración de la oferta en relación a la demanda es mucho mayor en otros puertos en los que el número de compradores habituales es mucho más reducido. Son el caso, por ejemplo, de Isla Cristina (-1,28), Punta Umbría (-1,41) o Rota (-0,90).

Hemos de tener en cuenta que las puntuaciones factoriales obtenidas en cada uno de los ejes podrían ser consideradas como indicadores parciales de los factores representados por los mismos. Un indicador total de la infraestructura disponible puede construirse realizando una media ponderada de las puntuaciones factoriales para cada uno de ellos utilizando como ponderación la raíz cuadrada de los autovalores obtenidos tras la rotación VARIMAX, representativos de la varianza explicada por cada uno de los ejes factoriales. En los resultados, recogidos en el Anexo, se comprueba como Huelva, Cádiz y El Puerto de Sta. María son los que obtienen una mayor puntuación mientras que Isla Cristina, Rota, Punta Umbría o Bonanza (Sanlúcar de Barrameda) se encuentran situados en el otro extremo del espectro. Los puertos de Barbate, Motril o Málaga se sitúan en la media¹⁰.

Para refinar nuestro análisis se ha procedido a clasificar los puertos en subgrupos homogéneos y mutuamente excluyentes mediante un Análisis de Grupos de tipo Jerárquico utilizando la distancia euclídea al cuadrado¹¹ como medida de distancia más apropiada para los datos cuantitativos que se manejan y como criterio de

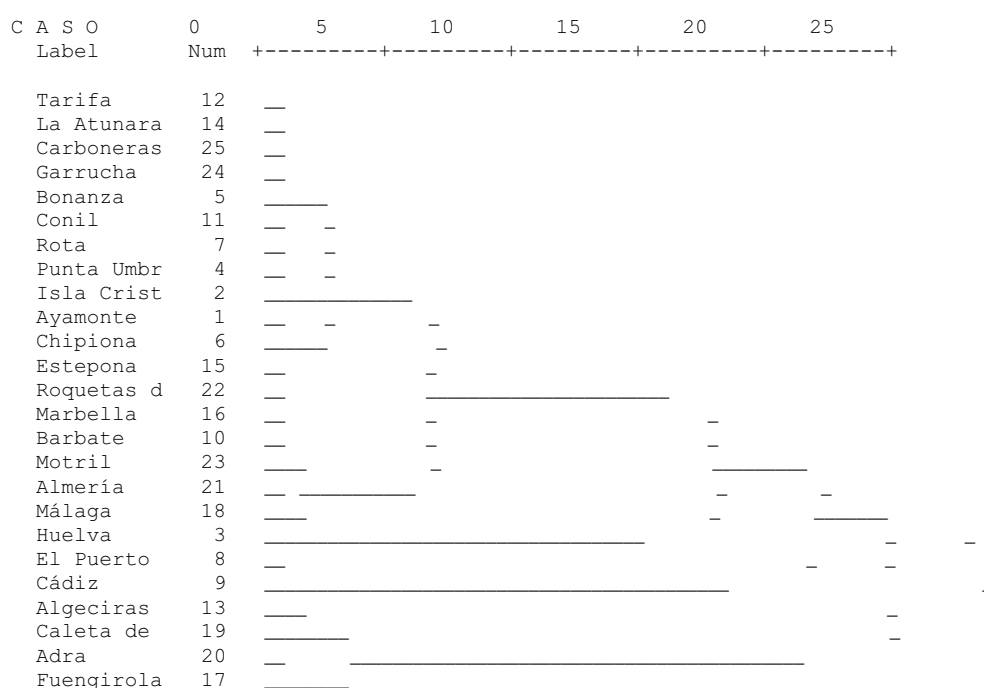
⁹ Véase Cuadras, Ob. cit., págs. 222-223.

¹⁰ Al haber expresado las variables en relación a la flota existente existe cierto sesgo en nuestro análisis dada la no homogeneidad de dimensiones de los buques según puerto. No obstante, puede comprobarse que al expresar las variables en relación al arqueo los resultados son muy semejantes.

agrupación para calcular la distancia entre dos grupos seleccionamos el de “*el vecino más lejano*”¹².

El inconveniente de utilizar la distancia euclídea al cuadrado es que se ve afectada por las variables de mayor magnitud, así como que su valor varía ante cambios de escalas de las variables. Por este motivo se calcula después de haber tipificado las variables consideradas o seguidamente a la realización de un análisis en componentes principales. Las distintas etapas de formación de los grupos son obtenidas gráficamente a través del dendograma (Figura 1) en el que pueden identificarse cinco grupos de comportamiento homogéneo que vamos a comentar a continuación.

Figura 1. Dendograma



El primer grupo lo componen dieciocho puertos pesqueros caracterizados en general por encontrarse relacionados negativamente con los tres factores, si bien un mayor

¹¹ La distancia euclídea al cuadrado es la suma de las diferencias al cuadrado entre los dos elementos en la variable o variables consideradas.

¹² El criterio de selección de “*el vecino más lejano*” calcula la distancia entre dos grupos a partir de la distancia de los dos puntos más alejados.

detalle llevaría a considerar grupos diferenciados en función de la magnitud de las puntuaciones factoriales de cada componente. Así los puertos de Ayamonte, Isla Cristina y Chipiona alcanzarían una puntuación positiva en el segundo factor (servicios adicionales), mientras que Marbella lo haría con el tercer factor.

Respecto al segundo grupo vienen determinado por los puertos de Huelva y El Puerto de Santa María que se distinguen del resto por disponer de mejores infraestructuras adicionales tales como cámaras frigoríficas o astilleros y varaderos. El tercer grupo lo componen los puertos de Cádiz y Algeciras vinculados al factor infraestructura pesquera básica. En cuanto al cuarto grupo viene definido por Barbate, Málaga, Motril y Almería que se distinguen del resto por estar vinculados muy negativamente al factor servicios adicionales.

Tabla 5.- Grupos identificados

GRUPO	PUERTOS INCLUIDOS
1	Ayamonte, Isla Cristina, Punta Umbría, Bonanza, Chipiona, Rota, Conil, Tarifa, La Atunara, Estepona, Marbella, Roquetas de Mar, Garrucha, Carboneras
2	Huelva, El Puerto
3	Algeciras, Cádiz
4	Barbate, Málaga, Almería, Motril
5	Caleta de Vélez, Fuengirola, Adra

Para analizar las variables que contribuyeron en mayor grado a discriminar a los puertos pesqueros andaluces en los diferentes grupos establecidos a priori se procedió a realizar un Análisis Discriminante. Con el objeto de contrastar simultáneamente los cinco grupos en función de las variables iniciales se utilizó el estadístico lambda de Wilks obtenido mediante el cociente entre la suma de cuadrados intragrupos y la suma de cuadrados total en un análisis de varianza simple para cada una de las variables por separado y teniendo como factor la variable independiente (grupo al que pertenece el puerto). Como criterio de decisión se adopta el que cuanto más pequeña sea lambda mayor será la disparidad entre los grupos que comparemos respecto a la variable considerada.

En nuestro caso en todas las variables las diferencias son significativas a la hora de valorar las distintas características del puerto para los grupos establecidos en el Análisis de Grupos Jerárquico. Para los cinco grupos se obtuvieron cuatro funciones discriminantes canónicas, las cuales son combinaciones lineales de las variables independientes originales y son las que aparecen recogidas en la Tabla 7.

Se considerará que una función discriminante es buena cuando la variabilidad Intergrupos sea superior que la variabilidad intragrupos la cual viene recogida por el autovalor de la Tabla 6. En esta tabla también se ilustra la correlación canónica¹³, de forma que un valor cercano a cero refleja que la variabilidad entre los datos es debida fundamentalmente a la diferencia entre los grupos, lo que indica que dicha función tiene gran poder para discriminar los grupos.

Tabla 6.- Autovalores de las Funciones Discriminantes Canónicas

Función	Autovalor	% varianza	% acumulado	Correlación Canónica
1	88,556	70,7	70,7	0,994
2	29,673	23,7	94,4	0,984
3	6,080	4,9	99,3	0,927
4	0,939	0,7	100,0	0,696

También se expresa el porcentaje de variación total entre grupos atribuibles a cada función y que viene a determinar la contribución de cada una de las funciones a la discriminación de los grupos establecidos. Como podemos comprobar la primera función tiene una mayor variabilidad intergrupos y ésta irá disminuyendo en las funciones sucesivas.

Tabla 7.- Funciones Discriminantes Canónicas

Contrastes De las	Lambda de	Chi-cuadrado	gl	Sig.
----------------------	--------------	--------------	----	------

¹³ La correlación canónica representa la proporción de la dispersión total que es debida a la variabilidad entre los grupos.

funciones	Wilks			
1 a la 4	0,000	173,868	40	0,000
2 a la 4	0,002	99,703	27	0,000
3 a la 4	0,073	43,217	16	0,000
4	0,516	10,923	7	0,142

En la Tabla 7 la lambda de Wilks se ha calculado como el producto de las lambdas de Wilks para cada función discriminante. El grado de significación se basa en una transformación Π^2 de la lambda de Wilks, de forma que cuanto mayor sea el valor Π^2 y por tanto menor el nivel de significación, más probable es que sea cierta la hipótesis alternativa, es decir, de que los grupos establecidos procedan de una población en la que los puertos sean diferentes respecto a su infraestructura en tierra.

Este procedimiento actúa con todas las funciones discriminantes simultáneamente para ir eliminándolas posteriormente una a una y comprobar la que quedan. En nuestro caso todas las funciones menos la cuarta contribuyen significativamente a la diferenciación entre los grupos por tener un nivel de significación de 0,142. Para concluir el análisis discriminante cabe mencionar que el porcentaje de casos correctamente clasificados fue del 100%.

3. Conclusiones

La aplicación de técnicas multivariantes al análisis de la infraestructura pesquera disponible en los puertos andaluces no puede más que considerarse como un ejercicio que proporciona algunas interesantes conclusiones sobre los factores que condicionan el desarrollo del sector pesquero andaluz. La mayor parte de los puertos pesqueros dependientes de la Junta de Andalucía evidencian fuertes carencias en relación a los puertos de Interés General del Estado, a pesar del fuerte esfuerzo inversor desplegado en los últimos años. En algunos, como es el caso de Isla Cristina, existe una evidente saturación con una flota muy grande en relación a las infraestructuras existentes, mientras que otros como Huelva o El Puerto de Santa María gozan de una situación bastante mejor, pero debida sobre todo a la tremenda reducción que la flota ha experimentado en los últimos años.

4.- BIBLIOGRAFÍA

ABASCAL Y GRANDE (1989): Métodos Multivariantes para la Investigación Comercial. Ed: Ariel Economía, Barcelona.

BATISTA, L.M. Y MARTÍNEZ, M.R. (1989): Análisis Multivariante. Análisis en Componentes Principales. Colección ESADE, Madrid.

CUADRAS AVELLANA, C.M., (1991): Métodos de Análisis Multivariante. Universidad de Barcelona, Barcelona.

EPPA (2000): España. Memoria de Gestión 1999 de la Empresa Pública de Puertos de Andalucía. Sevilla.

HOTELLING, H. (1935): "The most predictable criterion", *Journal of Educational Psychology* 26, 139-142.

HOTELLING, H. (1936): "Relations between two sets of variates", *Biometrika* 28, 321-377.

Informe Anual 1999 de la Autoridad Portuaria de Málaga. Ministerio de Fomento.

JUDEZ ASENCIO, L. (1989): Técnicas de Análisis de Datos Multidimensionales. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid.

MALLO, F. (1985): Análisis de Componentes Principales y Técnicas Factoriales Relacionadas. Universidad de León.

Memoria Anual 1999 de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras. Ministerio de Fomento.

Memoria Anual 1999 de la Autoridad Portuaria de Huelva. Ministerio de Fomento.

NOVALES CINCA, A. (1997): Estadística y Econometría, Ed. McGraw-Hill, Madrid.

VISAUTA VINACUA, B. (1998): Análisis estadístico con SPSS para Windows. Volumen II. Estadística Multivariante, Ed. McGraw-Hill, Madrid.

Direcciones de Internet:

Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras: <http://www.apba.es>

Autoridad Portuaria de Huelva: <http://www.puertohuelva.com>

Autoridad Portuaria de Málaga: <http://www.puertomalaga.com>

Consejería de Agricultura y Pesca: <http://www.cap.junta-andalucia.es>

Empresa Pública de Puertos de Andalucía: <http://www.puertosdeandalucia.com>

<http://www.eppa.es>

Food and Agriculture Organization (FAO): <http://www.fao.org>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación: <http://www.mapya.es>

Puertos de Almería y Motril: <http://www.apalmeriamotril.com>

Puerto de la Bahía de Cádiz: <http://www.puertocadiz.com>

Puertos del Estado: <http://www.puertos.es>

ANEXO

Figura 1.- Distribución de los puertos según los factores 1 y 2

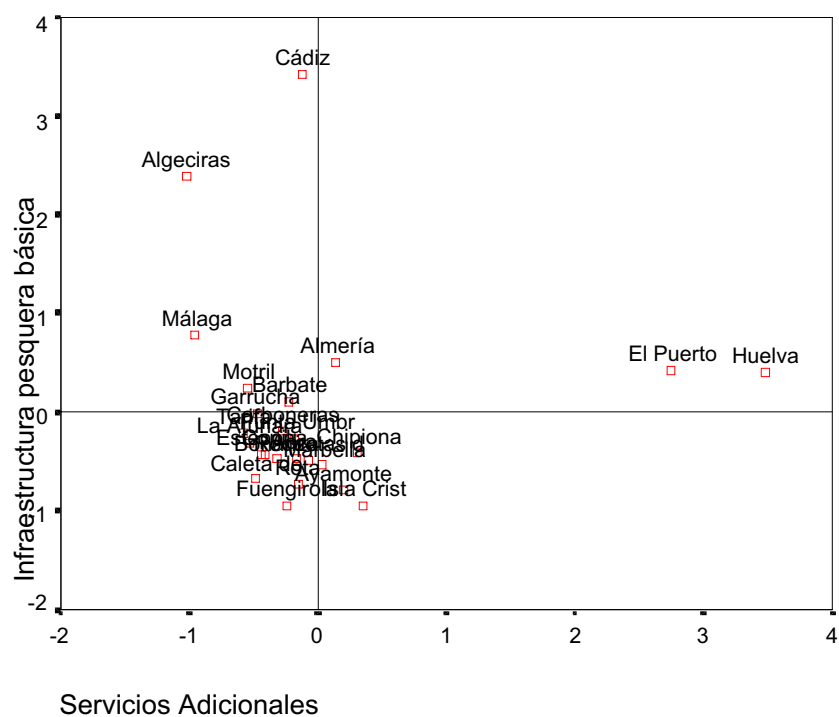


Figura 2.- Distribución de los puertos según los factores 1 y 3

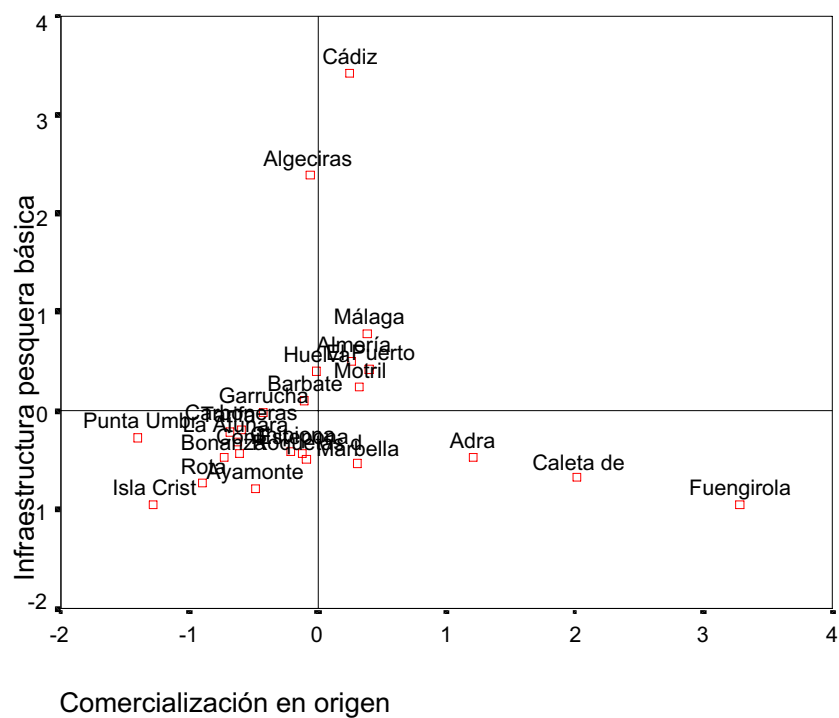


Tabla1.- Puntuaciones factoriales e índices general de infraestructura disponible

PUERTO	fac1	fac2	fac3	Índice
Ayamonte	-0,79	0,19	-0,49	-0,36
Isla Cristina	-0,95	0,36	-1,28	-0,58
Huelva	0,41	3,47	-0,02	1,37
Punta Umbria	-0,27	-0,18	-1,41	-0,57
Bonanza	-0,48	-0,32	-0,74	-0,50
Chipiona	-0,40	0,30	-0,22	-0,10
Rota	-0,72	-0,16	-0,90	-0,57
El Puerto	0,43	2,75	0,39	1,24
Cádiz	3,43	-0,11	0,24	1,25
Barbate	0,11	-0,23	-0,10	-0,07
Conil	-0,43	-0,41	-0,62	-0,48
Tarifa	-0,21	-0,58	-0,69	-0,48
Algeciras	2,40	-1,02	-0,07	0,47
La Atunara	-0,30	-0,53	-0,63	-0,48
Estepona	-0,43	-0,45	-0,12	-0,35
Marbella	-0,54	0,03	0,30	-0,09
Fuengirola	-0,95	-0,25	3,28	0,53
Málaga	0,78	-0,96	0,38	0,05
Caleta de Velez	-0,68	-0,49	2,02	0,17
Adra	-0,47	-0,17	1,21	0,12
Almería	0,51	0,14	0,26	0,31
Roquetas de Mar	-0,49	-0,08	-0,10	-0,23
Motril	0,24	-0,55	0,31	-0,02
Garrucha	-0,01	-0,48	-0,42	-0,30
Carboneras	-0,18	-0,28	-0,60	-0,34