



Facultad  
de Ciencias  
Económicas y  
Empresariales

Departamento  
de Economía  
Aplicada y  
Estadística



**Revista de Evaluación de  
Programas y Políticas Públicas**  
JOURNAL OF PUBLIC PROGRAMS AND POLICY EVALUATION

# Política y evaluación de la selección portuaria: el caso español

## Policy and evaluation of port choice: the Spanish case

Núm. 4 (2015), pp. 86-106.

González Laxe, Fernando<sup>\*1</sup>  
Freire Seoane, María Jesús<sup>\*2</sup>  
Pais Montes, Carlos<sup>\*3</sup>

Recibido: **octubre, 2014**

Aceptado: **marzo, 2015**

**JEL Clasif:** O24, L98, R41

**DOI:** [10.5944/reppp.4.2015.13378](https://doi.org/10.5944/reppp.4.2015.13378)

---

<sup>\*1</sup> Fernando González Laxe. Instituto Universitario de Estudios Marítimos. Universidade da Coruña. Campus de Elviña s/n. 15071 A Coruña. Tlf: 98167000 - ext: 2463. E-mail: laxe@udc.es

<sup>\*2</sup> María Jesús Freire . Facultad de Economía y Empresa. Universidade da Coruña. Campus de Elviña s/n. 15071 A Coruña. Tlf: 98167000 - ext: 2649. E-mail: maje@udc.es

<sup>\*3</sup> Carlos Pais Montes. Facultad de Economía y Empresa. Universidade da Coruña. Campus de Elviña s/n 15071. A Coruña. Tlf: 98167000 - ext: 2651. E-mail: carlos.pais.montes@udc.es

## Resumen

Este estudio analiza los factores que influyen en la selección portuaria en el sistema español de Puertos de Interés General, lo que posibilita evaluar la capacidad de captación de tráficos del sistema portuario español. En función de las conclusiones, extraídas a través de un Análisis Factorial Exploratorio, es posible indicar potenciales prioridades para las políticas portuarias logísticas y comerciales.

Las conclusiones confirman que hay diferencias significativas en el modo en que los factores de selección portuaria son gestionados en el área Norte y en el Sureste. Adicionalmente también se detectan diferencias entre lo que debería de ser el procedimiento operativo de la entidad gubernamental de control (Puertos del Estado) y cada Autoridad Portuaria individual. Se detectan también diferencias en términos de factores de selección para las compañías marítimas y los empleados que trabajan en cada puerto.

*Palabras Clave:* Elección portuaria; análisis factorial; gobernanza portuaria; transporte marítimo

## Abstract

This study analyse the factors influencing the choice of port in Spanish port system, which allows an evaluation of the capture of traffic capacity in Spanish port system. In light of the conclusions, extracted via Exploratory Factor Analysis, it is possible to indicate potential priorities for logistical and commercial port policies.

The conclusions confirm that there are important statistically significant differences between the way in which the Northern and South-eastern ports manage port choice factors. Additionally there are important differences with respect to what should be the operational procedure of the central government's port coordination entity (State Ports Authority) and each individual Port Authority. Further, there are differences in terms of choice factors for maritime companies and the employees working in each port.

*Key Words:* Port Choice; Factor Analysis; port governance; maritime transport

## 1. Introducción

Los puertos siempre tuvieron un papel muy importante en el crecimiento del comercio internacional y en el desarrollo de las regiones en donde se ubican, y las tendencias hacia una regionalización portuaria (Notteboom & Rodrigue, 2005) han intensificado, todavía más, la relevancia e interconexión de estas infraestructuras. La mayor competencia entre los modos de transporte y el aumento de la capacidad de carga por unidad de transporte marítimo, fenómeno denominado en ámbitos especializados como «la carrera por el gigantismo naval» (Panaro & Buonfianti, 2013), ha exigido a los puertos apostar por una mayor eficiencia en el desempeño de sus operaciones, por la mejora de sus infraestructuras y los equipamientos, por el fomento de sus singularidades y reputación, y por su inserción en el seno de las cadenas globales de suministro.

Actualmente, los puertos son puntos nodales en donde se entrecruzan cadenas logísticas, se incrementa el valor añadido de las mercancías que transitan y se distribuyen, y donde cada puerto posee, por tanto, unas ventajas competitivas diferentes. Para Cullinane et al. (2005), los puertos se fueron adaptando en las distintas fases de su desarrollo a una mayor contenerización y una mayor intensidad en los efectos de la globalización de los servicios integrados en cadenas de transporte. Esta dinámica va exigiendo, al mismo tiempo y simultáneamente, un desarrollo de infraestructuras de transporte, una generación de áreas logísticas interrelacionadas, un aumento del tamaño de los buques y una apuesta por los *hub ports* para poder servir a *hinterlands* más grandes. Pero, lo que sin duda distingue estas transformaciones es la mayor rivalidad y competencia inter-portuaria, elementos clave que hacen que muchos estudios recientes se centren en analizar la competitividad portuaria desde un punto de vista cualitativo o cuantitativo.

El objetivo de este estudio es analizar el impacto de los factores que afectan a la selección portuaria en España, de acuerdo a los trabajadores de cada una de las Autoridades Portuarias (oferta) y con respecto al punto de vista de las empresas (demanda). El recientemente aprobado Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, fuerza a cada Autoridad Portuaria individual a actuar con un criterio empresarial en lo tocante a la cuenta de resultados, obligándolas a obtener un mínimo del 2% de beneficio anual. Esta nueva característica legal hace que los puertos españoles de interés general actúen en muchos casos con criterios de gobernanza cercanos a los de las grandes empresas, bajo la fuerte supervisión del Organismo Público Puertos del Estado que trata de coordinar este nuevo panorama portuario (Núñez-Sánchez y Coto-Millán, 2012).

Para clarificar las prioridades que las instituciones de gestión portuaria españolas tienen que considerar para seguir una correcta estrategia, se realizó una encuesta que contiene respuestas de los mandos de cada una de las Autoridades Portuarias y del Organismo Público Puertos del Estado.

Hasta ahora, los investigadores se han aproximado a este campo midiendo efectos y factores basados en las peticiones y demandas de agentes externos: compañías marítimas, cargadores, consignatarios y usuarios en general. Este estudio trata de encontrar los factores que influyen en la elección portuaria desde el punto de vista de las propias Autoridades Portuarias, y cómo esos ítems determinan las pautas de fidelización, la captura de tráfico y la atraktividad en general de esos puertos. Las conclusiones destacan prioridades potenciales para la gobernanza portuaria en términos de práctica tanto logística como comercial, con el objetivo de hacerlos más eficientes.

## 2. Antecedentes

Los estudios relacionados con la selección portuaria están planteados desde perspectivas muy diferentes. En Murphy et al. (1994) se buscan las diferencias existentes atendiendo a los distintos comportamientos de los actores en el negocio marítimo-portuario (transportistas, transitarios, fletadores principales o secundarios). Lu (2000) introduce los servicios logísticos y las estrategias empresariales de las compañías marítimas (tales como los servicios de valor añadido, la promoción, los equipamientos, las instalaciones, la velocidad de manejo de mercancías y la fiabilidad) como elementos significativos de la elección portuaria. Algunos autores, como Malchow y Kanafani (2001) enfatizan sobre las distancias oceánicas entre los puertos-origen y los puertos-destino, y sobre las distintas mercancías transportadas. Estos mismos autores explican, en un estudio posterior, la relevancia que posee la localización como variable clave en la determinación de la selección portuaria (Lago et al., 2001). Por otra parte, Kim et al. (2004) diferencian entre los factores externos e internos de los puertos, concediendo preferencia a los primeros dado que varían a lo largo del tiempo, en tanto que los factores internos resultan más invariables. Entre los modelos analíticos se encuentra los trabajos de Lirn et al. (2004) que utilizan un método de procesos jerárquicos para poder mostrar la selección portuaria por parte de las compañías marítimas. Establecen cinco criterios: coste del manejo de las mercancías, la proximidad a las principales rutas de navegación, la proximidad a las áreas de importación/exportación, las condiciones de las infraestructuras y las redes *feeder*, como variables básicas. Ng (2006) introduce el concepto de atractividad portuaria desde la perspectiva de los usuarios y, claro está, el coste monetario ocupaba una posición secundaria en el atractivo de los puertos. Blonigen y Wilson (2006), por su parte, han basado su teoría en que la eficiencia con la que se procesan las mercancías constituye la variable determinante de la competencia internacional. Utilizando datos procedentes de puertos de EEUU concluye que el factor básico es el coste portuario.

Tongzon y Sawant (2007) insisten en que los costes portuarios y la gama de servicios ofertada son los factores más importantes en torno a la selección portuaria y, en consecuencia, que son las variables que analizan las compañías marítimas a la hora de escoger un puerto para efectuar una escala. De Langen (2007) insiste en los precios como criterio determinante en la elección portuaria por parte de los usuarios. En el trabajo de Chang et al. (2008), resulta muy revelador el hecho de que la mayor parte de los estudios sobre la selección portuaria están basados en casos regionales o nacionales; y, además, se han efectuado sobre una base reducida de factores en lugar de analizar el panorama global y utilizar una lista completa de preocupaciones provenientes de las compañías marítimas. En este sentido, el artículo trata de cubrir esta deficiencia y procede a explicitar la selección portuaria a partir de una amplia batería de factores y para aquellas compañías marítimas visitantes de Corea que efectúan rutas asiáticas, transpacíficas y europeas. En este trabajo se utilizan 20 variables con las que se trata de medir la importancia que otorgan las compañías marítimas a cada factor de selección portuaria. También se analiza si existe alguna diferencia entre los proveedores de servicios de líneas principales y los de las líneas *feeder*.

En la investigación de Aroenietis et al. (2010) se identifican nuevos criterios sobre la selección portuaria. Estos autores subrayan, que para los operadores de terminales, la decisión de seleccionar un puerto es una opción a largo plazo pues, la inversión

requerida en dicho puerto, ya sea en superestructura (oficinas, almacenes, talleres) como en equipamientos de terminales (grúas, cintas, etc.), es muy elevada, y necesita amplios periodos de maduración y amortización. Insiste en que la decisión está fundamentada en las estrategias de los fletadores, corroborando las tesis de De Langen (2007) y de De Martino y Morvillo (2008). De ahí que las variables claves para las compañías marítimas, en orden a sus oportunidades, son las siguientes: el coste, la calidad de la conexión con el *hinterland*, la capacidad, la fiabilidad, la localización del puerto y la carga base. Y las variables de menor importancia son: la flexibilidad, la calidad de los servicios al cliente, el tiempo total del transporte puerta-puerta y la frecuencia de los feeder. El trabajo de Aroenietis et al. (2010) se ha basado en la investigación de los puertos de Felixstowe, Zbrugge, Antwerp, Hamburg y Le Havre, y pone de manifiesto dos cuestiones: los puertos forman parte de cadenas globales logísticas y plantean explícitamente sus estrategias para competir mejor.

Existen además otras investigaciones relacionadas con la selección portuaria, pero centradas en los fletadores como agentes de decisión. Entre las más significativas cabe señalar las de Murphy y Daley (1994), Nir et al. (2003), Malchow y Kanafani (2001). Otros autores como Slack (1985), Murphy et al. (1992), Song y Yeo (2004), De Langen (2007) y De Martino y Morvillo (2008) tienen en cuenta a los fletadores pero, también a otros actores como los responsables de la adopción de decisiones en lo tocante a dicha selección. Sin embargo, Tongzon (1995) y Tongzon y Sawald (2007) afirman que recae en los transitarios. Finalmente, los trabajos de Lirn et al. (2004), Song y Yeo (2004), Meermans et al. (2008) y Martino y Morvillo (2008) también analizan a las compañías marítimas como responsables de la decisión en la elección portuaria. Se pueden citar como estudios centrados en las terminales portuarias, los trabajos de Song y Yeo (2004) y de Meersman et al. (2008); y como aquellos que aseguran que son las autoridades portuarias las captadoras de tráfico, los de De Martino y Morvillo (2008) y de Meermans et al. (2008).

Actualmente, se puede encontrar literatura científica que plantea el problema de los factores de selección portuaria utilizando novedosas aproximaciones, destacando por su temprano impacto Tang et al. (2011) que utiliza modelos de integración reticular (modelo NICE), Veldman et al. (2011) que introduce una relación multivariante entre selección y costes portuarios, Yuen et al. (2012) que emplea procesos analíticos jerárquicos (modelos AHP), Steven y Corsi (2012) centrados en la productividad de las operaciones de estiba/desestiba en el sistema portuario de Estados Unidos, van Asperen y Dekker (2013) sobre la capacidad de atracción que para el *hinterland* tiene un sistema inteligente de plataformas regionales de distribución, y Zhang et al. (2014) sobre los factores de selección que el *hub* mundial de Hong Kong está empleando para afrontar a su creciente competencia.

Toda esta amplia literatura permite extraer conclusiones relevantes para todos los actores participantes en el comercio marítimo. Para los fletadores, los criterios determinantes para la selección portuaria son el coste, la calidad/reputación de las operaciones portuarias, y la localización portuaria. Para los transitarios son la eficiencia y la calidad/reputación. Para las compañías marítimas son el coste, la localización, las infraestructuras/instalaciones portuarias y la calidad/reputación de las operaciones portuarias. Y para los operadores de terminales los criterios considerados más importantes son las infraestructuras/instalaciones portuarias, la calidad/reputación de las operaciones, los costes, la localización, los enlaces intermodales con el *hinterland*, los sistemas de información, la congestión en el puerto y la eficiencia.

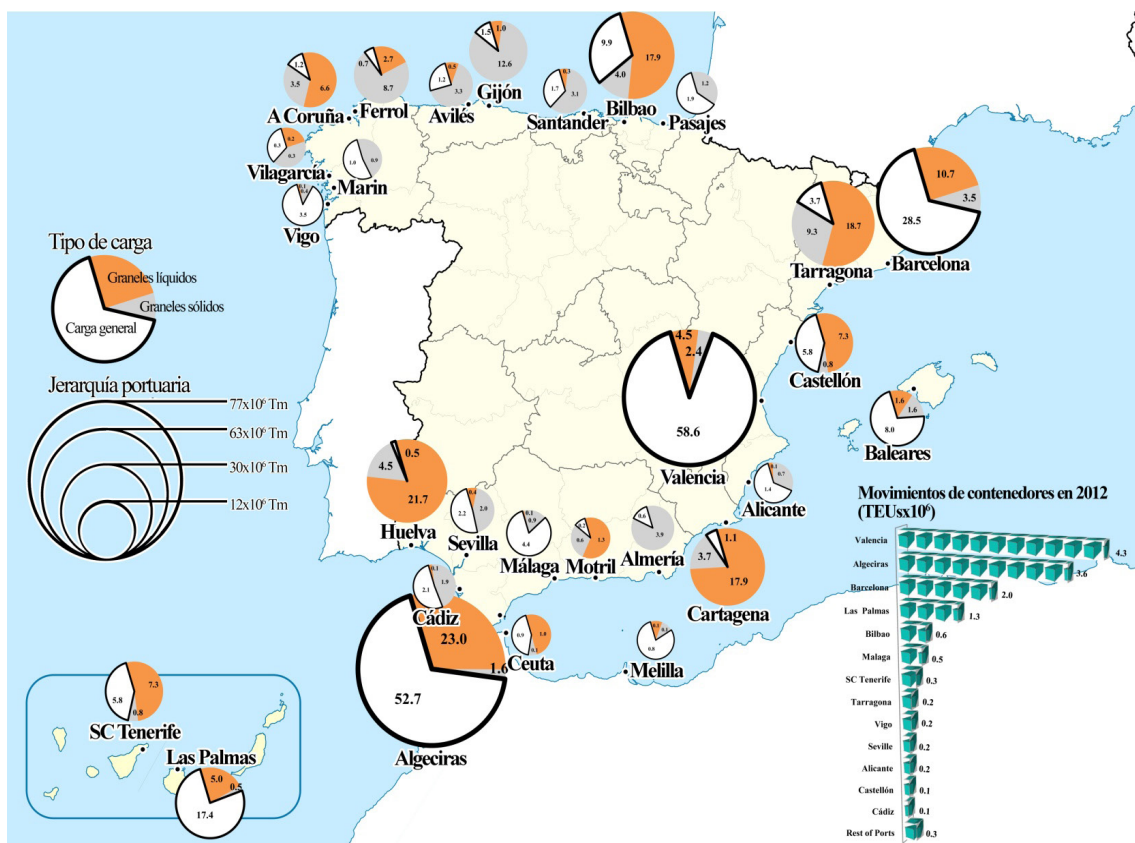


### 3. El sistema portuario español en 2012

El sector portuario español presenta actualmente una tipología muy heterogénea. Está formado por un total de 28 Autoridades Portuarias que engloban a 64 puertos de interés general. Las Autoridades Portuarias son unidades de gestión individualizadas que están coordinadas y supervisadas por el Organismo Público Puertos del Estado; que es el responsable de ejecutar y llevar a la práctica la política portuaria diseñada por el Gobierno. Los puertos de interés general están contemplados en la Constitución Española (artículo 149.1) como competencia exclusiva del Estado. Y el Organismo Público Puertos del Estado ejerce como órgano de intermediación (para las gestiones con la Administración del Estado), de gestión (en lo tocante a la ejecución y auditoria de las acciones de cada Autoridad Portuaria) y de colaboración (en lo que hace mención al establecimiento de común acuerdo con las Autoridades Portuarias de las respectivas medidas correctoras).

La amplia tipología del sistema portuario español permite mostrar el siguiente esquema en función de su volumen de tráfico y de su especialización: a) existe un grupo de puertos, la mitad, que mueven más de 10 millones de toneladas (Algeciras, Valencia, Barcelona, Tarragona, Bilbao, Huelva, Las Palmas, Cartagena, Gijón, Tenerife, Castellón, Ferrol, A Coruña y Baleares), otro grupo, un total de 12 puertos, contabilizan entre 1 y 10 millones de toneladas y, por último, sólo dos puertos mueven tráfico inferior al millón de toneladas (Melilla y Vilagarcía); b) muchos de ellos están especializados en graneles líquidos (Algeciras, Bilbao, Huelva, Cartagena, Tarragona), otros en graneles sólidos (Gijón, Ferrol, Tarragona, Huelva), existen algunos puertos en los que la mercancía general es mayoritaria (Vigo, Pasajes, Cádiz, Alicante, Sevilla) y en otros puertos los movimientos de contenedores en modalidad de tránsito son predominantes (Algeciras, Valencia, Málaga, Las Palmas); c) por su inserción en las redes marítimas internacionales existen puertos con amplias conexiones, ya sean de líneas regulares como de transhipment (Algeciras, Valencia, Barcelona, Málaga, Las Palmas, Bilbao); d) existen puertos con una fuerte y notable vinculación a los *hinterland* más próximos, respondiendo, con ello, a los flujos de importación/exportación (fundamentalmente Barcelona, Tarragona, Bilbao, Valencia y Castellón); e) es notable la amplia dispersión de los puertos a lo largo del perímetro costero español. Responden, pues, al emplazamiento de las áreas económicas industriales y se podría afirmar que ningún espacio económico español queda sin estar conectado a un puerto (gráfico 1).

En suma, el sistema portuario español está distribuido en cuatro fachadas: a) la cantábrica, que abarca desde Gijón hasta Pasajes, incluyendo los puertos de Avilés, Gijón, Santander, Bilbao y Pasajes; b) la gallega con cinco Autoridades Portuarias y seis puertos: San Cibrao, Ferrol, A Coruña, Vilagarcía, Marin y Vigo; c) la tercera fachada es la surmeridional que incluye un amplio número de radas portuarias, tanto las mediterráneas como las sur-atlánticas. Se nutre de las Autoridades Portuarias de Huelva, Cádiz, Sevilla, Algeciras, Málaga, Motril, Almería, Cartagena, Alicante, Valencia, Castellón, Tarragona, Barcelona y Baleares; a los que hay que sumar los puertos de las ciudades de Ceuta y Melilla. En total, suman 24 puertos; y, d) finalmente, los puertos de Canarias que suman 7 radas, agrupadas en 2 Autoridades Portuarias: Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife.



**Gráfico I. Puertos de Interés General del Estado en 2012**  
(tipos de mercancía en Tm). **Fuente:** Elaboración propia.

## 4. Metodología

### 4.1. Composición de la muestra

Esta investigación tiene como objetivo explorar, a través de una investigación empírica las decisiones desde la perspectiva de la Administración Pública, en su doble vertiente del Organismo Público Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias. Para alcanzar este objetivo se realizó una encuesta aleatoria y estratificada entre los dos organismos mencionados y entre el personal de los distintos departamentos: jurídico, técnico, institucional, de promoción y económico-financiero. Por este medio se trató de obtener la opinión selectiva de la propia gestión descentralizada de los puertos y, seguramente, poner de manifiesto la concepción diferenciada de cara a captar y mantener los tráfico. De esta forma, se introduce una desagregación en función de tres criterios: a) el geográfico, distinguiendo si los puertos están localizados en el área mediterránea o en el área atlántica-cantábrica; b) el organismo encuestado: Autoridades Portuarias o Puertos del Estado; y, c) el punto de vista de las compañías y de los puertos. El objetivo de estas clasificaciones es poder determinar las diferencias existentes en cada uno de los estratos considerado y, al mismo tiempo, cuantificar la presión que cada uno de ellos induce en la aplicación de las políticas portuarias.

La información utilizada para la modelización procede fundamentalmente de una muestra obtenida de forma aleatoria entre los directivos del Organismo Público Puertos del Estado y entre los distintos puertos de interés general. El número de encuestas realizadas durante 2011 ha sido de 107 y el número de ítems analizados ha sido de 18.

En cada cuestionario se solicita al entrevistado que sólo señale los cinco indicadores de rendimiento portuario que considera más importantes desde dos puntos de vista diferentes: desde la perspectiva de las compañías navieras que hacen uso del puerto, y desde la óptica de las necesidades propias del puerto.

Este procedimiento de calificación dual otorgada a los 18 ítems tiene la ventaja de recoger con mayor precisión la valoración que cada uno de los encuestados realiza sobre la actividad portuaria diferenciando dos posiciones fundamentales de mercado.

De todas las posibles variables que constituyen factores de selección portuaria válidos, se ha seleccionado un conjunto de indicadores de rendimiento portuario siguiendo la propuesta metodológica de Chang et al. (2008), basada a su vez en entrevistas a expertos y en una amplia literatura de clasificación portuaria, entre la que cabe destacar los trabajos de Slack (1985), Bird (1988), Murphy et al. (1994) y Lirn et al. (2004).

Finalmente, los ítems seleccionados atendiendo a las especificidades del sistema portuario español, han sido: «Volumen de mercancías del puerto», «Tarifas en el manejo de la terminal», «Conexiones terrestres», «Fiabilidad de los servicios portuarios», «Localización portuaria», «Disponibilidad de atraques», «Calado del puerto», «Conexiones feeder», «Volúmenes de tránsitos», «Tarifas portuarias», «Legislación aduanera», «Transportistas rivales», «Reputación internacional», «Existencia y disponibilidad de espacios portuarios», «Relaciones gestores/personal», «Equilibrio de tráfico importación/exportación», «Núcleos de mercados», y «Capacidad de tecnología de la información».

Los resultados cuantitativos provienen de calcular la valoración promedio otorgada a cada ítem por los entrevistados, teniendo en cuenta los distintos niveles de desagregación introducidos. Las puntuaciones promedio finales oscilan entre los valores de 0=«poco importante», 1=«importancia normal», 2=«mucho importancia» y 3=«máxima importancia».

#### 4.2. Análisis factorial

Para la extracción de resultados sobre políticas de selección portuaria se ha utilizado un Análisis Factorial Exploratorio (Análisis de Componentes Principales con rotación ortogonal) cuyo objetivo es reducir el conjunto de 18 ítems iniciales a un conjunto de menor dimensión, es decir, se trata de encontrar un conjunto de  $k$  factores  $\{F_1, \dots, F_k\}$  que sean combinación lineal de las variables iniciales  $\{X_1, \dots, X_{18}\}$ . Las ecuaciones aplicadas a este caso concreto, donde se quiere obtener un conjunto de coeficientes  $r_{ji}$  (saturaciones factoriales) (Child, 2006), son:

$$\left\{ \begin{array}{l} v_1 = \sum_{i=1}^k r_{1i} F_i + \varepsilon_1 \\ \dots \\ v_{18} = \sum_{i=1}^k r_{18,i} F_i + \varepsilon_{18} \end{array} \right. \Leftrightarrow V = RF + \varepsilon \quad (1)$$



Donde  $\{v_1, \dots, v_{18}\}$  es el conjunto de variables aleatorias definidas para cada una de las respuestas asignadas a los 18 factores de selección presentes en la encuesta. Se escogen los factores  $F_k$  de forma que sean variables estandarizadas, con lo que se consigue que estén incorreladas entre sí. Las variables aleatorias  $\varepsilon_k$  también tienen que estar no correlacionadas con cada uno de los factores. Tomando varianzas a ambos lados de las igualdades obtenemos:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{VAR}(v_1) = \text{VAR}\left(\sum_{i=1}^k r_{1i} F_i + \varepsilon_1\right) = \sum_{i=1}^k r_{1i}^2 + \text{VAR}(\varepsilon_1) \\ \dots \\ \text{VAR}(v_{18}) = \text{VAR}\left(\sum_{i=1}^k r_{18,i} F_i + \varepsilon_{18}\right) = \sum_{i=1}^k r_{18,i}^2 + \text{VAR}(\varepsilon_{18}) \end{array} \right. \quad (2)$$

Dado que la  $\text{COV}(v_m, v_n) = E(v_m v_n) - E(v_m)E(v_n)$ , aplicando esta propiedad a (2) obtenemos que:

$$\text{COV}(v_m, v_n) = \text{COV}\left(\sum_{i=1}^k r_{mi} F_i + \varepsilon_m, \sum_{i=1}^k r_{ni} F_i + \varepsilon_n\right) = \dots = \mathbf{R} \mathbf{R}^t + \mathbf{Id} \cdot \begin{pmatrix} \text{VAR}(\varepsilon_1) \\ \dots \\ \text{VAR}(\varepsilon_{18}) \end{pmatrix} \quad (3)$$

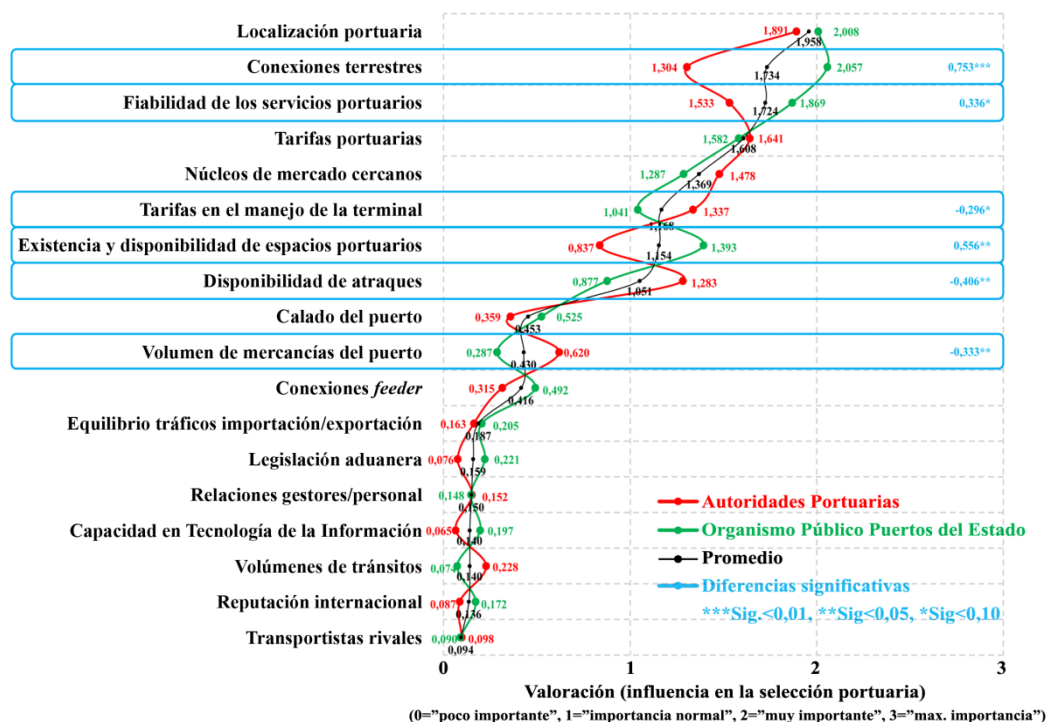
Utilizando la muestra se pueden calcular los valores de la matriz  $\text{COV}(v_m, v_n)$ , con lo que realizar el Análisis Factorial Exploratorio se reduce a calcular los coeficientes  $\mathbf{R}$  y  $(\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_{18})$  que verifiquen la igualdad (3).

## 5. Análisis descriptivo

Los resultados generales se presentan desagregados y de acuerdo a las tres desagregaciones consideradas: institución, localización geográfica y punto de vista operativo. En el gráfico 2 se observan las puntuaciones otorgadas y se comprueba que los ítems que más importancia tienen a la hora de considerar la actividad portuaria en su conjunto son: «Localización portuaria», «Conexiones terrestres», «Fiabilidad de los servicios portuarios» y «Tarifas portuarias», mientras que los que están considerados como menos importantes en general son: «Transportistas rivales», «Reputación internacional», «Volúmenes de tránsitos» y «Capacidad de tecnología de la información».

Los datos obtenidos ofrecen una serie de matizaciones al respecto de las puntuaciones generales que es preciso delimitar. En primer lugar, se ha detectado una diferencia entre las valoraciones máximas según la institución encuestada. Puertos del Estado prioriza, de modo significativo, los ámbitos de ejecución relacionados con las «Conexiones terrestres», «Existencia y disponibilidad de espacios portuarios» y «Fiabilidad de los servicios portuarios» (con diferencias significativas, de acuerdo al t-test de igualdad de medias al 99%, 99% y 95%, respectivamente, ver anexo I), cuestión que define, de manera precisa, el perfil que tiene el Organismo Puertos del Estado como coordinador y controlador de la eficiencia del sistema portuario español. Además, esta institución otorga una gran importancia a las «Conexiones feeder» y a la «Capacidad de tecnología de la información» que figuran también con niveles de significación altos.

Las Autoridades Portuarias, sin embargo, prefieren priorizar tareas relacionadas con «Disponibilidad de atraques», «Volumen de mercancías del puerto» y «Tarifas en el manejo de la terminal» (con diferencias también significativas, de acuerdo al t-test de igualdad de medias al 99%, 99% y 95%, respectivamente, ver anexo I). Estos tres ítems definen, de manera adecuada, el ámbito cotidiano de actuación de cada una de estas instituciones. Asimismo, los «Volúmenes de tránsito» también forman parte de las preocupaciones específicas de las Autoridades Portuarias con una importante significación.



**Gráfico 2:** Resultados generales y según el organismo encuestado: Puertos del Estado o Autoridades Portuarias individuales. **Fuente:** Elaboración propia.

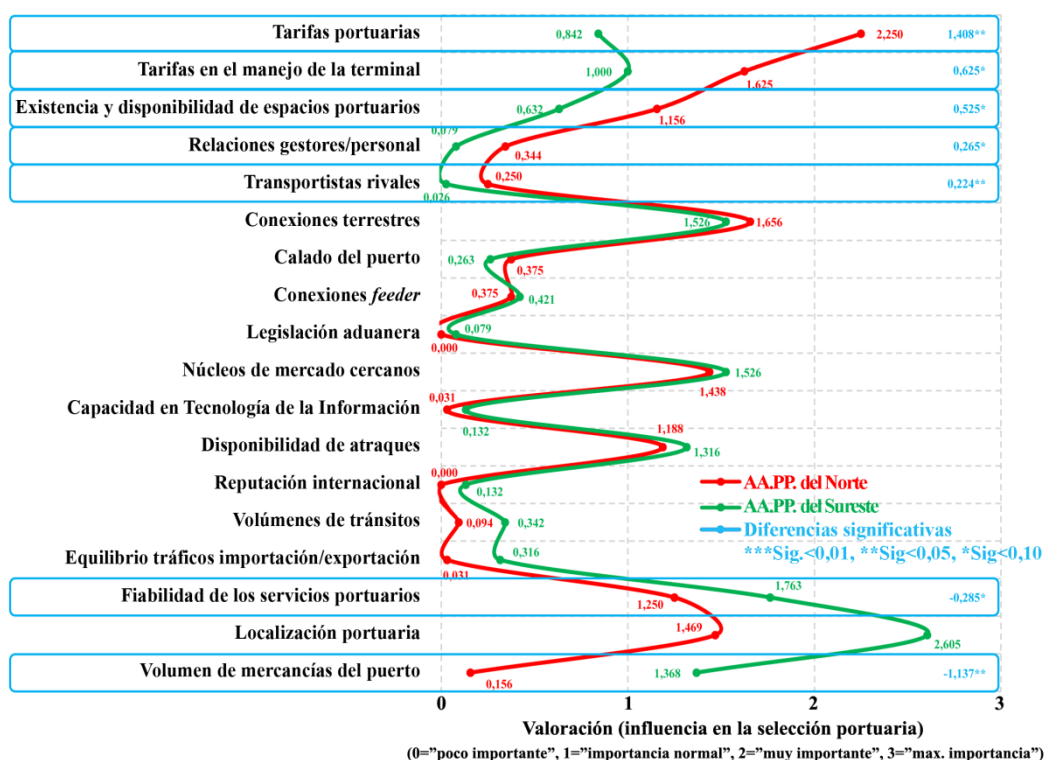
La desagregación de los resultados generales según la región portuaria analizada (gráfico 3) muestra aspectos relevantes de la actividad del transporte marítimo en función del área geográfica considerada. Cabe destacar que en cuestión de máximas prioridades, las regiones portuarias del Norte y del Sur/Sureste comparten únicamente una variable, las «Conexiones terrestres» haciendo referencia al déficit de infraestructuras, sobre todo ferroviarias, que viene padeciendo el sistema portuario español cualquiera que sea la zona considerada.

Los puertos del Norte dan más relevancia a cuestiones relacionadas con las «Tarifas portuarias» y las «Tarifas en el manejo de la terminal»; mientras que los puertos del Sur/Sureste inciden más en cuestiones relacionadas con la «Localización portuaria», «Fiabilidad de los servicios portuarios» y los «Núcleos de mercados». Esto puede ser un indicador de la conveniencia que podría tener para los puertos situados en el norte, la aplicación del nuevo régimen de bonificaciones tarifarias portuarias contenido en la nueva Ley de Puertos del 2011. Los puertos del sur/sureste aparecen ya con unos mercados de

demanda interna y de tránsito más consolidados y, por tanto, sus prioridades son muy diferentes y centradas en la búsqueda de nuevos mercados y en la fiabilidad operacional.

Las mayores diferencias en lo que respecta a la puntuación otorgada por cada una de las dos regiones consideradas definen también criterios de demarcación muy específicos. Los puertos del Norte destacan, de modo estadísticamente significativo, la prioridad en «Tarifas portuarias», «Tarifas en el manejo de la terminal», «Existencia y disponibilidad de espacios portuarios» y «Relaciones gestores/personal». Estos puertos buscan acomodar su estructura tarifaria y operativa al nuevo paradigma internacional que se está configurando a raíz de la crisis de 2008, y en la posterior reconfiguración de los centros mundiales del comercio.

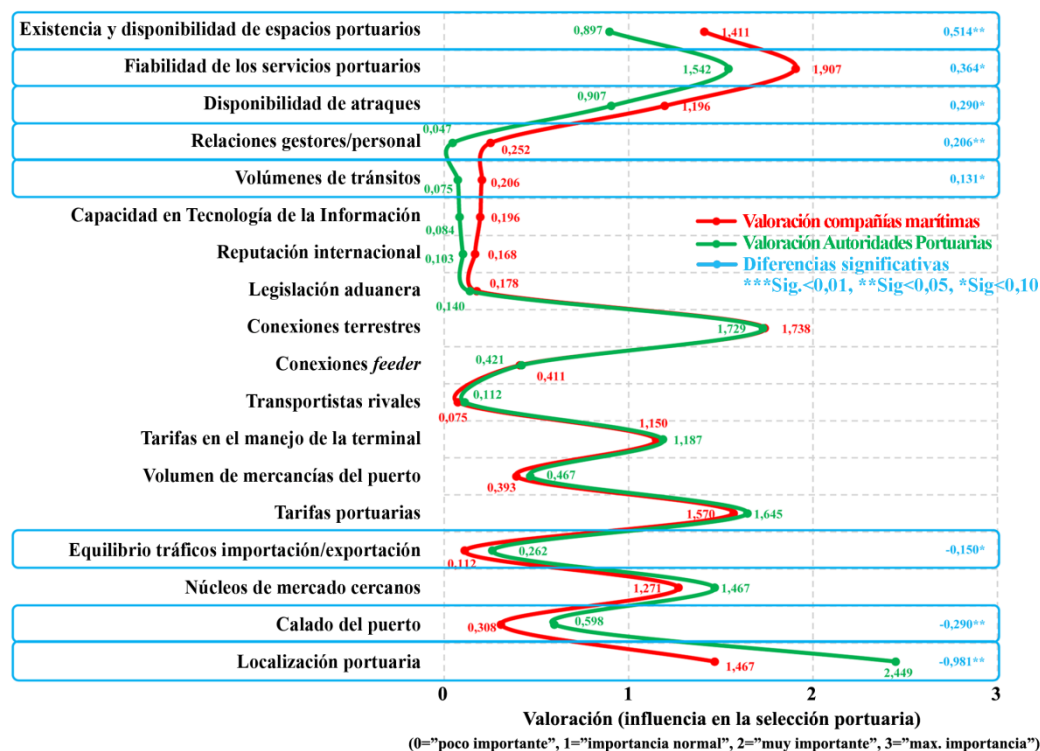
Los puertos del Sur/Sureste, que ya cuentan con una gran experiencia en la captación de tráficos procedentes de las líneas pendulares que unen el Este de Asia con el Norte de Europa, se preocupan fundamentalmente del «Volumen de mercancías del puerto», de su «Localización portuaria», de la «Fiabilidad de los servicios portuarios» y del «Equilibrio de tráficos importación/exportación».



**Gráfico 3:** Resultados según la región portuaria. **Fuente:** Elaboración propia.

En el gráfico 4 se presentan los resultados de la valoración de la actividad portuaria desde el punto de vista de las compañías marítimas y desde la perspectiva de los puertos. Se observa cómo a pesar de que los factores «Conexiones terrestres» y «Tarifas portuarias» siguen siendo de máxima relevancia desde los dos puntos de vista, se presentan evidencias por parte de las compañías marítimas de preferir la variable «Fiabilidad de los servicios portuarios» frente a la prioridad que los puertos dan a la «Localización portuaria».

El análisis de la diferencia de medias arroja una clara distinción entre los dos puntos de vista considerados. Se revela, de forma estadísticamente significativa, que las compañías marítimas tienen como variables más puntuadas, la «Existencia y disponibilidad de espacios portuarios», la «Fiabilidad de los servicios portuarios», la «Disponibilidad de atraques» y las «Relaciones gestores/personal». En cambio, los puertos procuran priorizar variables tales como la «Localización portuaria», el «Calado del puerto», los «Núcleos de mercados» y el «Equilibrio de tráficos importación/exportación».



**Gráfico 4:** Variables más importantes desde el punto de vista de la demanda (compañías) y de la oferta (puertos). **Fuente:** Elaboración propia.

## 6. Resultados

Dada la base de datos existente, se aplicó el Análisis Factorial Exploratorio para determinar posibles agrupaciones de variables altamente correlacionadas entre sí que actúen como una única dimensión y para poder estudiar, al mismo tiempo, las posibles diferencias que puedan surgir de la desagregación en cada una de las tres estratificaciones muestrales anteriormente definidas: organismo encuestado, región portuaria, y análisis compañías/puerto.

En esta etapa de la investigación el problema planteado se ha resuelto utilizando el Análisis de Componentes Principales, que consiste fundamentalmente en el cálculo de los autovectores de una transformación lineal de la matriz  $COV(v_m, v_n)$ . En este método se seleccionarán como factores determinantes únicamente el espacio de autovectores de la matriz de correlación cuyo valor absoluto es estrictamente mayor que uno. La medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin es aceptable con un 0,522 (García et al., 2000), y la prueba de esfericidad de Bartlett da significativa al 99,9%, con lo que se verifican los requisitos estadísticos mínimos para que la extracción de dimensiones tenga sentido (Frohlich & Westbrook, 2001). El criterio usado para evaluar el peso mínimo de cada uno de los factores, evitando *cross-loading*, es el comúnmente aceptado para este tipo de análisis: sólo los valores absolutos con un peso mayor que 0,37 son escogidos (Matsunaga, 2010; Costello & Osborne, 2005).

Teniendo en cuenta las restricciones superiores, han sido extraídas ocho dimensiones, que explican el 63,253% de la varianza total. En el cuadro 1 se presentan los resultados de la matriz de componentes, rotados de acuerdo con el método *varimax*, que converge después de 10 iteraciones.

El primer factor, que explica 11,152% de la varianza total de la muestra, está formado por el siguiente conjunto de variables «Conexiones terrestres», «Conexiones *feeder*», «Tarifas portuarias» y «Tarifas en el manejo de terminales». Todas estas variables están directamente relacionadas con «Políticas portuarias de ahorro», es decir, ahorro en costes portuarios (Cullinane & Talley, 2006), de ahí el nombre escogido para este factor. La contribución positiva de las «Conexiones terrestres» y las «Conexiones *feeder*» representan ambas una evidencia del fuerte efecto que esas dos variables tienen en la disminución de los costes portuarios. Análogamente, la contribución negativa de las «Tarifas portuarias» y las «Tarifas en el manejo de terminales» está directamente relacionada con la relación de dependencia lineal inversa que establecen con los costes portuarios (European Commision, 2009; Clark et al., 2004).

En segundo lugar, un grupo de dos variables explican el 9,993% de la varianza total: «Capacidad en Tecnologías de la Información y la Comunicación» y «Relaciones gestores-personal». Estos ítems están claramente identificados con dos aspectos clave de la gobernanza portuaria, directamente relacionados con la organización de los recursos humanos y la dirección (Chang, Lee & Tongzon 2008). Por tanto, el nombre escogido para este factor es «Política de recursos humanos».

En tercer lugar, otro par de variables altamente inter-correlacionadas explican el 8,432% de la varianza total de la muestra: «Calado del puerto» y «Volumen de tránsitos», obteniendo un factor llamado «Infraestructura». La fuerte carga factorial de estos dos



aspectos muestra evidencia de que las mejoras realizadas en la profundidad de los canales de acceso (desarrollando nuevas instalaciones portuarias *deep-sea*, por ejemplo) puede ser crítica para el éxito de políticas de promoción de la actividad de tránsito de mercancías, permitiendo a buques mayores arribar a las nuevas infraestructuras mejoradas (Notteboom, 2010).

En cuarto lugar, el vínculo entre «Compañías rivales de transporte» y «Núcleos cercanos de mercado» (factor «*Hinterland*») explica un total el 7,796% de la varianza total, expresando la relevancia de la presión de la demanda interna en las estrategias de selección portuaria (Ferrari et al., 2011).

En quinto lugar, un importante conjunto de tres variables, «Reputación internacional», «Legislación aduanera» y «Existencia y disponibilidad de espacios portuarios» (reunidos en un factor llamado «Políticas de ley y seguridad») explican el 7,126% de la varianza total, mostrando además la importancia de un entorno estable de regulación para la seguridad y las operaciones comerciales. Debe ser resaltado Es importante señalar que la carga factorial negativa de «Existencia y disponibilidad de los espacios portuarios» podría ser interpretada como una desconfianza hacia puertos que nunca han tenido que afrontar problemas de congestión o de colas en el fondeadero.

Tres últimos factores explican menos del 7% del total de la varianza, mostrando consideraciones adicionales respecto a la selección portuaria. El «Factor geopolítico», formado por «Localización portuaria» y «Fiabilidad de los servicios portuarios» expresa la relevancia de la situación política en las políticas de selección portuaria. En este caso, la «Localización portuaria» aparece con una fuerte carga factorial negativa, mostrando, de este modo, que en muchos casos los grandes *hubs* (como las áreas portuarias de Hong Kong, Singapur o Rotterdam) están situados en áreas con algunas tensiones geopolíticas, fenómenos de piratería o fuertes problemas de congestión. El factor llamado «Políticas de importación/exportación» muestra la relación existente entre el porcentaje de actividad de estiba dirigida a importación/exportación (opuesta a las operaciones de tránsito) y la disponibilidad portuaria (de nuevo, un claro penalizador para las operaciones de importación/exportación). El hecho de que el «Volumen de mercancía portuaria» aparece también como un factor por separado, por tanto incorrelado con el resto, muestra la fuerte relevancia de esta variable como un factor de selección portuaria en sí mismo.

**Cuadro I:** Descomposición factorial de la muestra.

	Políticas portuarias de ahorro	Políticas de Recursos Humanos	Infra-estructura	Hinterland	Políticas de ley y seguridad	Factor geopolítico	Políticas de importación/exportación	Volumen de mercancías del puerto
<b>Conexiones terrestres</b>	<b>0,659</b>	-0,102	-0,097	-0,160	-0,221	-0,023	0,062	-0,290
<b>Conexiones feeder</b>	<b>0,650</b>	0,098	-0,160	-0,111	0,241	0,097	0,124	0,189
<b>Tarifas portuarias</b>	<b>-0,526</b>	0,059	-0,298	-0,350	0,148	0,099	-0,026	-0,207
<b>Tarifas en el manejo de la terminal</b>	<b>-0,400</b>	-0,340	-0,179	-0,051	0,042	0,502	-0,097	-0,054

	Políticas portuarias de ahorro	Políticas de Recursos Humanos	Infra-estructura	Hinterland	Políticas de ley y seguridad	Factor geopolítico	Políticas de importación/exportación	Volumen de mercancías del puerto
Capacidad en Tecnología de la Información	0,082	<b>0,761</b>	-0,057	0,175	-0,012	0,066	0,051	0,034
Relaciones gestores/ personal	-0,075	<b>0,690</b>	-0,028	-0,212	-0,092	-0,021	-0,024	-0,100
Calado del puerto	-0,093	0,017	<b>0,773</b>	0,124	-0,049	0,152	0,134	-0,149
Volúmenes de tránsitos	0,019	-0,088	<b>0,750</b>	-0,065	0,070	-0,037	-0,276	0,116
Transportistas rivales	-0,138	0,112	0,039	<b>0,767</b>	-0,020	0,098	0,032	0,052
Núcleos de mercado cercanos	0,092	-0,363	-0,030	<b>0,611</b>	-0,138	-0,297	0,143	-0,235
Reputación internacional	-0,227	-0,043	-0,135	0,061	<b>0,709</b>	-0,163	0,212	-0,092
Legislación aduanera	0,079	-0,040	0,115	-0,197	<b>0,655</b>	0,137	-0,116	-0,050
Existencia y disponibilidad de espacios portuarios	-0,098	0,141	-0,049	-0,380	<b>-0,468</b>	0,093	0,318	-0,305
Localización Portuaria	-0,060	-0,096	-0,178	0,024	0,011	<b>-0,824</b>	-0,106	0,000
Fiabilidad de los servicios portuarios	0,329	0,173	-0,316	0,131	-0,180	<b>0,384</b>	-0,341	-0,103
Equilibrio tráfico importación/exportación	0,066	-0,208	0,028	0,087	0,042	0,235	<b>0,703</b>	0,286
Disponibilidad de atraques	-0,193	-0,293	0,165	-0,052	0,065	0,159	<b>-0,640</b>	0,102
Volumen de mercancías del puerto	0,023	-0,038	-0,029	-0,012	-0,083	-0,028	0,103	<b>0,886</b>
Autovalores	2,007	1,799	1,518	1,403	1,283	1,245	1,120	1,011
% de la varianza explicada	11,152	9,993	8,432	7,796	7,126	6,919	6,220	5,615
% de la varianza acumulada	11,152	21,145	29,577	37,373	44,499	51,418	57,638	63,253

Método de extracción: Análisis de Componentes Principales

Método de rotación: Varimax con Rotación káiser

N. de iteraciones para la convergencia: 10

Medida de Kaiser-Meyer-Olkin: 0.522

Test de esfericidad de Bartlett:  $\chi^2=232.632$ ,  $df=153$ ,  $Sig.=0,000035$

**Fuente:** Elaboración propia.

La aplicación de la técnica de puntuaciones factoriales, derivada de la metodología de Análisis Factorial Exploratorio (Di Stefano et al., 2009), a cada uno de los ocho factores proporciona resultados adicionales. El cuadro 2 ofrece los resultados del test que analiza la igualdad de cada muestra calculada sobre las puntuaciones factoriales obtenidas, de acuerdo a la desagregación escogida inicialmente.

En primer lugar, se puede afirmar que, con un 98% de nivel de significación, la principal preocupación de Puertos del Estado son las «Políticas de ley y seguridad», y para cada autoridad portuaria individual, con el 97,5% de significación, las «Políticas portuarias de ahorro». Esta separación clara entre tareas de coordinación para el Gobierno Central y políticas de terminalización para cada autoridad portuaria individual ha sido incluida como pilar fundamental de la nueva Ley de Puertos (R.D. Leg. 2/2011).

En segundo lugar, parecen existir diferencias estadísticamente significativas respecto a la localización geográfica de los puertos españoles: los del Norte, con una significación del 99,68%, tratan de enfatizar el «Volumen de carga portuaria» como el principal factor de atraktividad portuaria mientras que, por otro lado, los del Sureste (con volúmenes de carga mucho más altos) tratan de priorizar sus «Políticas de recursos humanos» (99,88% de significación) y el fortalecimiento de su «Hinterland» (99,67% de significación).

Por último, de acuerdo al punto de vista del lado de la demanda o de la oferta, el análisis muestra que los cargadores y las compañías navieras tienen una clara preferencia por «Políticas portuarias de ahorro» (99,95% de significación) y por el estímulo de las «Políticas de importación/exportación» frente a las de desarrollo de la actividad de transshipment (99,68% de significación).

**Cuadro 2:** Pruebas *t* sobre igualdad de medias para las puntuaciones factoriales.

Factor de selección portuaria	Ámbito de gobernanza: Organismo Público Puertos del Estado – Autoridades Portuarias individuales			Región geográfica: AA.PP. Norte – AA.PP. Sureste			Demanda (compañías) – Oferta (AA.PP.)		
	<i>t</i>	Sig	$\Delta(\mu)$	<i>t</i>	Sig	$\Delta(\mu)$	<i>t</i>	Sig	$\Delta(\mu)$
Políticas portuarias de ahorro	-2,267	0,025*	-0,341	1,356	0,180	0,320	2,853	0,005***	0,425
Políticas de Recursos Humanos	-0,681	0,497	-0,104	-2,595	0,012**	-0,651	0,642	0,522	0,098
Infraestructura	-0,859	0,392	-0,131	-0,791	0,431	-0,118	0,527	0,599	0,080
Hinterland	1,288	0,200	0,196	-2,180	0,033*	-0,592	-1,206	0,229	-0,183
Políticas de ley y seguridad	3,164	0,002***	0,470	-0,891	0,376	-0,215	0,277	0,782	0,042
Factor geopolítico	0,797	0,427	0,122	-0,120	0,905	-0,033	0,015	0,988	0,002
Políticas de importación/exportación	-1,198	0,233	-0,182	1,396	0,167	0,332	2,163	0,032*	0,325
Volumen de mercancías del puerto	-0,543	0,588	-0,083	2,195	0,032*	0,595	-1,055	0,293	-0,160

\*\*\* Sig.<0.01, \*\*Sig.<0.02, \*Sig.<0.05, puntuaciones factoriales calculadas usando el método de regresión

**Fuente:** Elaboración propia.

## 7. Conclusiones

Los puertos se enfrentan a desafíos sin precedentes en un entorno cada vez más competitivo, sometido a presiones crecientes para poder convertirse en motores del crecimiento económico local/regional. Para poder mantener su posición de mercado, cada puerto debe aumentar su competitividad para situarse por delante de los demás puertos rivales. Por tanto, debe esforzarse en dicha adaptación al mencionado entorno cambiante. Esto debe hacerse mediante una evaluación adecuada de la capacidad de captación de tráfico, lo que se puede realizar mediante un análisis de factores de selección portuaria como el presentado en este artículo.

Los resultados obtenidos de la encuesta reflejan, de manera muy didáctica, los planteamientos en clave de gobernanza que se han venido efectuando desde las diferentes instituciones.

Recogiendo las hipótesis principales expresadas por los estudiosos del sistema portuario español, se puede afirmar que éste se ha ido adaptando a los cambios internacionales, tanto en lo que hace referencia al transporte marítimo y la selección de rutas, como en lo tocante a la adecuación de los puertos como empresas dentro de una cadena de suministros globales. De esta forma, el reciente posicionamiento internacional hizo que las apuestas llevadas a cabo se concentraran en cómo aprovechar su localización geográfica, en afrontar sus conexiones terrestres (ya sea ferroviarias o por carretera), en garantizar una mejor fiabilidad de los servicios portuarios y, finalmente, en actuar en el campo de las tarifas para ser más competitivos y, por ende, poseer una mayor capacidad de atracción.

Sin duda alguna, estas expectativas se convirtieron en objetivos para los gestores y administradores, tanto en el ente regulador (Puertos del Estado) como para las propias Autoridades Portuarias. No obstante, las objetivos preferenciales de cada uno de estos organismos son diferentes. El Organismo público Puertos del Estado en su labor de controlador y coordinador de la política portuaria, insiste en que las variables prioritarias de cara a la selección portuaria son las siguientes: la reputación internacional y la legislación aduanera, sin dejar de lado la existencia y disponibilidad de espacios portuarios (factor «Políticas de ley y seguridad»). Por su parte, las Autoridades Portuarias individuales reflejan entre sus factores claves de cara a la selección portuaria aquellos elementos que priorizan la eficiencia y la competitividad y, por ende, subrayan las siguientes variables: conexiones terrestres, conexiones feeder, tarifas portuarias y tarifas en el manejo de terminales (factor «Políticas portuarias de ahorro»).

También se aprecia una distinción muy notable en las variables claves de cara a la selección portuaria atendiendo a la distribución geográfica de los puertos. Los situados en el Norte «todavía» están preocupados, principalmente, por el volumen de actividad portuaria (evolución del *throughput*); mientras que los del Sureste prefieren enfocarse en la capacidad de Tecnología de la Información, relaciones gestores-personal, compañías rivales de transporte y núcleos cercanos de mercado (factores de «Política de recursos humanos» y «*Hinterland*», respectivamente). Las razones de estas elecciones están claras: los puertos del norte todavía intentan capturar nuevos flujos de tráfico y mercancías con el objetivo de aumentar su capacidad anual. Los del Sureste, por el contrario, ya han consolidado sus flujos de tráfico a través de la presencia de las líneas que conectan con los servicios asiáticos, por lo que sus preferencias se deslizan hacia aumentar la calidad de los servicios y la demanda en el *hinterland*.

Por último, está claro que las compañías marítimas enfatizan sobre otros factores, políticas de ahorro portuario y políticas de importación/exportación.

Las conclusiones extraídas de estos hallazgos tienen importantes repercusiones para la implementación de estrategias portuarias, y para verificar que las regulaciones nacionales están siendo bien diseñadas de acuerdo a la evolución real del tráfico marítimo incidente. Los instrumentos de planificación portuaria deben asignar una prioridad diferente a cada uno de los factores de selección portuaria en consonancia con las características específicas de cada autoridad portuaria.

Este análisis debería ser continuo al objeto de verificar con periodicidad cambios de preferencia y, por extensión, la respuesta de cada puerto y los agentes cuyas decisiones inciden decisivamente en el rendimiento portuario en un entorno caracterizado por la crisis y por el cambio continuo.

## 8. Referencias bibliográficas

- Aroenietis, R., Van de Voorde, E. & Vanelsslander, T. (2010). Port competitiveness determinants of selected European Ports in the containerized cargo market. *Proceedings of International Association of Maritime Economists Conference*, Lisbon 2010.
- Van Asperen, E., & Dekker, R. (2013). Centrality, flexibility and floating stocks: A quantitative evaluation of port-of-entry choices. *Maritime Economics & Logistics*, 15(1), 72-100.
- Bird, J. & Bland, G. (1988). Freight forwarders speak. *Maritime Policy and Management*, 15(1), pp. 35-55.
- Blonigen, B.A. & Wilson W. (2006). New measures of port efficiency using international trade data. *NBER Working Paper* 1052.
- Carifio, J. & Perla R. (2007). Ten common misunderstandings, misconceptions, persistent myths and urban legends about Likert Scales and Likert Response formats and their antidotes. *Journal of Social Sciences*, 3(3), pp.106-116.
- Chang, Y.T, Lee, S.Y. & Tongzon, J.L. (2008). Ports selection factors by shipping lines: different perspectives between trunk liners and feeders services providers. *Marine Policy*, 32, pp. 877-885.
- Child, D. (2006). *The Essentials of Factor Analysis*. London: Continuum International Publishing Group.
- Clark, X, Dollar, D. & Micco, A. (2004). Port efficiency, maritime transport costs, and bilateral trade. *Journal of development economics*, 75(2), pp. 417-450.
- Costello, A. & Osborne, J. (2005). Best Practices in Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations for Getting the Most From your Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 10(7), pp. 1-9.
- Cullinane, K., & Talley, W. (2006). *Port economics: Research in transportation 22 economics* 16. The Netherlands: Elsevier.



- Cullinane, K., Song D.W. & Wang T. (2005). The application of mathematical programming approaches to estimating container port production efficiency. *Journal of Productivity Analysis*, 24(1), pp. 73-92.
- De Langen, P.W. (2007). Port competition and selection in contestable *hinterlands*: the case of Austria. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 7(1), pp. 1-14.
- De Martino, M. & Morvillo, A. (2008). Activities resources and inter-organizational relationships: key factor in port competitiveness. *Maritime Policy and Management*, 35(6), pp. 571-589.
- Di Stefano, C, Zhu, M. & Mindrila, D. (2009). Understanding and using factor scores: considerations for the applied researcher. *Practical Assessment, research and evaluation*, 14(20), pp. 1-11.
- Ferrari, C, Parola, F. & Gattorna. E. (2011). Measuring the quality of port *hinterland* accessibility: The Ligurian case. *Transport Policy*, 18(2), pp. 382-391.
- Frohlich, M. & Westbrook. R. (2001). Arcs of integration: and international study of supply chain strategies. *Journal of Operations Management*, 19(2), pp. 185-200.
- Kim, Y, Hong, G. & Shin, C, (2004). An empirical study on port selection criteria. *Journal of Korean Navigation and Port Research*, 28(4), pp. 525-530.
- Lago, A, Malchow, M. & Kanafani, A. (2001). An analysis of carrier schedules and the impact on port selection. *Proceedings of 2001 International Association of Maritime Economists Conference, Hong Kong*.
- Lirn, T.C, Thanopoulou, H.A, Beynon, M.J. & Beresford, A.K.C. (2004). An application of AHP on transshipment port selection: a global perspective. *Maritime Economics and Logistics*, 6, pp. 70-91.
- Lu, C. (2000). Logistics services in Taiwanese maritime firms. *Transportation Research, Part E*, 36, pp. 79-96.
- Malchow, M. & Kanafani, A. (2001). A disaggregate analysis of factors influencing port selection. *Maritime Policy and Management*, 28(3), pp. 265-277.
- Matsunaga, M. (2010). How to Factor-Analyze your data right: Dos, donts and howtos. *International Journal of Psychological Research*, 3(1), pp. 97-110.
- Meersman, H, Paulews, T, Van de Voorde, E. & Vanelslander, T. (2008). The relation between port competition and *hinterlands* connections: the case of Iron Rhine and the Betuweroute. *2008 Conference IFSPA, Hong Kong*.
- Murphy P, Daley J. & Dalenberg, D. (1999). Port selection criteria: an application of a transportation research framework. *Logistics and Transportation Review*, 28(3), pp. 235-255.
- Murphy, P. & Daley, J.M. (1994). A comparative analysis of port selection factors. *Transportation Journal*, 34(1), pp. 15-21.

- Ng, K.Y. (2006). Assessing the attractiveness of ports in the North European container transshipment market: an agenda for future research in port competition. *Maritime Economics and Logistics*, 8(3), pp. 234-241.
- Nir, A, Lin, K. & Liang, G. (2003). Port choice behavior: from the perspective of the shipper. *Maritime Policy and Management*, 30(2), pp. 165-173.
- Notteboom, T. (2010). Concentration and the formation of multi-port gateway regions in the European container port system: an update. *Journal of Transport Geography*, 18(4), pp. 567-583. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.(2010)03.003.
- Núñez-Sánchez, R. & Coto-Millán, P. (2012). The impact of public reforms on the productivity of Spanish ports: A parametric distance function approach. *Transport Policy*, 24(1), pp.99-108.
- Paixao, A. & Marlow, P. (2003). Fourth generation ports – a question of agility?. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 33(4), pp. 355-376.
- Rodrigue, J.P. (2010). Maritime Transportation: drivers for the shipping and port industries. *Proceedings of the International Transport Forum (2010)*.
- Slack, B. (1985). Containerization inter-port competition and port selection. *Maritime Policy and Management*, 12(4), pp. 293-203.
- Song, D.W. & Yeo, K.T. (2004). A competitive analysis of chinese container port using the analytic hierarchy process. *Maritime Economics and Logistics*, 61(1), pp. 34-52.
- Steven, A. B., & Corsi, T. M. (2012). Choosing a port: An analysis of containerized imports into the US. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(4), 881-895.
- Tang, L. C., Low, J. M., & Lam, S. W. (2011). Understanding port choice behavior—a network perspective. *Networks and Spatial Economics*, 11(1), 65-82.
- Tongzon J.L. & Sawant L. (2007). Port choice in a competitive environment: from the shipping lines perspective. *Applied Economics*, 39, pp. 477-492.
- Tongzon, J.L. (1995). Determinants of port performance and efficiency. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 29(3), pp. 245-252.
- Veldman, S., Garcia-Alonso, L., & Vallejo-Pinto, J. Á. (2011). Determinants of container port choice in Spain. *Maritime Policy & Management*, 38(5), 509-522.
- Yuen, C. L. A., Zhang, A., & Cheung, W. (2012). Port competitiveness from the users' perspective: An analysis of major container ports in China and its neighboring countries. *Research in Transportation Economics*, 35(1), 34-40.
- Zhang, A., Lam, J. S. L., & Huang, G. Q. (2014). Port strategy in the era of supply chain management: the case of Hong Kong. *Maritime Policy & Management*, 41(4), 367-383.

**Anexo I: Pruebas t de muestras independientes: valores significativos.**

	Test de Levene sobre la igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias	
	F	Sig.	t	Sig.
<b>Comparación entre Puertos del Estado y Autoridades Portuarias Individuales</b>				
Conexiones terrestres	2.111	0.148	-3.263	0.001
Fiabilidad de los servicios portuarios	0.489	0.485	-1.315	0.095
Tarifas en el manejo de la terminal	5.340	0.022	1.308	0.096
Existencia y disponibilidad de espacios portuarios	13.745	0.000	-2.535	0.006
Disponibilidad de atraques	3.982	0.047	1.858	0.033
Volumen de mercancías del puerto	14.173	0.000	1.803	0.037
Conexiones feeder	6.075	0.015	-1.303	0.097
Legislación aduanera	10.771	0.001	-1.567	0.060
Capacidad en Tecnología de la Información	13.633	0.000	-1.944	0.027
Volúmenes de tránsitos	9.747	0.002	1.549	0.062
<b>Comparación entre los Puertos del Norte y los del Sureste</b>				
Tarifas portuarias	32.501	0.000	3.269	0.001
Tarifas en el manejo de la terminal	14.871	0.000	1.560	0.062
Existencia y disponibilidad de espacios portuarios	1.422	0.237	1.639	0.053
Relaciones gestores/personal	8.985	0.004	1.517	0.067
Transportistas rivales	16.396	0.000	1.866	0.033
Equilibrio tráfico importación/exportación	11.901	0.001	-1.649	0.052
Fiabilidad de los servicios portuarios	0.079	0.779	-1.226	0.112
Localización Portuaria	1.182	0.281	-2.314	0.012
Volumen de mercancías del puerto	52.692	0.000	-2.895	0.003
<b>Comparación entre las variables seleccionadas de acuerdo a la demanda (compañías) o a la oferta (AA.PP.)</b>				
Existencia y disponibilidad de espacios portuarios	9.148	0.003	2.361	0.010
Fiabilidad de los servicios portuarios	0.765	0.383	1.441	0.076
Disponibilidad de atraques	5.414	0.021	1.335	0.092
Relaciones gestores/personal	23.127	0.000	2.376	0.009
Volúmenes de tránsitos	7.230	0.008	1.323	0.094
Capacidad en Tecnología de la Información	9.996	0.002	1.670	0.048
Equilibrio tráfico importación/exportación	8.673	0.004	-1.483	0.070
Calado del puerto	11.734	0.001	-1.792	0.038
Localización Portuaria	3.179	0.076	-3.440	0.001

**Fuente:** Elaboración propia.