

Pertenencia a clústeres y comportamiento competitivo de las empresas: un estudio de seis asociaciones-clúster en el País Vasco

M. Isabel González Bravo, Santiago M. López, Jesús M. Valdaliso

M. Isabel González Bravo – Universidad de Salamanca
Santiago M. López – Universidad de Salamanca

Autor de contacto:

Jesús M. Valdaliso – Universidad del País Vasco
jesusm.valdaliso@ehu.es

Códigos JEL: L52, L53, O25, O52, R15

Palabras clave: asociaciones clúster, productividad, competitividad

www.orquestra.deusto.es

Resumen

El trabajo examina si la pertenencia a una asociación-clúster produce algún efecto positivo sobre la competitividad y la productividad de las empresas afiliadas. El trabajo emplea un modelo no paramétrico DEA (Data Envelopment Analysis) aplicado a la población de empresas que forman parte de los sectores agrupados en seis asociaciones-clúster del País Vasco (AFM, ACE, GAIA, FMV, HEGAN y Clúster del Papel). A partir de los datos de SABI para 2011, el trabajo realiza un doble análisis: inter-empresa, cuyo objetivo es comprobar si las empresas afiliadas a una asociación-clúster consiguen mejores resultados de eficiencia que las no afiliadas; intra-clúster, cuyo objetivo es analizar si la pertenencia a la asociación-clúster impulsa de forma diferente el comportamiento de las empresas dependiendo del grado de identidad sectorial de la empresa con el clúster. El trabajo muestra que las empresas afiliadas a las seis asociaciones-clúster analizadas consiguen resultados y niveles de eficiencia superiores que las no afiliadas. También obtienen una serie de ventajas operativas en la gestión que podrían ser consideradas como activos intangibles que influyen en sus niveles de eficiencia.

Abstract

The report studies whether belonging to a cluster association has a positive effect on the competitiveness and productivity of an affiliated firm. A non-parametric model DEA (Data Envelopment Analysis) is applied to the firms that form part of the sectors grouped into the six cluster association in the Basque Country (AFM, ACE, GAIA, FMV, HEGAN and the Paper Cluster). Using SABI data from 2011, a double analysis is carried out: inter-firm, whose objective is to verify if the firms affiliated to one cluster association achieve better efficiency results than those not affiliated; intra-firm, whose objective is to analyse whether belonging to a cluster association influences in a different way the behaviour of firms, depending on their level of sectorial identity within the cluster. The report shows that the firms affiliated to the six cluster associations under analysis achieve better results and higher efficiency levels than those that are not affiliated. They also enjoy a series of operative advantages in management that could be considered as intangible assets which have an effect on efficiency levels.

Laburpena

Lan honek aztertzen du kluster elkarte bateko kide izateak elkarteko kide diren enpresen lehiakortasunean eta produktibitatean eragin positiborik baduen. DEA (Data Envelopment Analysis) eredu ez parametrikoa aplikatzen da Euskal Autonomia Erkidegoko sei kluster elkartetan (AFM, ACE, GAIA, FMV, HEGAN eta Paperaren Klusterra) biltzen diren sektoreetako enpresen populaziorako. SABIko 2011ko datuak abiapuntu hartuta, lanak bi analisi egiten ditu: enpresen artekoa lehenengoa, efizientziari dagokionez, kluster elkarte bateko kide diren enpresek klusterreko kide ez diren enpresek baino emaitza hobek lortzen dituzten egiaztatzea helburu duena; eta kluster barnekoa bigarrena, kluster elkarteko kide izateak enpresen portaera nola sustatzen duen aztertzea helburu duena, portaera hori enpresaren eta klusterraren arteko sektore identitate mailaren araberakoa den ikusita. Lanak erakusten du aztertutako sei kluster elkartetako kide diren enpresek efizientzia maila eta emaitza hobek lortzen dituztela kluster elkartetako kide ez diren enpresekin alderatuta. Kudeaketan ere hainbat abantaila lortzen dituzte: efizientzia mailan eragiten duten aktibo ukiezintzat har ditzakegu horiek.

1. Introducción

Las políticas clúster que promueven la cooperación inter-empresarial han gozado de una creciente aceptación en Europa en las dos últimas décadas, desde su adopción pionera en el País Vasco, Escocia y Cataluña a principios del decenio de 1990 (Aranguren y Wilson, 2013). Las políticas clúster son un ejemplo clásico de *soft policies*, promoviendo una atmósfera de cooperación entre las empresas y otros agentes socioeconómicos, antes que conceder subsidios o incentivos específicos a sectores y/o empresas.

Uno de sus principales instrumentos ha sido la creación de asociaciones-clúster (ACs). Se trata de instituciones surgidas para poder aumentar la colaboración dentro de un sector de actividad, agrupando a empresas, pero también a centros de investigación, universidades, agencias gubernamentales y otras organizaciones. Su objetivo final es mejorar la competitividad de los asociados y la continuidad de las actividades ligadas a los objetivos comunes, sin que ello implique acciones a favor de la permanencia de las empresas. Lo relevante dentro de una política cluster es la salvaguarda y mejora de las funciones y capacidades presentes en y entre los asociados.

En el País Vasco la mayor parte de esas ACs se creó en el decenio de 1990, impulsadas por el Gobierno regional y en algunos casos a partir de asociaciones sectoriales ya existentes (Aranguren y Navarro, 2003; Aranguren et al., 2010). En la actualidad hay 12 ACs reconocidas como estratégicas por parte del Gobierno Vasco, que agrupan a un total de 1.309 miembros, con más de 80.000 empleos (un 39% del empleo industrial del País Vasco, excluido la construcción) y 80.000 millones de € de facturación (datos de 2011). Las ACs gozan de una elevada representatividad: las empresas afiliadas constituyen más de las tres cuartas partes del empleo total en seis de las ACs (en el cuadro 1, las señaladas en negrita) para las que tenemos datos totales y se han estudiado en profundidad en trabajos previos del equipo de investigación al que pertenecen algunos de los autores del presente trabajo (López et al., 2008 y 2012; Valdalisio et al., 2008, 2010 y 2014).

Cuadro 1. Asociaciones-clúster del País Vasco en 2011

Asociación-clúster	Año de creación	Número de miembros	Empleo	Facturación (M. €)	Representatividad (% número y empleo total)
ACEDE (electrodomésticos)	1992	7	3.525	1.735	n.d.
AFM (máquina-herramienta)	1992	99	5.557	910	94%-99%
ACICAE (automoción)	1993	104	18.000	7.500	36%-53%
ACLIMA (medioambiente)	1995	84	2.867	1.645	n.d.
ACE (energía)	1996	90	22.000	40.000	26%-92%
GAIA (telecomunicaciones)	1996	267	11.410	2.911	89%-87%
Uniport (puerto de Bilbao)	1997	132	5.000	N.D.	n.d.
FMV (industrias marítimas)	1997	322	6.293	880	89%-90%
HEGAN (aeronáutica)	1997	38	3.840	705	63%-97%
CLUSTERPAPEL (papel)*	1998	20	1.650	614	n.d.

EIKEN (audiovisual)	2004	38	1.544	94	6%-78%
CLUSTERTIL (transporte y logística)	2005	108	n.d.	23.151	n.d.
Total		1.309	81.686	80.145	

Fuente: SPRI, Observatorio de Coyuntura Industrial 2013-I. *Datos de 2010. En negrita las asociaciones-clúster estudiadas por el equipo de investigación.

Uno de los principios que subyacen bajo la formación y apoyo a los clústeres es el impulso de la competitividad de las empresas que los conforman a través de la cooperación, como un vehículo para, a su vez, incidir en la competitividad de la región a la que pertenecen (Aranguren y Navarro, 2003; Aranguren et al., 2010; Schmiedeberg, 2010; Ketels et al., 2013). El objetivo principal de una AC no es solo la cooperación de los miembros para la obtención de beneficios, sino la competencia entre ellos, de forma que esta competencia se convierta en el auténtico factor de éxito y supervivencia de las empresas a largo plazo (Newlands, 2003). Promover la competencia al tiempo que la cooperación es precisamente una garantía de que el clúster no termine fracasando (Porter, 1998). De esta forma, cuando los procesos de clusterización se realizan con éxito, resultan un factor clave para el desarrollo económico de regiones específicas (Bures et al., 2012), favoreciendo fuertes economías locales que alcancen resultados a nivel global (Gray, 2002), entre los que se incluyen mayor productividad, creación de empresas, crecimiento, empleo e innovación (Bagwell, 2008; Delgado et al., 2010 y 2014; Ketels et al., 2013; Franco et al., 2015).

Una línea de evaluación de las políticas-clúster se ha realizado, indirectamente, a través del análisis del papel de estas ACs: en particular, si existe una relación causal entre la pertenencia a una AC y los indicadores de productividad y competitividad de las empresas (Aranguren et al., 2014; Franco et al., 2015). Los distintos trabajos han adoptado diferentes mecanismos de medición de la mejora en competitividad. Uno de los indicadores de mejora competitiva es el incremento de productividad (Porter, 1999), y éste ha sido por excelencia el que más atención ha recibido en diversas investigaciones que se han centrado en analizar cómo la AC tiene un efecto positivo en las empresas afiliadas. Este es el caso de los indicadores de productividad de la mano de obra como valor añadido/empleado (Martín et al., 2011; de la Maza et al., 2012; Aranguren et al., 2014). Sin embargo, el uso de indicadores individuales para medir el comportamiento de las empresas obvia el carácter multidimensional del término competitividad e impide identificar dónde, efectivamente, una empresa afiliada a una AC consigue la ventaja competitiva frente a las no asociadas. (Aranguren et al., 2014).

Asumiendo ese carácter multidimensional, en este trabajo se utiliza la metodología no paramétrica del Data Envelopment Analysis (DEA) para la construcción de un indicador “global” que sintetiza, a través de un proceso de optimización, las principales dimensiones de la performance de las empresas, constituyendo una adecuada medida de lo que se considerará como *comportamiento competitivo de las empresas o competitividad*. Es más, el modelo DEA ofrece en última instancia una media de eficiencia relativa de las unidades analizadas. Esto supone una ventaja notable por dos razones. Primera, porque como Porter (1998) ya recogió, las ventajas de los clústeres se encuentran en el incremento de eficiencia y productividad de las compañías, pero todos

los análisis se han centrado en esta última y no en la eficiencia de las empresas asociadas respecto a las no asociadas. Segundo, porque el modelo causal o explicativo es más complejo, en el sentido de que engloba el conjunto de variables relacionadas con la competitividad, asumiendo por primera vez el carácter multidimensional del constructo.

Por otra parte, la utilización de la metodología del DEA presenta otra ventaja respecto a otra serie de estudios, relacionada con el propio concepto implícito en el término “ventaja competitiva”, como es el hecho de la posición relativa que una empresa ostenta con referencia a sus competidores. En este sentido, el DEA permite la realización de *benchmarking* a través de la comparación de todas las unidades y de la identificación de los mejores comportamientos (*best performers*), permitiendo, al mismo tiempo, reconocer las reglas de competencia en una industria (Barney and Wright, 1997). De hecho, el *benchmarking* es uno de los enfoques que según Schmiedeberg (2010) pueden permitir, en el contexto de las políticas de apoyo a los clústeres, evaluar las mejores prácticas y los aspectos críticos de las políticas. Así se recoge también por la UE (2010) al afirmar que los procesos de análisis a través de herramientas como el *benchmarking* permiten revelar y documentar las fortalezas de un clúster y legitimar las acciones de una futura política sobre los mismos.

Utilizando el enfoque de eficiencia a través del modelo no paramétrico DEA, el presente trabajo se encuadra dentro de la línea de investigación que analiza la existencia de una relación positiva entre la pertenencia a una asociación-clúster y el comportamiento de las empresas. Para ello se han elegido 6 ACs del País Vasco (AFM, ACE, GAIA, FMV, HEGAN y Clúster del Papel) que representan, en conjunto, el 64% de las empresas, el 62% del empleo y el 57% de la facturación de todas las empresas afiliadas a las ACs reconocidas por el Gobierno Vasco en 2011 (véase cuadro 1). El análisis se realizará en una doble orientación. Por una parte un análisis inter-empresas, cuyo objetivo es corroborar si las empresas pertenecientes a una AC consiguen mejores eficiencias frente a las no asociadas. Por otra parte, un análisis intra-clúster, cuyo objetivo es analizar si la pertenencia a la AC impulsa de forma diferente el comportamiento empresarial dependiendo del grado de identidad sectorial de la empresa con el mismo. Para ello, en cada una de las ACs analizadas se han identificado empresas denominadas *core*, distinguiéndolas de otro tipo de empresas que aportan actividades auxiliares o complementarias a la gestión. De forma adicional, se han tenido en cuenta las opiniones que apoyan que la pertenencia a una AC produce efectos intangibles que actúan como conductores y generadores del comportamiento económico. De esta forma, el análisis permite evidenciar las fortalezas de las empresas que determinan su posición relativa de eficiencia, como pueden ser la eficiencia en la gestión o el trabajar en una escala óptima de producción.

2. Procesos de clusterización y competitividad empresarial

La teoría subyacente sugiere que la concentración geográfica de industrias y empresas interrelacionadas produce una ganancia en la ventaja competitiva y una mejora en los resultados económicos de dichas empresas. Los procesos de clusterización permiten reducir los costes de producción y de transacción (Hsu et al., 2014); obtener economías

de escala y eficiencias en ganancias (Spencer et al., 2010); estimular los procesos de innovación (Li y Geng, 2012), y, en general, obtener beneficios como mejoras en competitividad, rentabilidad, productividad o crecimiento (Bagwell, 2008).

Diversas investigaciones han intentado evidenciar la ventaja que obtienen, frente al resto, las empresas que deciden integrarse en una AC. En este sentido, trabajos como el de Li y Geng (2012), resumen los resultados de algunos de estos estudios sobre las posibles diferencias de *performance* de empresas fuera y dentro de clúster, pudiendo observar la disparidad de enfoques y resultados entre los mismos. Los resultados no pueden ser considerados concluyentes. En términos generales, las empresas que pertenecen a una AC se comportan mejor en variables como crecimiento del empleo y ventas (Spencer et al., 2010), pero ambas variables son indicadores absolutos del nivel de actividad de una empresa y no tanto de su productividad y de su ventaja competitiva. Es más, incluso trabajos como los de Kalafsky y McPherson (2002) o McDonald et al. (2007), que han utilizado variables de análisis basadas en crecimiento en ventas y crecimiento en empleo, no han encontrado una relación significativa entre la pertenencia a un cluster y la *performance*. Cuando se han utilizado variables más representativas de la competitividad de las empresas como productividad de la mano de obra, rentabilidades como ROA o ROS, o innovación (Li y Geng, 2012; De la Maza et al., 2012; Aranguren et al., 2013), los resultados muestran la posible existencia de una relación positiva pero, en muchos casos, hay una serie de factores que parecen actuar, junto con la pertenencia a una AC, en la obtención de mejoras competitivas.

Li y Geng (2012) obtienen resultados confirmatorios respecto a la mejor *performance* que manifiestan las empresas que pertenecen a ACs frente a las que no; incluso encuentran posibles diferencias de influencia dependiendo del sector al que pertenezca la empresa asociada. El trabajo de Aranguren et al. (2014) también obtiene evidencias de que las empresas que pertenecen a ACs presentan mejores productividades. Sin embargo, los autores afirman que hay una débil evidencia de que sea la pertenencia la que produzca un impacto positivo en el nivel de productividad. La cautela en los resultados se justificaría por la existencia de una posible *reverse causality*. Es decir, las empresas *best-performers* tienen una probabilidad mayor de pertenecer a una AC y, por lo tanto, los mejores resultados en *performance* no estarían siendo producidos directamente por dicha pertenencia.

En este mismo sentido deberían entenderse los resultados evidenciados cuando se tiene en cuenta la variable tamaño de las empresas. Las empresas de mayor tamaño son más propensas a integrarse en ACs (de la Maza et al., 2008) y el tamaño es una variable que determina el comportamiento y la productividad empresarial (Lee, 2009; Niresh y Velnampy, 2014). Por su parte, el trabajo de De la Maza et al., (2012) se hace eco de los resultados contradictorios en las investigaciones sobre la existencia de una relación positiva entre la pertenencia a una AC y la innovación. Sus resultados tampoco permiten afirmar que exista una relación positiva en este sentido. La fuerte competencia entre los distintos miembros de una AC potencia también la innovación (Gray, 2002), la cual es uno de los factores fundamentales para la obtención de ventajas y mejoras competitivas de las empresas, como han recogido un amplio grupo de trabajos (Chiesa, 2001; Wakelin, 2001, Huang and Liu, 2005). Los efectos económicos

se producirían, no directamente por el asociacionismo en sí, sino por el efecto que éste ejerce sobre las actividades de investigación e innovación, explicando así unos mayores resultados de productividad. De esta forma, el clúster parece potenciar las ventajas que las empresas obtienen por diversas características estructurales propias como el tamaño, su esfuerzo en I+D e innovación o su “saber hacer”. En este sentido, Arangón et al. (2010) evidencian la existencia de diferencias entre empresas afiliadas a ACs y las que no en dimensiones o variables como la internacionalización, la calidad en los procesos de gestión o el apoyo a las estrategias y programas de I+D, cuestiones todas que han sido relacionadas positivamente con la *performance* empresarial; sin embargo, los autores no encontraron diferencias respecto a la *performance* económica.

En relación con lo anterior, diversos trabajos argumentan que la pertenencia a una AC puede producir efectos de carácter no tangible que también afectan a la competitividad de las empresas, y pueden tener indirectamente repercusiones económicas (Bell et al. 2009; De la Maza et al., 2012; Aranguren et al., 2014). Precisamente la teoría de la empresa basada en los recursos afirma que es la posibilidad a la que están abiertas las empresas pertenecientes a un clúster de compartir y participar de un amplio conjunto de recursos y capacidades, junto con las propias características inherentes de la empresa, las variables que determinan la ventaja competitiva final de una empresa asociada frente a la que no lo está (Li y Geng, 2012). La productividad de las empresas vendría determinada por factores como un mejor acceso a fuentes de financiación, a la obtención de economías de escala, al mejor acceso a la información y a la mano de obra y a los propios beneficios que se producen cuando las empresas se complementan unas a otras (Porter, 2003; Navickas y Malakauskaite, 2009), compartiendo información de áreas fundamentales para la gestión como marketing, finanzas, e innovación y tecnología (Hall y Teal, 2013). Al final, deberíamos considerar que las ventajas intangibles producidas por la pertenencia a una AC, provocan que las empresas asociadas compitan de forma asimétrica frente a las no asociadas, lo que les genera la ventaja competitiva final.

Atendiendo a los argumentos recogidos, se plantean los primeros objetivos del presente trabajo,

- *Evidenciar si las empresas pertenecientes a una AC presentan mejores niveles de eficiencia, en conjunto, que las empresas no asociadas.*
- *Evidenciar si las empresas pertenecientes a una AC presentan ventajas operativas de gestión, como activos intangibles que influyen en sus niveles de eficiencia.*

Por otra parte, se ha sugerido que los efectos de la pertenencia a una AC sobre la competitividad de la empresa pueden estar moderados por las propias características del clúster. Spencer et. al. (2010) afirman que, si bien las industrias pertenecientes a una AC se comportan mejor en determinados indicadores, se evidencian diferencias dependiendo de los sectores industriales que estén involucrados, por lo que el efecto no es homogéneo para todas las industrias. En este sentido, los clústeres muy

especializados pueden potenciar los resultados y el éxito de sus componentes porque las compañías que pertenecen a ellos son capaces de trabajar en conjunto, cooperando directamente con los competidores para la producción y exportación de sus productos (Gray, 2002). La forma y la efectividad de la cooperación entre los miembros, así como la satisfacción de los mismos por su pertenencia al clúster es un factor importante para la eficacia de los procesos de clusterización (Bures et al., 2012). Esto puede ser debido, como indican Bell et al., (2009), al efecto positivo que la macrocultura de un clúster puede producir en la organización de las transacciones individuales, por la eficacia en el manejo de las relaciones de las firmas dentro del clúster, que facilita la capacidad de las firmas en la minimización de los costes en las distintas transacciones.

Los argumentos anteriores permiten apoyar, como ya han sugerido algunos autores, que los procesos de asociación vía clúster tendrían un impacto positivo a nivel de empresa más que a nivel de sector de actividad. Esto es lo que puede ocurrir con los resultados de las empresas de reducida dimensión a pesar de competir, en principio, en una posible situación de desventaja debido a su tamaño. Gray (2002) afirma que posiblemente estas pequeñas empresas pueden conseguir beneficios por su pertenencia, amparadas bajo los resultados de empresas exitosas y posiblemente grandes. De esta forma, los clústeres que funcionan bien, pueden potenciar la *performance* de sus miembros, fortaleciendo el “hacer bien las cosas que hacen bien”. En este mismo sentido, Hall y Teal (2013) afirman que el desarrollo de clúster otorga oportunidades a las empresas de reducida dimensión para competir y colaborar con grandes empresas, permitiéndoles acceder a determinados beneficios que por cuestiones de tamaño estarían limitadas. Entre estos beneficios, podrían encontrarse cuestiones como las relacionadas con la formulación de estrategias o información para sus necesidades de conocer las condiciones competitivas de su propio sector o sectores relacionados dentro de su localidad o región (Bennett and Ramsden, 2007), acceso a infraestructura especializada, acceso a nuevos mercados, mano de obra especializada o capacidad de conocer las necesidades de los clientes (Navikas y Malakauskaite, 2009).

En definitiva, la diferencia en los efectos que la pertenencia a una AC pueden producir en las empresas dependiendo del sector industrial al que pertenezcan, hace necesario considerar esta premisa en los análisis. Es decir, las mejoras y ventajas competitivas que pueden conseguirse pueden ser diferentes para aquellas empresas que pertenecen a sectores industriales perfectamente identificados con el clúster en cuestión, que podemos denominar sectores *core*, de aquellas otras que pertenecen a sectores sin identidad específica con el clúster y que pueden estar realizando dentro de él actividades ligadas con el apoyo a la gestión empresarial, la I+D, u otros servicios auxiliares de gestión.

Atendiendo a los argumentos anteriores, se plantean los segundos objetivos del presente trabajo,

- *Evidenciar si los efectos en la capacidad competitiva y eficiencia de las empresas pertenecientes a ACs se producen por igual en todos los sectores involucrados en la asociación, dependiendo del grado de identidad sector actividad-asociación clúster.*

- *Evidenciar si las empresas de reducido tamaño, en sectores no vinculados en identidad con el clúster, obtienen los mejores resultados en su eficiencia y capacidad competitiva como resultado de su pertenencia a la asociación.*

2. Metodología, muestra y variables

2.1. Análisis de la eficiencia a través del Data Envelopment Analysis

La *performance* o desempeño de una empresa es un constructo multidimensional que no puede ser medido a través de indicadores individuales, como pueden ser los tradicionales vinculados con su desempeño financiero o su productividad (Zhu, 2000). En este sentido, sería necesario construir una medida que permitiera tener en cuenta los diferentes *inputs* y *outputs* para generar una imagen integral de la empresa, reuniendo la información que pudiera obtenerse de diferentes indicadores individuales que representan las dimensiones del concepto *comportamiento competitivo*. Sin embargo, la construcción de una medida de síntesis resulta problemática, puesto que, a falta de una estructura de pesos conocida, la asignación artificial a cada uno de los componentes podría estar influida por las preferencias de los analistas ofreciendo, por tanto, unos resultados sesgados (Cherchye et al., 2008). En este contexto, la metodología no-paramétrica del *Data Envelopment Analysis* (DEA) ha sido considerada una aceptable alternativa, que permite superar las limitaciones anteriores, asignando pesos de una forma objetiva utilizando un proceso de *benchmarking* (Cherchye et al., 2008; Chen, 2002; Nardo et al., 2005; OECD, 2008).

Desde su introducción (Charnes et al., 1978), el análisis DEA ha sido ampliamente utilizado para la evaluación de la eficiencia en los ámbitos de las organizaciones públicas y privadas, en referencia a los sectores industriales y para el comportamiento de los países (Seiford, 1996; Emrouznejad y Thanassoulis, 1996; Cherchye, 2001; Cooper, Seiford y Zhu, 2004; Emrouznejad et al. 2008; Cook y Zhu, 2005), ya que presenta una serie de ventajas frente a otros análisis: permite manejar múltiples inputs y outputs y no necesita partir de una función de coste determinada que establezca las relaciones existentes entre dichos inputs y outputs para definir la frontera de eficiencia.

Las unidades analizadas son evaluadas asignándoles su más alta eficiencia posible (la mejor combinación posible de inputs/outputs), teniendo en cuenta los comportamientos del resto de unidades y eligiendo los pesos óptimos en la combinación de las variables inputs/outputs (Sinuany-Stern y Friedman, 1998). En consecuencia, las unidades que presentan las mejores prácticas serán identificadas como eficientes y marcarán la frontera (tecnológica) de referencia. El resto obtendrá una media de eficiencia que será expresada como porcentaje respecto a esas mejores prácticas de referencia. En consecuencia, el indicador-DEA obtenido valora el grado de eficiencia relativa que puede ser utilizado como medida de la *performance* que tiene en su conjunto una empresa (González-Bravo, 2007).

Los pesos son obtenidos resolviendo un problema de maximización donde la ratio de eficiencia es expresada en la forma (Charnes et al., 1978)

$$\max \theta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{m=1}^t v_m x_{m0}} \quad [1]$$

donde y_r representa el *output* $r = 1 \dots s$; x_m el *input* $m = 1 \dots t$, y u_r y v_m son los respectivos pesos a los que se ha hecho referencia.

Teniendo en cuenta el concepto de eficiencia implícito en el modelo (inputs/outputs), el análisis puede ser realizado en una doble orientación: i) *orientación input*, con el objetivo de minimizar los *inputs* mientras se satisfacen los niveles de outputs dados; y ii) *orientación output*, con el objetivo de maximizar los *outputs* sin requerir más cantidad de los inputs considerados. La calificación de eficiencia óptima obtenida o *score* (θ^*) es un indicador para poder evaluar en qué medida las empresas analizadas deberían, por referencia con las identificadas como eficientes, ser capaces de reducir el nivel de inputs o incrementar el nivel de los outputs con el que están operando normalmente para aumentar su eficiencia. En el presente trabajo se ha optado por la *orientación output* al partir de la existencia de una relación entre la pertenencia a una AC y la competitividad de la empresa, y que dicha pertenencia producirá efectos en variables asociadas a los resultados empresariales. Por lo tanto, la calificación obtenida (θ^*) en el presente trabajo, para aquellas empresas no calificadas como eficientes, estaría identificando el porcentaje de incremento en los outputs para mejorar su eficiencia.

La ecuación [1] representa el conocido como modelo CCR (Charnes et al., 1978), que presume la existencia de rendimientos constantes a escala (*CRS constant returns to scale*) sin tener en cuenta que el tamaño de la entidad pueda ser relevante para evaluar su eficiencia. Por lo tanto, no se considera la existencia de posibles economías (deseconomías) de escala, asumiéndose así la posibilidad de expansión radial de los *outputs* de todas las empresas analizadas (Cooper et al., 2006). En este sentido se estaría obviando aquellas empresas que pueden trabajar con economías de escala y para las que un cambio en los inputs podría suponer un aumento más que proporcional en los outputs obtenidos. O, en caso contrario, empresas con un tamaño tan grande que la proporción del cambio de sus inputs no produciría ni siquiera el mismo nivel de cambio en los outputs logrados. Por lo tanto, si el tamaño está afectando a su capacidad de actuar eficientemente la asunción de *CSR* es inapropiada.

Una simple modificación en la modelización del CCR [1], añadiendo una restricción adicional al modelo de la forma,

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

permitiría asumir la existencia de rendimientos variables a escala (*VRS variable returns to scale*), en el conocido modelo BCC (Banker *et al.*, 1984), identificando las mejores prácticas teniendo en cuenta el tamaño de las entidades analizadas, y midiendo con su calificación obtenida (*score*) la conocida como *pura eficiencia técnica*. Este modelo es menos restrictivo y la identificación de las mejores prácticas en el análisis se alcanza permitiendo que las relaciones inputs/outputs varíen de acuerdo al tamaño de las empresas analizadas (Bhat *et al.*, 2001). Las empresas que son eficientes en bajo CRS también lo serán en VRS y están trabajando en la escala óptima, *Most Productive Scale Size (MPSS)*. Una empresa eficiente únicamente bajo la presunción de VRS presentará ineficiencias de escala. Una empresa ineficiente tanto en VRS como en CRS, además de ineficiencias de escala presentarán otra serie de debilidades como en el caso de una mala gestión que ocasione la infrautilización de unos inputs. La relación entre eficiencia de escala y eficiencia técnica permitirá analizar en qué medida la empresa analizada presenta problemas de carácter operacional o de tamaño que expliquen las calificaciones obtenidas a través de la relación:

$$\text{Eficiencia Técnica} = \text{Pura eficiencia Técnica} \times \text{Eficiencia de Escala}$$

Siendo ésta última una relación entre la calificación obtenida en el modelo CCR y el modelo BCC

$$\text{Eficiencia de Escala} = \frac{\theta_{CCR}}{\theta_{BCC}}$$

2.2. Variables

Se han considerado como variables dos tipos de inputs y cinco tipos de outputs empresariales. Los inputs se corresponden con *Empleados* y *Activo Total* y los outputs con el *Beneficio de explotación*, el *Beneficio neto*, el *Valor añadido*, los *Ingresos por ventas* y el *EBITDA* (Cuadro 2). Los dos inputs seleccionados son claramente representativos del capital físico y el capital humano, considerados como dos de los tres recursos fundamentales para la creación de ventaja competitiva en una empresa (Barney, 1991). Más aún, los recursos humanos son considerados factores fundamentales del éxito de la empresa y de su eficiencia (Reichheld, 1996; Barney and Wright, 1997), así como para la mejora de la competitividad a través de la formación de clústeres (Hsu *et al.*, 2014).

Cuadro 2. Variables utilizadas en el análisis DEA

Variable	Información
<u>Inputs</u>	
<i>Número empleados</i>	Nivel inversión factor trabajo
<i>Activo total</i>	Nivel inversión recursos económicos
<u>Outputs empresariales</u>	

<i>Beneficio de explotación</i>	Beneficio empresarial no influido por la presión fiscal ni por el nivel de endeudamiento.
<i>Beneficio neto</i>	Beneficio neto del período, representativo del excedente de recursos generados.
<i>Valor añadido</i>	Riqueza generada por la empresa como representación de la diferencia entre el valor de venta de la producción realizada y el valor de adquisición (antes de la retribución a empleados, financiación, impuestos, autofinanciación, etc.)
<i>Ingresos por ventas</i>	Indicador del nivel de actividad de la empresa
<i>EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization)</i>	Beneficio empresarial no influido por la presión fiscal, nivel de endeudamiento o calidad de los activos. (Se correspondería con el Beneficio de explotación sin tener en cuenta la amortización de sus activos y, por lo tanto, el envejecimiento o ritmo de utilización en la empresa).

La combinación de estos inputs y outputs permite generar diez (dos por cinco) indicadores o ratios comúnmente utilizados para el análisis de la eficiencia, productividad y rentabilidad en los estudios sectoriales. Se trata de un conjunto que permite alcanzar conclusiones sobre la competitividad de las empresas pertenecientes a las ACs. Además, los diez indicadores generados como combinación de los inputs/outputs son interpretados en el mismo sentido que la ratio de eficiencia implícita en la modelización DEA (Ecuación 1): a mayor valor de la ratio, mejor desempeño. De esta forma, se cumple la idea que subyace en la metodología: DEA-inputs y DEA-outputs son ítems negativos/positivos, por lo tanto, los valores menores/mayores son preferidos para la obtención de un mayor grado de eficiencia (Dyckhoff y Allen, 2001).

La selección de estas variables para la medición de la eficiencia a través del DEA permite: i) recoger el carácter multidimensional del desempeño de la empresa asociándola con el concepto de competitividad; ii) facilitar un proceso de *benchmarking* que permite una ordenación de empresas respecto a su actuación; y iii) valorar la posible diferencia de desempeño empresarial entre las compañías pertenecientes a ACs y el resto de empresas presentes en los correspondientes sectores industriales relacionados con las ACs estudiadas.

Es preciso señalar que el tamaño de la muestra, así como el número de variables utilizadas, puede condicionar los resultados del análisis DEA (Staat, 2001; Jenkins and Anderson, 2003; Podinoski and Thannassoulis, 2007). La eficiencia varía en función del número de unidades introducidas en el análisis, consiguiéndose adecuados resultados cuando el tamaño de la muestra es mayor ya que se produce una mejor aproximación de la frontera estimada a la real (Pedraja-Chaparro et al., 1999). Los autores también hacen referencia a la observación de que cuántas más variables hayan sido consideradas en el análisis, más probabilidad de que las medidas de eficiencia obtenidas puedan estar sesgadas. Es más, el número de empresas identificadas como eficientes por el modelo puede depender del número de inputs y outputs utilizados (Serrano y Mar Molinero, 2004). En este sentido, una regla aceptada para la utilización del DEA es la establecida por Banker et al. (1989), marcando que el número mínimo de DMUs a analizar debe ser al menos 3 veces (input + outputs). Esta regla será aplicada a la hora de evaluar la

posibilidad de que determinados sectores puedan ser analizados, tal y como se recoge en el siguiente apartado.

2.3. Muestra

El conjunto de análisis lo componen las empresas del País Vasco que pertenecían a alguna de las seis ACs siguientes en 2012: AFM, ACE, FMV, GAIA, Hegan y Clúster del Papel (Cuadro 3). De las 660 entidades identificadas inicialmente, fueron descartadas aquellas que no eran estrictamente empresas (un total de 30), las que no estaban domiciliadas en el País Vasco (77) y las que en la fecha de referencia (2012) se encontraban en curso de alguna situación que pudiera condicionar su continuidad en el mercado y que impedía la obtención de datos económicos y financieros fiables (empresas en proceso de extinción, situación concursal, en proceso de disolución o cierre provisional en Registro Mercantil, en total 7). Toda la información básica para la identificación anterior de las empresas se obtuvo de la base de datos SABI (Sistema de Análisis de Balances Ibéricos) que se ha utilizado para la obtención de los datos correspondientes de las variables del análisis. Es preciso destacar que ochenta empresas no pudieron ser identificadas por no encontrarse los datos en SABI, consecuentemente tuvieron que ser descartadas del análisis.

Se partía, por lo tanto de un total de 426 empresas válidas para el análisis. Sin embargo, en algunas de ellas, las cuentas anuales no estaban completas en SABI, lo que impedía poder obtener los valores para algunas de las variables. Por este motivo tuvieron que ser descartadas otras 41 empresas, por lo que la base final asciende a 385, lo que representa el 70% de las empresas (entidades de carácter mercantil), domiciliadas en el País Vasco y que pertenecían a una de las seis ACs enumeradas anteriormente.

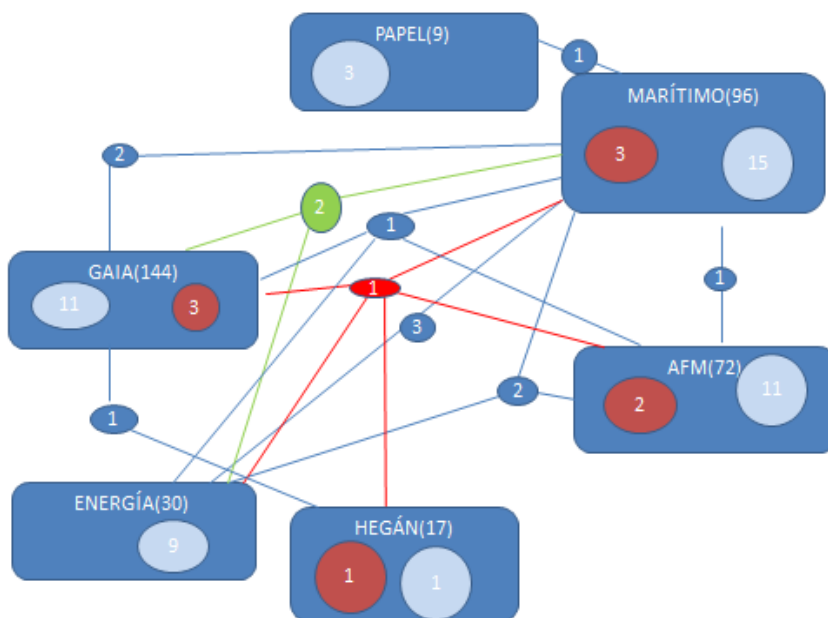
Cuadro 3. Distribución de las empresas de la muestra

<i>ASOCIACIÓN-CLÚSTER</i>	<i>SECTOR</i>	<i>N. EMPRESAS</i>
AFM	Máquina-herramienta, accesorios, componentes y herramientas	72
ACE (Asociación del Clúster de Energía del País Vasco)	Energía, fabricantes de equipos y componentes y servicios asociados	30
Foro Marítimo Vasco (FMV)	Industrias marítimas	96
GAIA	Electrónica y TICs	144
HEGAN	Industria aeronáutica	17
CLUSTERPAPEL	Papel	9
COMBINADAS		17

Las empresas de la muestra pertenecen a un variado conjunto de sectores de actividad, algunos de los cuales pueden ser asociados por sus características a una AC de acuerdo a la naturaleza de las actividades desarrolladas por las empresas que a ellos pertenecen. Otras, sin embargo, pertenecen a sectores de actividad para los que no era posible realizar una asociación directa con una AC concreta. La figura 1 ofrece una imagen del

mapa de distribución de los sectores en las distintas ACs, de acuerdo con las empresas de la muestra.

Figura 1. Mapa de distribución de los sectores representados en las asociaciones-clúster



Dentro de cada icono que representa a una AC, en azul se han resaltado el número de sectores en los que solo hay empresas afiliadas a esa asociación. En rojo, el número de sectores en los que hay empresas de alguna otra AC pero el peso principal lo tienen las empresas de la asociación a la que se han asignado.

Esta distribución ha permitido clasificar, a efectos del análisis posterior, los sectores en las siguientes categorías:

- *Sectores core*: Sectores que se encuentran localizados por completo y de forma exclusiva dentro de una asociación-clúster. Se han considerado también sectores *core* aquellos que no pueden ser asociados de forma exclusiva a una AC, pero cuyo peso principal se encuentra en una de ellas. La lista de estos sectores se recoge en el Anexo I.
- *Sectores relacionados*. Aquellos que pueden encuadrarse dentro de varias ACs de forma que no pueden ser asignados a ninguna de ellas en particular. En la figura 1 se recogían, en los nudos, el número de sectores que estarían compartiendo empresas en las ACs señaladas. En el Anexo II se relacionan dichos sectores. En total son 72 empresas las que pertenecen a uno de los denominados sectores relacionados.

- *Sectores auxiliares.* Se trata de sectores que tienen que ver con actividades empresariales auxiliares de distinto tipo que, por sus características, no están vinculados con los sectores que configuran la identidad de los clústeres. En este grupo se engloban las empresas con actividades de informática, I+D, asesoramiento y otras actividades empresariales auxiliares. Un grupo importante de empresas (108) pertenecen a uno de estos sectores específicos que están codificados a partir de la división 70 de la clasificación CNAE93 y que tiene que ver con todo tipo de servicios auxiliares a las empresas.

La diferenciación entre los distintos tipos de sectores permite realizar los análisis desde distintos puntos de vista, de forma que pueda evidenciarse si el posible efecto positivo de la pertenencia a una AC sobre la productividad y el desempeño difiere respecto al tipo de sector y, por lo tanto, respecto a la relación de “identidad” entre el sector y la AC correspondiente.

Junto con los datos de las empresas pertenecientes a las seis ACs también se han obtenido los datos de las empresas del País Vasco que realizan su actividad en los distintos sectores empresariales a los que pertenecen las 385 empresas que componen la muestra de análisis, que se encuentren en situación activa en el 2012 y tuvieran datos económicos y financieros en la fecha de obtención de los mismos, conformando un total de 13.634 empresas. Todos los datos han sido obtenidos de la base de datos SABI. Los datos económicos y financieros se refieren a las últimas cuentas cerradas y presentadas en los Registros Mercantiles en la fecha en la que las empresas fueron seleccionados como pertenecientes a una AC, por lo tanto, los correspondientes al ejercicio cerrado del año 2011 (que, de acuerdo con la normativa, deben ser depositadas en los registros durante el primer semestre del año 2012). El cuadro 4 recoge los datos medios y totales de ambos grupos de empresas en las seis variables consideradas para el análisis.

Cuadro 4. Distribución de los valores medios de las variables analizadas

	Activo	Empleados	RE	RN	VA	EBITDA	V
Datos medios (Miles euros, excepto empleados)							
Empresas AC	162.432	138	658	861	10.004	2.100	45.048
Empresas no AC(*)	6.564	16	283	207	1.047	419	3.506
Total Sector(*)	10.987	19	294	225	1.031	467	4.685
Datos Totales (Millones euros, excepto empleados)							
Empresas AC	62.861	53.414	255	333	3.871	813	17.433
Total Sector(*)	149.852	259.354	4.005	3.074	17.742	6.369	63.894
% sobre Sector	41,94%	20,59%	6,3%	10,84%	21,82%	12,76%	27,28%

RE: Beneficio Explotación; RN: Beneficio neto; VA: Valor Añadido; V: Ventas

(*) Los datos correspondientes a estas rúbricas están calculados a partir de los datos económicos y financieros de las 13.634 empresas que cumplían los requisitos exigidos para la comparación. En el caso de “Empresas no AC”, se han eliminado del total de los sectores, aquellas que están integradas en una asociación-clúster.

Puede observarse que, en todas las variables, las empresas que pertenecen a ACs tienen de media datos muy superiores a las correspondientes medias de los sectores asociados. Destacan principalmente los datos que se identifican con la variable tamaño (activo y número de empleados) fortaleciendo la hipótesis asumida de que son las empresas de un tamaño considerable las que mayoritariamente tienden a asociarse en clústeres empresariales (Aranguren et al., 2014). Su nivel de actividad por término medio también es muy superior (ingresos por ventas y valor añadido) pero, en principio, este resultado también podría ser explicado por el tamaño, produciendo ventajas en el acceso al mercado y en la capacidad de salida de sus productos, más que por la pertenencia a una AC.

Los datos recogidos en la tabla anterior deben ser tomados, por lo tanto, simplemente como descriptivos, puesto que se están comparando valores medios de dos conjuntos empresariales muy diferentes en tamaño. El primero (empresas afiliadas a ACs) representa a las mayores empresas y el segundo (total sector) al tejido empresarial medio donde las PYMEs tienen un peso considerable. Estas afirmaciones son fácilmente deducibles al observar que el 42% del total de la estructura económica de las empresas de los sectores de País Vasco considerados está en manos del 3% de las mismas, y que este mismo grupo de empresas genera más de una cuarta parte de los ingresos por ventas y aglutina el 21% del empleo.

A pesar de que estos datos iniciales podrían permitir concluir la existencia de una superioridad de las empresas pertenecientes a una de las seis ACs analizadas, lo cierto es que tan solo generan el 6,3% del total del output de explotación, lo que a priori permitiría pensar en una estructura importante de sus costes, fijos y variables, que les impide mantener la ventaja en los resultados alcanzados en, por ejemplo, el valor añadido. Básicamente, podría pensarse en un coste de personal muy superior, bien por el nivel de empleo recogido, pero también por la posibilidad de contar con un personal más especializado. Asimismo, los niveles de activo total que presentan pueden influir también en el output de explotación, al materializarse en valores más altos de amortización de los mismos. Es decir, las empresas de las ACs tienden a tener mejores activos que el resto y ello hace que su eficiencia no sea tan elevada al incurrir en un “sobrecoste”.

Por otra parte, también podría considerarse la posibilidad de que, a pesar de ser empresas grandes que obtienen ciertas ventajas, precisamente por serlo, pueden presentar índices de ineficiencia derivados de su propia estructura. En este sentido, el cuadro 5 recoge algunos indicadores individuales asociados a rentabilidad y productividad que evidencian precisamente posibles debilidades en el desempeño de las empresas integradas en ACs. Las empresas no asociadas son mucho más rentables,

como puede observarse de los datos correspondientes al ROA y al indicador EBITDA/A y presentan un nivel de recuperación de la inversión en la estructura de activos muy superior (Rotación). Incluso, las empresas pertenecientes a las seis ACs analizadas presentan resultados inferiores al conjunto total de los sectores de actividad empresarial en los que se integran. Sin embargo, obtienen mejores resultados en los dos indicadores individuales representativos de la productividad, en este caso, y en especial con el relacionado con la productividad de su mano de obra.

Cuadro 5. Diferencias en la actuación de empresas pertenecientes y no pertenecientes a asociaciones-clúster

	ROA	V/E	Rotación	VA/E	EBITDA/A
Empresas AC	0,41%	326,43	27,73%	72,49	1,29%
Empresas no AC	4,31%	219,13	53,41%	65,44	6,38%
Total Sector	2,68%	246,58	42,64%	54,26	4,25%

ROA: Beneficio explotación / Activo Total; V/E: Ventas por empleado (miles de euros); Rotación: Ventas/ Activo Total; VA/E: Valor añadido por empleado (miles de euros); EBITDA/A: Ebitda / Activo Total

Estas primeras evidencias refuerzan el enfoque planteado en el presente trabajo al considerar que los indicadores individuales tan solo reflejan unidimensionalmente el desempeño empresarial. En consecuencia las conclusiones pueden resultar sesgadas si se obvia el carácter multidimensional de la eficiencia a la hora de operar y del constructo competitividad. Por esta razón, la necesidad de contar con un indicador compuesto se hace evidente para poder analizar si, efectivamente, la pertenencia a una AC se materializa en algún tipo de ventaja en la posición competitiva de las empresas frente a su sector de referencia.

En este sentido, con el fin de poder analizar los efectos de la pertenencia a una AC, se han realizado los análisis DEA en tres niveles, todos ellos, como se ha comentado, en el sentido de la orientación tipo *output* y teniendo en cuenta tanto la consideración de rendimientos constantes a escala (CRS), como rendimientos variables a escala (VRS):

- DEA-1: Las empresas analizadas se corresponden con los distintos sectores actividad del País Vasco tomando como referencia los valores de la empresa media en cada sector. El análisis sobre un total de 99 sectores de actividad permite identificar, a nivel de territorio, aquellos que son eficientes, así como el nivel de competitividad de cada uno de ellos.
- DEA-2: Las empresas analizadas se corresponden con los 99 sectores del DEA-1 más las 385 pertenecientes a las ACs. Los resultados permiten comparar el desempeño de las empresas que están asociadas a un clúster con “datos de referencia externa”. Estos datos de referencia están representando “estándar de desempeño medio” dentro de cada uno de los sectores. No obstante, es preciso

tener en cuenta que los referentes creados como estándares pueden no ser representativos de la actividad del sector, por lo que es preciso que cada una de las empresas de las ACs sea analizada frente al conjunto de empresas con las cuales compite directamente. Por esta razón es necesario realizar un tercer tipo de análisis.

- DEA-3: En él se analiza cada uno de los sectores en los que han sido identificadas empresas pertenecientes a las ACs. Teniendo en cuenta, como se había comentado en el apartado de la metodología, que el número de inputs y outputs utilizados establece unos límites mínimos respecto del número de empresas que podrán ser introducidas en el análisis, algunos de los sectores no pueden ser analizados de forma individual al no contar con una representación mínima de número de empresas en el País Vasco. No obstante, en aquellos casos donde era posible la fusión de dos o más sectores, por ser similares y por identificarse con la misma AC, éstos han sido considerados en conjunto. En total han sido analizados 63 sectores, incluidos dentro de las tres categorías (*core*, *relacionados* y *auxiliares*). Los sectores que finalmente no han podido ser analizados aparecen recogidos en el Anexo III. Este enfoque tiene la ventaja de realizarse sobre toda la población de empresas de cada uno de los sectores de actividad, por lo que la frontera de eficiencia podría ser plenamente representativa de la eficiencia de dicho sector.

3. Análisis de la eficiencia

3.1. Eficiencia sectorial en País Vasco (DEA-1 y DEA-2)

De los 99 sectores analizados que conforman la actividad del País Vasco, 14 obtienen un resultado del 100% bajo la premisa de rendimientos constantes a escala y, por lo tanto, son identificados como eficientes. Cuando se asumen rendimientos variables a escala, el número de sectores evaluados como eficientes aumenta hasta 18. (El listado de los sectores eficientes bajo CRS y VRS se recoge en el cuadro 6). La eficiencia media es bastante alta y se sitúa en el 73,99 % (CRS) y 75,83% (VRS) con una concentración de sectores con un nivel de eficiencia superior a la media importante. Destacan los sectores ligados a la AC de la energía, puesto que prácticamente todos ellos son evaluados como eficientes entre las dos modalidades (rendimientos constantes y rendimientos variables), suponiendo un 33% de los sectores eficientes en el País Vasco. Asimismo, predominan como eficientes un conjunto de sectores de los considerados auxiliares relacionados con las actividades de informática (22% de los sectores eficientes en el País Vasco).

Es de destacar que 5 de los 14 sectores identificados como eficientes (CRS) y 7 de los 18 en VRS son precisamente sectores que no podrán ser analizados de forma individual, de acuerdo a las restricciones impuestas por la metodología respecto al número de DMUs mínimo.

Cuadro 6. Relación de sectores eficientes bajo DEA-1 en CRS y VRS

EFICIENTES DEA_1 CRS			EFICIENTES DEA_1 VRS		
SECTOR	ACs	Eficiencia en DEA_2	SECTOR	ACs	Eficiencia en DEA_2
D_2320	ACE	0,38	D_2320	ACE	0,9
D_2330	FMV	0,51	D_2330	FMV	0,58
D_2681	AFM	0,46	D_2681	AFM	0,5
D_2911	FMV	0,46	D_2911	FMV	0,72
			D_2922	RELA	0,52
D_2941	AFM	0,49	D_2941	AFM	0,54
			D_2971	ACE	0,69
D_4011	ACE	0,45	D_4011	ACE	1
			D_4013	ACE	0,78
D_4022	ACE	0,47	D_4022	ACE	0,99
D_5119	ACE	0,45	D_5119	ACE	0,47
D_5153	PAPEL	0,33	D_5153	PAPEL	0,42
			D_7020	Aux	0,19
D_7210	Aux	0,54	D_7210	Aux	0,58
D_7221	Aux	0,56	D_7221	Aux	0,56
D_7230	Aux	0,57	D_7230	Aux	0,72
D_7260	Aux	0,52	D_7260	Aux	0,53
D_7470	Aux	0,41	D_7470	Aux	0,59

El DEA-2 considera como DMUs los 99 sectores del modelo anterior y las 385 empresas pertenecientes a una de las ACs, permitiendo comparar las posiciones competitivas de estas empresas frente a los referentes medios de cada uno de los sectores. En este caso resultan 10 empresas eficientes bajo rendimientos constantes a escala y todas ellas son empresas incluidas en alguna de las ACs, superando, por lo tanto, a cualquiera de las “empresas tipo” representativas de los sectores de actividad. Bajo el supuesto de rendimientos variables se añaden 23 unidades más, en este caso, una de las empresas es un sector de actividad, concretamente el de Producción de la energía eléctrica, que es también uno de los eficientes bajo el modelo DEA-1 (Cuadro 6). Como puede observarse en el Cuadro 7, destacan las empresas pertenecientes a la AC de la energía (20% de sus empresas en VRS), a las que podrían incorporarse además las 3 empresas catalogadas como pertenecientes a la ACE.

Cuadro 7. Resultados eficiencia DEA-2 por Asociación-clúster

CLUSTER	% Eficientes CRS	% Eficientes VRS	Nº EMPRESAS
AFM	-	-	72
ACE	6%	20%	30
FMV	4%	10.4%	96
GAIA	2%	7.6%	144

HEGAN	6%	5.8%	17
PAPEL	-	11.11%	9
COMBINADAS (*)	-	17.6%	17

(*) Dos de ellas pertenecen a ACE y a GAIA al mismo tiempo, y la tercera a ACE y a FMV.

Es destacable también que son las empresas de ACE las que mayores incrementos en eficiencia experimentan al considerar los rendimientos variables a escala. Recordemos que aquellas unidades catalogadas como eficientes en CRS trabajan en la escala óptima de producción, y aquellas que son catalogadas como ineficientes, pero que pasan a valorarse como eficientes en VRS, han sido evaluadas comparándose únicamente con las empresas de su mismo tamaño. El cuadro 8 recoge los resultados más destacables en los dos modelos analizados inicialmente.

Cuadro 8. Descriptivos de los niveles de eficiencia DEA-1 y DEA-2

	DEA-2 CRS	DEA-2 VRS	DEA-1 CRS	DEA-1 VRS
Media	40,94%	50,54%	73,80%	75,84%
Mediana	38,77%	47,68%	78,96%	79,93%
Desv. típ.	19,49%	22,65%	20,58%	20,29%
Percentiles				
10	18,11%	24,51%	43,58%	47,94%
20	25,82%	33,38%	59,02%	60,50%
30	30,96%	37,92%	64,27%	65,84%
40	35,30%	43,67%	70,55%	71,69%
50	38,78%	47,68%	78,96%	79,93%
60	42,54%	52,11%	82,16%	83,31%
70	47,89%	58,44%	84,85%	89,29%
80	53,97%	67,97%	94,43%	98,25%
90	65,03%	85,19%	100,00%	100,00%

Cuando se tienen en cuenta solo los resultados del DEA-1 los outputs (calificaciones) obtenidos son muy superiores, situándose la media (74% en CRS y 76% en VRS) por encima de los valores del último percentil al incluir en el análisis todas las empresas de las ACs en el modelo DEA-2. La disminución que se produce en la calificación media, cuando los sectores son comparados con las empresas pertenecientes a las ACs, permite considerar que el comportamiento global de éstas es muy superior, consiguiendo reducir de forma destacable los valores medios de eficiencia de los sectores. De hecho, en el caso de rendimientos constantes a escala los niveles de las calificaciones obtenidas por los sectores considerados eficientes en DEA-1 se ven rebajados en más de 50 puntos por término medio.

En el caso de considerar rendimientos variables a escala esta disminución es inferior (36 puntos) y mucho menos destacable para los sectores, de nuevo, ligados a la AC de la energía. Estos resultados son una evidencia de la reducción de la posición competitiva de los “referentes sectoriales” que habían sido considerados eficientes. Esta afirmación también se sostiene gracias al hecho de que, teniendo en cuenta los CRS, 220 empresas obtienen una calificación por encima de la media (40,94%) y de esas el 85% (188) son empresas pertenecientes a una AC. Es decir, el 49% de las empresas pertenecientes a una AC obtienen una calificación de eficiencia por encima de la media, frente a tan solo 32,3% de las empresas que se han encuadrado como de tipo medio del sector. En el caso de los VRS de las 216 unidades que obtienen una clasificación por encima de la media (50,44%), el 86% son empresas pertenecientes a una AC. (Un 48% frente a un 30% del grupo de empresas de las ACs y media de sector respectivamente).

Este primer análisis a nivel general permitiría considerar que las empresas que pertenecen a una AC obtienen mejores resultados en competitividad que las empresas medias de su sector, destacando además como referentes a nivel de la actividad global del País Vasco. Sin embargo, estos resultados podrían estar influidos por el hecho de que las empresas pertenecientes a las ACs difieren de manera importante, en estructura y tamaño, con la empresa media que está siendo considerada como representante de cada sector, tal y como se constató en el cuadro 4. Por este motivo es necesario introducir la perspectiva de análisis del modelo DEA-3.

3.2. Eficiencia sectorial individual (DEA-3)

Con el objetivo de poder analizar si las empresas pertenecientes a una AC presentan un comportamiento y un desempeño superiores a los de aquellas que no pertenecen se analiza la eficiencia de forma individual para cada uno de los sectores incluidos en los análisis, identificados como *sectores core*, *sectores relacionados* y *sectores auxiliares*.

3.2.1. Sectores core

Teniendo en cuenta la limitación de número de unidades mínimas para el análisis, éste análisis ha sido realizado de forma individual para un total de 42 sectores de actividad.¹ Si bien algunos de ellos no se identifican exactamente con las actividades de la AC correspondiente, han sido incluidos como *sectores core* porque las empresas en esa actividad pertenecían a una única AC. Este es el caso de determinados sectores ligados al comercio al por mayor y menor, en los que además suele haber una única empresa, por lo que los resultados deben ser tomados con cautela a la hora de obtener conclusiones ligadas con una determinada AC en concreto.

¹ Cuatro de los sectores se analizan de forma conjunta por no cumplir las especificaciones mínimas de número de DMUs pero, sin embargo, se identifican con la misma AC.

a. Posicionamiento de las empresas pertenecientes al clúster dentro de su sector

El cuadro 9 recoge los resultados obtenidos permitiendo analizar el posicionamiento de las empresas pertenecientes al clúster dentro de los respectivos sectores identidad.

Cuadro 9. Posicionamiento de las empresas pertenecientes a las ACs dentro de los respectivos sectores identidad*										
PAPEL										
Sector	Empresas	Nº Emp. ACs	CRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media	VRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media
21	29	3	65,37	6	2	1	72,47	7	2	1
2955	19	2	75,49	5	1		84,4	9	1	
5153	222	1	48,31	6			60,69	26		
	270	6		17	3	1		42	3	1
GAIA										
Sector	N Empresas	Nº Emp.ACs	CRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media	VRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media
2222	206	2	54,77	10		2	63,91	37		2
3120	15	3/4	85,65	5		1	94,92	11	1/2	
3162	77	4/6	61,29	9	2	1/3	66,71	16	2	1/3
3210	31	7	62,34	6	1	1	79,42	11	1	1
3320	28	6	72,24	8	1	2	80,82	15	4	1
5143	180	2	43,08	9			57,2	23		1
5167	31	2	59,05	5		1	74,19	12	1	
5168	40	2	67,17	7	1		74,09	12	1	1
5169	251	3/4	35,07	10		0/1	50,23	23		2/3
5245	207	1	39,38	8			47,75	17		
5248	398	1	36,22	8			47,32	24		
6420	50	6	29,94	5		1	56,94	10	2	3
	1514	39/43		90	5	9/12		211	12/13	12/15
FMV										
Sector	N Empresas	Nº Emp.ACs	CRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media	VRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media
2513	43	1	73,62	9			80,99	17		1
2754	37	1	66,38	5	1		75,58	11	1	
2811	162	2	48,28	5		1	68,85	27	1	
2873	29	1	59,91	5		1	73,08	9	1	
3511	34	14	68,64	11	6	3	76,5	16	10	
3614	96	1	59,53	7		1	67,54	23	1	
4521	1283	4/5	32,27	16			39,87	46		3
4522	33	1	75,33	10			79,53	14	1	
4542	164	1	46,17	9			53,73	20		1
5114	47	2	54,87	8	1	1	61,7	13	1	1

5152	127	3/4	36,04	6			43,24	9		
5170	244	6/8	38,69	10		1/2	50,07	22	1/2	
6110	29	3	60,32	7	1	1	71,2	12	3	
6322	55	3	57,7	9	1	1	67,24	18	2	
7132	69	1	59	9			69,78	13		1
	2452	44/48		126	10	10/11		270	22/23	7
AFM										
Sector	N Empresas	Nº Emp.ACs	CRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media	VRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media
2862	65	5	76,57	11		3	82,62	21	1	1
2914	29	5	78,79	7		3	85,43	14	1	1
2941_42_43	119	22/23	59,13	13	1/2	4	64,2	18	3/4	8
2951_52	61	12	64,57	9	2	3	75,61	17	5	4
2956	81	6/9	63,94	11	1/3	1	71,87	19	1/3	3
5154	145	1	59,09	15			69,14	29		
	500	51/54		66	4/7	14		118	11/14	17
ACE										
Sector	N Empresas	Nº Emp.ACs	CRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media	VRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media
2722	21	1	84,33	10	1		86,39	10	1	
3430	77	1	52,89	6			66,34	20		
4011	37	1	51,51	6	1		64,95	16	1	
5119	182	1	36,32	7	1		43,39	15	1	
9002	34	1	61,42	6		1	69,82	12	1	
	351	5		35	3	1		73	4	
HEGAN										
Sector	N Empresas	Nº Emp.ACs	CRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media	VRS	Eficientes	Eficientes ACs	Ef> media
2852	253	4/6	58,54	14			68,04	33	0/1	2

* Número de empresas incluidas en el País Vasco en ese sector y número de empresas de ese sector en una AC. (En los casos en los que el sector comparta varios clúster, se recoge el número de empresas sobre el total que pertenecen al clúster correspondiente).

CRS y VRS: Clasificación media obtenida por el sector en rendimientos constantes y rendimientos variables respectivamente.

Número de empresas identificadas como eficientes en el sector y en la AC bajo los dos tipos de rendimientos.

Número de empresas con un score por encima de la media pertenecientes a la AC en CRS y VRS.

Los niveles de eficiencia entre los *sectores core* varían considerablemente entre niveles de ineficiencia alta (29,94%) en el sector de *Telecomunicaciones (6420)*, hasta niveles de eficiencia del 85,65% en el sector de *Fabricación de aparatos de distribución y control eléctricos (3120)*, sorprendentemente los dos pertenecientes a GAIA lo que refleja la gran diversidad del comportamiento competitivo de las empresas que pertenecen a una misma asociación-clúster. En general, las ACs tienen, en distinta proporción, empresas consideradas eficientes dentro de su sector, tanto en rendimientos constantes como en rendimientos variables a escala. Se han resaltado aquellos casos en los que ninguna de las empresas pertenecientes a la asociación-clúster fue identificada como eficiente ni con un score por encima de la media de dicho sector. Asimismo, se han resaltado también aquellos sectores para los que tampoco resultó eficiente ninguna de las empresas pertenecientes a la AC pero sí consiguieron scores por encima de la media del sector. En este sentido, se observa que los sectores donde las empresas que pertenecen a una AC no destacan por su eficiencia, esta situación se mantiene tanto en CRS como en VRS y, como mucho, en este último, solo consiguen situar tímidamente a empresas por encima de los valores medios.

Para analizar la importancia de las empresas afiliadas a las ACs en la formación de la frontera de eficiencia, el cuadro 10 recoge el peso que las empresas afiliadas a las ACs tienen sobre la economía sectorial y sobre el número de empresas identificadas como eficientes.

Cuadro 10. Peso en la performance sectorial de las empresas pertenecientes a ACs

ASOCIACIÓN CLUSTER	Peso sectorial	Peso sectorial ajustado	Peso eficiencia	Peso eficiencia ajustado	Peso eficiencia bajo VRS (ajustado)
PAPEL	2.2%		17.6%	-	7.14%
GAIA	2.5%	2.8%	5.5%	-	5.6% (6.16%)
FMV	1.8%	1.95%	7.9%	-	8.1% (8.5%)
AFM	10,22%	10,82%	6,1%	10,7%	9,3% (11,8%)
ACE	1.42%	-	8.5%	-	5.47% (-)
HEGAN	1.6%	2,37%	-	-	- (3%)

Peso sectorial: Número empresas pertenecen al clúster / Número empresas total sectores de ese clúster.

Peso eficiencia: Número empresas eficientes del clúster/ Número empresas eficientes total en los sectores de ese clúster, bajo la consideración de rendimientos constantes a escala

En aquellos casos en los que determinados sectores había empresas de otras asociaciones-clúster, los valores de los ratios anteriores se ajustan teniendo en cuenta en el numerador el valor de las empresas totales, incluyendo, por lo tanto, las que pertenezcan a otra asociación-clúster.

Peso eficiencia bajo VRS, Número empresas eficientes del clúster/ Número empresas eficientes total en los sectores de ese clúster, bajo la consideración de rendimientos variables a escala. (entre paréntesis se muestra el ajustado cuando se consideran las empresas que también pueden pertenecer a otra clúster en los sectores “no-identidad”).

Los resultados que se muestran en el caso de HEGAN no deben ser entendidos como una clara prueba de ineficiencia de las empresas que pertenecen a dicha asociación. Junto con la asociación del clúster del Papel es una de las que menos representación en la muestra tenía (17 empresas) y tan solo se le pudieron identificar dos sectores core. Uno de ellos, el que además podría considerarse como la identidad de la asociación,

Construcción aeronáutica espacial (3530), no ha podido ser analizado por las limitaciones en el número de unidades.

Excepto en el caso de AFM (y HEGAN, por los motivos antes comentados) las ACs contienen empresas competitivas y eficientes en una proporción superior al conjunto de sectores que conformarían dicho clúster, por lo que la densidad de empresas eficientes es superior que la que cabría esperar teniendo en cuenta el peso del clúster dentro del sector. Esta proporción se mantiene cuando lo que se considera es la existencia de rendimientos variables a escala, excepto para sector del papel, que pierde peso pasando de un 17,6% a un 7,14%, ya que no hay ninguna empresa que pase a ser valorada como eficiente al considerar VRS.

En general, no existe una diferencia significativa entre las eficiencias medias obtenidas bajo los dos supuestos de rendimientos a escala. El cuadro 11, recoge las variaciones experimentadas en la identificación de las empresas eficientes dentro del sector y de la asociación-cluster correspondiente, al considerar el tamaño de las empresas. Las ACs del papel y de la energía son las que presentan un incremento menor respecto a las empresas del sector, sin embargo, son también los que tienen el ratio de empresas en *Most productive Scale Size* sobre el total de las identificadas como eficientes mayor (100% y 75% respectivamente). Por otra parte, GAIA y FMV presentan un incremento de empresas eficientes, cuando se asumen rendimientos variables, superiores a los sectores involucrados; sin embargo, son los que tienen menor número de empresas operando en la escala óptima. Estos resultados permitirían considerar que las empresas pertenecientes a estos clústeres tienen un problema de tamaño que les impide operar eficientemente y ser más competitivas, principalmente en sectores como el de (6420) *Telecomunicaciones* (GAIA) y en el de (2811) *Fabricación de estructuras metálicas y sus partes* (FMV).

Cuadro 11. Variaciones en eficiencia por rendimientos variables

CLUSTER	Incremento sector bajo VRS	Incremento cluster bajo VRS	MPSS sector	Mpss cluster
PAPEL	147%	0%	40%	100%
GAIA	134%	160%	42%	38%
FMV	114%	130%	46%	43%
AFM	78%	100%	55%	50%
ACE	108%	33%	47%	75%
HEGAN	135%		42%	

Una de las limitaciones de los resultados del DEA es la imposibilidad de poder realizar discriminaciones entre las empresas consideradas eficientes. Es decir, todas ellas han sido posicionadas en la frontera de eficiencia de su respectivo sector con un score del 100%, sin permitir realizar valoraciones a priori sobre el comportamiento y la competitividad de cada una de ellas. No obstante, existen una serie de métodos para clasificar las unidades eficientes basados en la identificación de una empresa como *best-performer* (Holgad, 2001) o *branch-to-benchmark* (Avkiran, 1999), atendiendo al número de veces que es seleccionada como conjunto de referencia para las no eficientes.

Se han aplicado estos procedimientos con el fin de poder analizar si existen diferencias “cualitativas” entre las empresas eficientes, de forma que pudieran destacarse las que pertenecen a las ACs. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, han sido identificadas como *best-performers* 3 empresas en las ACs de Papel, GAIA y FMV; y 6 empresas de las ACs de GAIA, FMV y AFM, aparecen en las posiciones segunda o tercera. Resulta significativo, que en el caso de GAIA, las empresas que son identificadas como eficientes bajo rendimientos variables a escala entran siendo buenos referentes y ocupando las primeras posiciones dentro del conjunto de las eficientes, lo que refuerza la idea de que parece ser que el problema de las empresas de esta AC se encuentra en el tamaño en el que operan.

Analizando cada una de las ACs en particular en sus correspondientes sectores core, se evidencian diferencias en cada una de ellas. En Papel, tres de las seis empresas son identificadas como eficientes y además trabajan en MPSS, (*Most productive Scale Size*) y una más opera por encima de la media de eficiencia del sector.

GAIA mantiene un número de empresas importante con una eficiencia por encima de la media de los respectivos sectores, no obstante, no cuenta con ninguna empresa eficiente en 8 de los 12 sectores core analizados. Esta situación mejora cuando se introduce la premisa de rendimientos variables a escala, principalmente en el sector de *Telecomunicaciones (6420)*, pasando a aportar un 20% de las empresas eficientes del sector. Es preciso recordar que este sector es uno de los que presentaba un peor comportamiento en el conjunto de la economía del País Vasco (Gráfico 1), por lo que puede afirmarse que, en este caso, la pertenencia al clúster repercute positivamente en la actuación eficiente de las empresas.

Dentro de GAIA también resalta el comportamiento del sector *Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación, control, navegación y otros fines, excepto equipos de control para procesos industriales*, que presenta un incremento considerable en la eficiencia cuando se tienen en cuenta los rendimientos variables a escala, con un aumento del número de empresas eficientes superior a lo que ocurre en el comportamiento del sector, y llegando a aportar el 27% de las empresas eficientes del mismo. En este sentido, parece que el clúster concentra a empresas de este sector que están trabajando en una escala no óptima de operatividad.

FMV es una de las ACs que más se beneficia al considerar la existencia de rendimientos variables a escala. Como puede observarse, 6 de los 15 sectores incluidos, no tenían ninguna empresa eficiente, ni siquiera por encima de la media de eficiencia del sector. Cuando se introduce los rendimientos variables, tan solo el sector *Comercio al por mayor de metales y minerales metálicos(5152)* sigue manteniéndose sin ningún tipo de representación, incluso considerando que la media de eficiencia sectorial es muy baja (43.24). Es importante señalar que el sector de más identidad dentro de esta asociación, como es el de *Construcción y reparación de barcos (3511)*, aporta el 54% y el 62% de las empresas eficientes del sector en CRS y VRS respectivamente. Asimismo, en dos sectores de identidad como son el de *Transporte marítimo (6110)* y *Actividades anexas al transporte (6322)*, prácticamente todas las empresas de la AC son identificadas eficientes (3 de 3 y 2 de 3 respectivamente).

AFM es una de las ACs donde se obtienen los mejores resultados, puesto que casi una de cada dos empresas pertenecientes al mismo es identificada como eficiente o con una

performance por encima de la media en rendimientos constantes a escala, y este porcentaje se incrementa cuando se tienen en cuenta los rendimientos variables a escala. Bajo esta última hipótesis, prácticamente todos los sectores consiguen alguna empresa eficiente, cuestión que no ocurre en el resto de las asociaciones. Si es preciso resaltar que en uno de los sectores de identidad clara de AFM, como pueden ser el de *Fabricación de maquinaria para la industria metalúrgica (2951)* y *Fabricación de maquinaria para las industrias extractivas y de la construcción (2952)*, pertenecen a la AC más del 50% de las empresas eficientes bajo rendimientos variables a escala, evidenciando una clara desventaja debida al tamaño de las de este sector.

ACE consigue también que entre el 60% (rendimientos constantes) y el 80% (rendimientos variables) de sus empresas sean identificadas como eficientes; es decir, todas las empresas pertenecientes a esta asociación, excepto en el sector *Fabricación de partes, piezas y accesorios no eléctricos para vehículos de motor y sus motores (3430)*, donde la única empresa no consigue resultados ni siquiera por encima de la media. Se trata, por lo tanto, al menos en los sectores que han podido ser analizados, de una agrupación de empresas perfectamente posicionadas dentro de su sector de actividad.

Por último, el posible análisis de los resultados obtenidos por la asociación HEGAN están condicionados por lo comentado anteriormente en cuanto a la representación empresarial-sectorial de la misma.

b. Análisis de las causas de ineficiencia

En el análisis anterior se han evidenciado los cambios en los resultados cuando se introduce la premisa de que se tenga en cuenta el tamaño de las empresas. Para todas aquellas empresas que han sido consideradas como ineficientes, resulta interesante poder analizar cuáles son las causas de dicha ineficiencia, de forma que puedan ser discriminados aquellos comportamientos asociados a la ineficiencia de las operaciones o a desventajas en las condiciones bajo las cuales operan. Como se ha comentado anteriormente, la posibilidad de considerar la existencia de rendimientos constantes a escala o rendimientos variables permite descomponer el análisis de la eficiencia de las empresas de la forma:

Eficiencia escala = Eficiencia global técnica (CRS) / Eficiencia pura técnica (VRS).

Eficiencia global = Eficiencia pura técnica x Eficiencia de escala.

Todas aquellas empresas que obtienen un score del 100% en la eficiencia global, bajo rendimientos constantes a escala, como se ha indicado, trabajan en la escala óptima (*Most productive Scale Size*), y no se identificarán debilidades o deficiencias que afecten a su actuación. Por otra parte, aquellas empresas ineficientes, con un score < 100% en la eficiencia global, la ineficiencia puede venir motivada por la ineficiencia de las operaciones (Eficiencia pura técnica) o por operar en condiciones de desventaja debido al tamaño (Eficiencia de escala), o por ambas. Para realizar el análisis se ha calculado la eficiencia de escala de todas las empresas en cada uno de los sectores y asociaciones-clúster analizadas.

El porcentaje de empresas que adolecen de problemas asociados a su operatividad o a su gestión varía considerablemente de un sector a otro, desde el sector *Fabricación de aparatos de distribución y control eléctricos (GAIA)* donde tan solo 1 de cada 5

empresas presentaría problemas de operaciones, hasta el *Construcción general de edificios y obras singulares de ingeniería civil* (FMV) donde el 90% de sus empresas son ineficientes desde el punto de vista operativo.

En el clúster del papel, las empresas adolecen principalmente de problemas de gestión y de operatividad, siguiendo la tendencia marcada en los tres sectores que los conforman. GAIA es una de las ACs donde más diferencias se detectan respecto al comportamiento sectorial, puesto que en 6 de los sectores involucrados, las empresas que pertenecen a la AC presentan problemas principalmente de escala, que las hace trabajar en condiciones de desventaja frente a las del sector, si bien en tres de ellos, realmente las empresas presentan por igual problemas operativos o de escala. Esta cuestión de los problemas de tamaño para las empresas de GAIA ya había sido evidenciada anteriormente teniendo en cuenta los resultados de la eficiencia. Esto mismo ocurre en FMV donde principalmente las empresas operan en condiciones de tamaño no óptimas que son las que les hacen aparecer ineficientes. En el caso de AFM, excepto en los sectores de *Fabricación de maquinaria para la industria metalúrgica y para la industria extractiva y de la construcción*, donde destacan las eficiencias de escala, en el resto, las empresas mantienen la proporción de ineficientes de sus respectivos sectores, destacando las ineficiencias debidas a operatividad. En ACE, las dos únicas empresas ineficientes lo son por problemas de escala, marcando diferencias con el comportamiento sectorial, al igual que en el caso de HEGAN, donde las empresas presentan principalmente problemas asociados al tamaño en el que operan. En resumen, en el caso de las ACs consideradas, el problema de sus empresas reside en su tamaño como hándicap para operar eficientemente más que en la forma de gestionar o actuar, como ocurre de forma mayoritaria en los sectores asociados a dichos clústeres. Esto permitiría concluir que la pertenencia a la AC mejora la gestión u operatividad lo que incide en la competitividad de las empresas.

3.3. Análisis de la eficiencia en los sectores relacionados

Han sido considerados como sectores relacionados 13 sectores de actividad donde no ha sido posible, por su distribución, atribuirlos a una AC en concreto. Las empresas pertenecen a una gran diversidad de ACs, como ocurre con el sector *Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación*, donde las 8 empresas asociadas lo están en cuatro ACs diferentes; o bien se distribuyen en proporciones similares entre dos clústeres, como es el caso de *Fabricación de otros productos metálicos*, donde las 10 empresas asociadas lo están al 50% entre FMV y AFM. El 40% de las empresas que realizan su actividad dentro de estos sectores forman parte de FMV, destacando en segundo lugar la aportación de las empresas asociadas a GAIA, ACE y AFM.

Al igual que para los sectores core, el Cuadro 12 recoge el resumen de los resultados para cada uno de los sectores relacionados, señalándose aquellos casos en los que ninguna de las empresas pertenecientes a una asociación ha sido identificada como eficiente.

Cuadro 12. Resultados de las empresas pertenecientes a las ACs en sectores relacionados

Sector	N empresas	N E Cluster	CRS	Eficientes	Efic. Custer	Ef >media	VRS	Eficientes	Efic. Cluster	Ef > media
2710	65	3	65,12	7	0	2 (E y E/F)	74,34	20	2 (E y E/F)	0
2821	66	4	75,03	11	0	2 (F,E)	80,5	20	1 (F)	2 (E,A)
2840	142	3	59,37	12	0	3 (2F, E)	68,16	30	2 (F,E)	1(F)
2875	248	10	44,67	10	0	2 (F,A)	60,62	25	2 (F,A)	4 (2A, 2F)
2912	24	2	81,98	9	0	0	89,75	14	1 (F)	0
2922	45	8	57,72	6	0	2 (E,F)	79,12	16	2 (F,E)	0
2924	323	13	43,09	21	1 (F)	4 (3F, 1E/G)	45,8	35	5 (F)	4
3110	24	6	77,88	6	1 (G)	0	88,02	14	3 (G,F,E)	0
3663	79	2	56,1	9	0	0	71,85	24	1(H)	0
4531	554	15	46,22	20	1 (G)	4 (2F, 2G)	55,07	39	5(2F,1G,1E,1	7
4533	479	2	50,48	14	0	2	58,97	40	1 (En)	0
4534	192	2	45,46	16	1 (En)	1	60,12	34	2 (F,E)	0
5020	470	2	65,12	18	0	1(F)	55,44	33	1 (F)	0

La AC con un mejor comportamiento es la vinculada a la energía, puesto que el 72% de sus empresas son identificadas como eficientes cuando se tiene en cuenta la posible existencia de rendimientos variables a escala. En segundo lugar, es FMV, con un 52% de empresas identificadas como eficientes bajo esa misma premisa.

Es de destacar que tan sólo 4 de las 72 empresas son eficientes cuando se tienen en cuenta rendimientos constantes a escala, un porcentaje muy inferior a los resultados obtenidos cuando se habían analizado los denominados sectores core. Sin embargo, al realizar el análisis bajo rendimientos variables el peso de las empresas eficientes asociadas sobre el total de eficientes es muy superior al peso del clúster sobre su sector de actividad. Por lo tanto, parece ser que en estos sectores relacionados, el problema principal de las empresas afiliadas a las ACs reside en los inconvenientes de estar trabajando con un tamaño no adecuado. Esta afirmación es sustentada además al analizar precisamente la ineficiencia de escala en cada uno de estos sectores, tal y como se observa en la Tabla 11 donde se recoge el porcentaje de empresas de las ACs que adolecen de problemas de tamaño en cada uno de los sectores.

Cuadro 13. Causas de ineficiencia a nivel sectorial y AC en sectores relacionados

Sector	% empresas clúster	% empresas eficientes clúster (VRS)	Problema sector	% empresas clúster con problemas de escala
2710	4%	10%	Operaciones	66,6%
2821	6%	5%	Operaciones	50%
2840	2%	6,6%	Operaciones	66,6%
2875	4%	8%	Operaciones	70%
2912	8%	7,14%	Escala	50%
2922	17%	12,5%	Escala	87,5%
2924	4%	14,3%	Operaciones	58,3%
3110	25%	21,4%	Equilibrado	33,3%
3663	2,5%	4,2%	Equilibrado	50%
4531	2,7%	12,8%	Operaciones	60%
4533	0,4%	2,5%	Operaciones	100%
4534	1%	5,88%	Operaciones	50%
5020	0,4%	3%	Operaciones	50%

Si bien en la mayor parte de los sectores las empresas tienen mayoritariamente problemas en cuanto a su eficiencia operativa o de gestión, esto no ocurre con las empresas asociadas, lo que las sitúa, al menos, en una posición más ventajosa desde el punto de vista de su capacidad de actuación. Es de destacar, asimismo, la problemática de los sectores relacionados con la construcción de maquinaria y equipos mecanizados, donde sus empresas presentan problemas de tamaño que las impiden operar eficientemente, problema que también se traslada a aquellas que además están integradas en alguno de los clústeres.

El cuadro 13 también recoge el peso en eficiencia de las empresas pertenecientes a las ACs en cada uno de los sectores de actividad. En cinco de los sectores se obtienen mejores porcentajes que los recogidos cuando se analizaron los sectores core, donde AFM obtenía el mejor resultado con un 9.3% de las empresas eficientes en sus correspondientes sectores.

Todos los resultados en conjunto, permitirían considerar que las empresas pertenecientes a las ACs en sectores que hemos denominado relacionados, obtienen mejores posiciones que aquellas encuadradas dentro de los sectores core de cada AC.

3.4. Análisis Eficiencia en los sectores auxiliares

Por sectores auxiliares han sido considerados todos aquellos que desarrollan actividades ligadas con servicios prestados a todo tipo de empresas englobados en actividades empresariales diversas, consultoría e informática. El 79% de las empresas analizadas pertenecen a GAIA, si consideramos también a las empresas que forman parte de varias asociaciones, no siendo significativa la presencia en el resto. De entre los sectores involucrados, quizás es el de *Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería y otras actividades relacionadas con el asesoramiento técnico(7420)*, el que más está presente en las asociaciones-clúster, aportando el 50% de las de ACE y el 90% de las empresas pertenecientes a FMV. En segundo lugar son dos sectores relacionados con la consultoría informática (7210) y (7260) los que tienen un peso más importante al aportar, entre los dos, el 37% de las empresas asociadas. En el Cuadro 14 se recoge el resumen de los resultados en la evaluación de la eficiencia de las empresas pertenecientes a estos sectores.

Cuadro 14. Resultados de las empresas pertenecientes a las ACs en sectores auxiliares

Sector	N empresas	N E Cluster	CRS	Eficientes	Efic. Custer	Ef >media	VRS	Eficientes	Efic. Cluster	Ef >media
7210	104	20	50,64	4	0	7	63,22	20	2	10
7230	32	6	61,45	6	0	2 (G, G/E)	76,54	13	3 (G, E/G)	2
7240	66	13	59	7	0	2	71,34	19	3	4
7250	26	2	69,41	7	1	1	81,56	15	2	0
7260	167	20	35,38	5	0	9	53,98	21	6 (5G, 1 G/A)	9
7310	56	10	61,62	11	4(3G, E/G)	1 (G)	68,88	21	5 (3G, E/G, H)	1 (G)
7414	418	9	22,8	8	0	3 (2G, H)	35,92	26	0	5 (3G, H, G/H)
7420	885	28	32,56	23	1 (EN)	12	39,71	43	3 (F, E, E/G)	14

Al igual que se había puesto de manifiesto en el análisis de los sectores relacionados, hay un número muy reducido de empresas pertenecientes a ACs que sean identificadas como eficientes cuando se asumen rendimientos constantes a escala. Quizás sí es de

destacar el sector de *Investigación y desarrollo sobre ciencias naturales y técnicas (7310)*, donde GAIA consigue posicionar a un 40% de sus empresas como eficientes y trabajando en la escala óptima de productividad. Asimismo, es destacable el hecho de que en el sector de *Consulta y asesoramiento sobre dirección y gestión empresarial (7414)*, ninguna empresa perteneciente a una AC es identificada como eficiente, ni siquiera bajo la restricción de rendimientos variables a escala, aunque el 56% de ellas tienen unos rendimientos por encima de la media.

En general, el comportamiento de las empresas que pertenecen a alguna AC en este tipo de sectores no es despreciable. Como se observa en el cuadro 15, el porcentaje de empresas-clúster eficientes, es muy superior a la aportación de las asociaciones a la actividad sectorial. En alguno de ellos, como el sector de *Actividades relacionadas con la informática (7260)*, las empresas asociadas representan el 12% del total del sector analizado y, sin embargo, suponen el 26% de las empresas eficientes del sector.

Cuadro 15. Peso en la *performance* sectorial en los sectores auxiliares y causa de ineficiencia de las empresas asociadas

Sector	% empresas clúster	% empresas eficientes clúster (VRS)	Problema sector	Problema empresas clúster
7210	19,2%	10%	Operaciones	Escala
7230	18,7%	23%	Equilibrado	Escala
7240	19,7%	16%	Operaciones	Escala
7250	7,6%	13%	Operaciones	Escala
7260	12%	26%	Operaciones	Escala
7310	17,9%	24%	Operaciones	Operaciones
7414	2,1%	-	Operaciones	Operaciones
7420	3,1%	7%	Operaciones	Operaciones

De nuevo, y al igual que con los resultados obtenidos en el análisis de los sectores relacionados, el mayor problema de las empresas que pertenecen a las ACs reside en las desventajas de estar operando con un tamaño no adecuado. Este hecho vuelve a ser una ventaja si tenemos en cuenta que en los sectores analizados el principal problema de las empresas reside en su ineficiencia en la gestión o en la realización de las operaciones. Tan solo en tres sectores las empresas asociadas manifiestan en mayor proporción problemas de su gestión. Uno de ellos es precisamente en el que no ha sido identificada ninguna empresa como eficiente, y otro de ellos es el que obtiene el ratio de eficiencia mayor en rendimientos constantes, con empresas que trabajan en una escala óptima.

3.5. Análisis de la influencia del entorno

Los niveles de eficiencia de las empresas analizadas pueden estar influenciados por cuestiones relativas al comportamiento del sector en el que la empresa desarrolla su actividad. Por este motivo, este apartado pretende posicionar a las empresas asociadas respecto a las características del sector en el que operan, de forma que puedan ser evidenciadas aquellas unidades que verdaderamente se están comportando eficientemente o simplemente están siendo arrastradas por el sector. Los Gráficos 1-7

representan los posicionamientos de las empresas de las distintas asociaciones-clústers respecto a los niveles de eficiencia obtenidos en rendimientos variables a escala y a los niveles de eficiencia de sus respectivos sectores de actividad. Asimismo, las empresas son identificadas en función del tipo de sector al que pertenecen, (core, relacionado o auxiliar) y al posicionamiento que ocupan en su sector en nivel de actividad, medido a través de la cifra de ventas respecto a la media del sector. De esta forma, los gráficos permitirán clasificar a las empresas-clúster en una serie de tipologías creadas, en función del posicionamiento que ocupen, de acuerdo a las áreas recogidas en el cuadro 16.

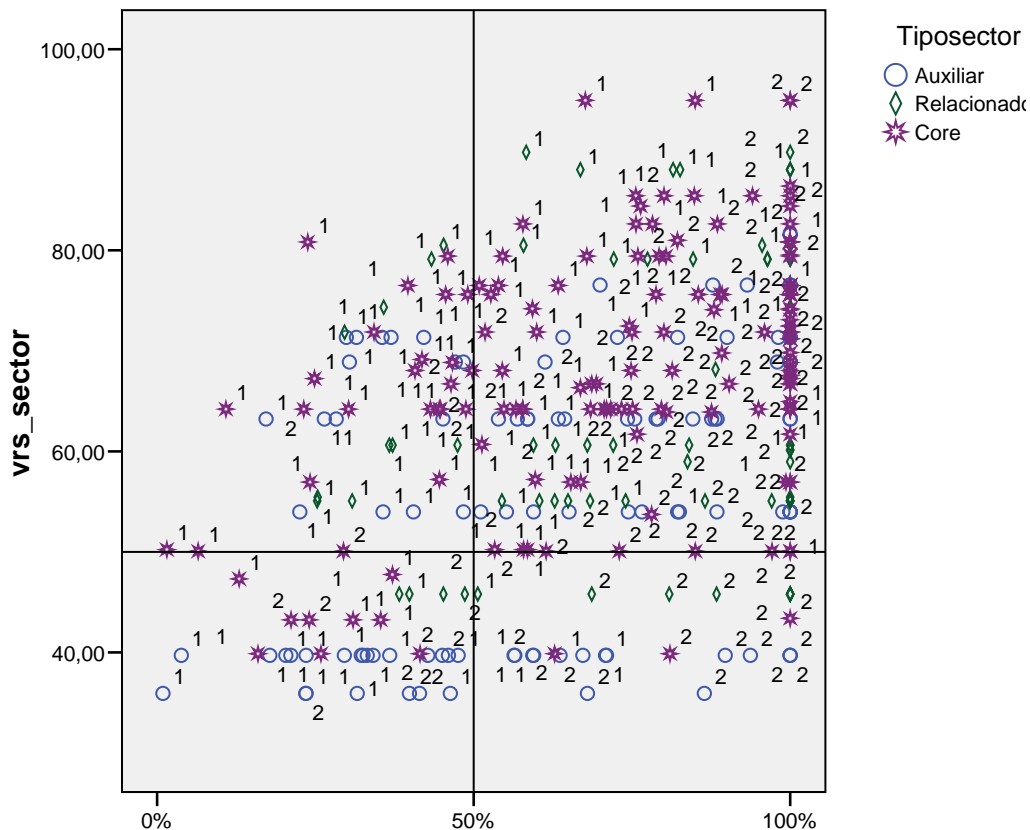
Cuadro 16. Identificación y características en el Mapa de posicionamiento competitivo

<i>Posición Gráfico</i>	<i>Nivel eficiencia VRS</i>	<i>Ventas respecto sector</i>	<i>Tipo de empresa</i>
Zona I. (Cuadrante superior derecho)	Empresas con buenos niveles de eficiencia en sectores también eficientes.	Ventas superiores media	Empresas “estrella”
		Inferior a la media	Empresas “con potencial”
Zona II. (Cuadrante superior izquierdo)	Empresas ineficientes en sectores eficientes	Superior a la media	Empresas beneficiadas por el entorno
		Inferior a la media	Empresas con necesidad de reacción urgente
Zona III. (Cuadrante inferior izquierdo)	Empresas ineficientes en sectores ineficientes	Superior a la media	Empresas acomodadas
		Inferior a la media	Empresas dormidas
Zona IV (Cuadrante inferior derecho)	Empresas eficientes en sectores ineficientes	Superior a la media	Empresas líderes
		Inferior a la media	Empresas “no resolutivas”

De esta forma, la Zona I marca un entorno competitivo alto con empresas también competitivas, y donde las empresas “con potencial” deberían reaccionar para obtener la ventaja de su situación. En el caso de la Zona II, el entorno competitivo marca barreras de actuación que pueden terminar afectando a las empresas que no consigan actuar con los niveles adecuados de competitividad. La Zona IV es una zona problemática puesto que puede estar resaltando empresas como competitivas, simplemente por el hecho de que compiten en un entorno que no lo es. En este sentido, las empresas con una cifra de negocios inferior a la media, estarían en una situación crítica porque se muestran incapaces, aún siendo eficientes, de obtener ventajas, manifestando quizás deficiencias en la aptitud que podrían terminar sacándolas del mercado. Por último, la Zona III es una zona de subsistencia, donde las empresas se dejan arrastrar por la dinámica del sector, con el peligro de que los competidores reaccionen en algún momento y queden relegadas.

Gráfico 1. Mapa posicionamiento competitivo global (todas las empresas asociadas)

(1 nivel de actividad por encima de la media; 2 nivel actividad debajo media)



El Gráfico 1 muestra la posición de todas las empresas pertenecientes a una de las 6 ACs. Es importante destacar que prácticamente la totalidad de las empresas pertenecientes a sectores core, se encuentran en la zona de competitividad y además son eficientes en la misma, lo que evidencia una fortaleza de las ACs. Un grupo de empresas de sectores auxiliares aparecen en la zona de subsistencia, y además con unos niveles de actividad muy poco representativos. Se podría tratar de empresas para las que la pertenencia a una asociación clúster le reporta los suficientes beneficios de seguridad para seguir subsistiendo sin más preocupaciones. Por último, puede observarse que en entornos competitivos como los marcados por la Zona II, el hecho de que las empresas no lo sean, repercute principalmente en su cuota de mercado puesto que prácticamente la totalidad tiene una cifra de ventas inferior a la media.

Cuando el análisis se realiza para cada una de las ACs (Gráficos 2-7) se observan algunas cuestiones características de cada una de ellas. En el caso de GAIA, sus sectores core se encuentran en general bien posicionados, pero la mayor parte de las empresas tienen unos niveles de actividad por debajo de la media de su sector, lo que las coloca en una situación incómoda para la reacción a aquellas que se encuentran en la Zona II y III. Los sectores relacionados se encuentran también bien posicionados en el caso de GAIA, y respecto a los sectores auxiliares es de destacar la localización de las empresas que tienen unos niveles de ineficiencia importantes, localizándose en el lado izquierdo

del gráfico y que pueden estar subsistiendo, como se ha indicado antes, simplemente por la seguridad y el apoyo que concede la pertenencia a una AC.

FMV cuenta con empresas con una eficiencia muy alta, en sectores cuya eficiencia es de distinto grado y que además tienen un nivel de actividad por encima de la media. Se trata, por lo tanto, de empresas mayoritariamente “estrellas” y “líderes”. Es importante destacar el número de empresas de sectores relacionados que este clúster tiene posicionadas en la Zona I como empresas también “estrella”, si bien las empresas de los sectores auxiliares se mantienen en una situación de aletargamiento. En general, si bien FMV cuenta con una alta competitividad entre sus empresas, principalmente en sus sectores troncales, no hay que obviar el conjunto de empresas de sectores core que pueden ser identificadas como “acomodadas” y “dormidas” lo que supone una barrera para una posible reacción en caso de incremento de competitividad sectorial.

AFM cuenta con empresas muy bien situadas, principalmente en sus sectores core, que son eficientes en entornos competitivos y también eficientes, si bien muchas de ellas no han podido obtener ventajas en su nivel de actividad. El hecho de que muchas de ellas se encuentren con niveles de ventas por debajo de la media del sector, implica que su posicionamiento no está siendo bien aprovechado, son empresas con potencial, y que deberían intentar que su posición repercutiera en los niveles de venta.

A pesar de la escasa representación, las ACs HEGAN y CLUSTER PAPEL cuentan con empresas también muy bien posicionadas y, en el caso de ACE, sus empresas tienen una localización muy similar a lo comentado para FMV. Se trata de empresas muy eficientes, compitiendo en sectores con distinto grado de eficiencia, pero catalogadas como estrellas o líderes, tanto en sus sectores core como relacionados. De nuevo, las empresas que tienen peor comportamiento son las dedicadas a actividades relacionadas que se posicionan principalmente hacia la izquierda del gráfico.

Gráfico 2. Mapa posicionamiento competitivo GAIA
 (1 nivel de actividad por encima de la media; 2 nivel actividad debajo media)

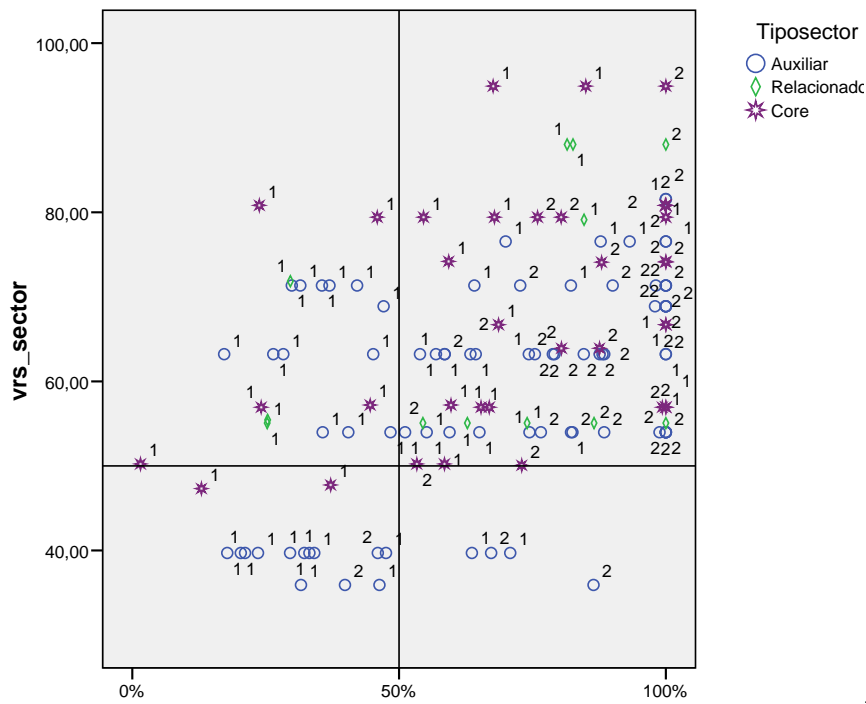


Gráfico 3. Mapa posicionamiento competitivo FMV
 (1 nivel de actividad por encima de la media; 2 nivel actividad debajo media)

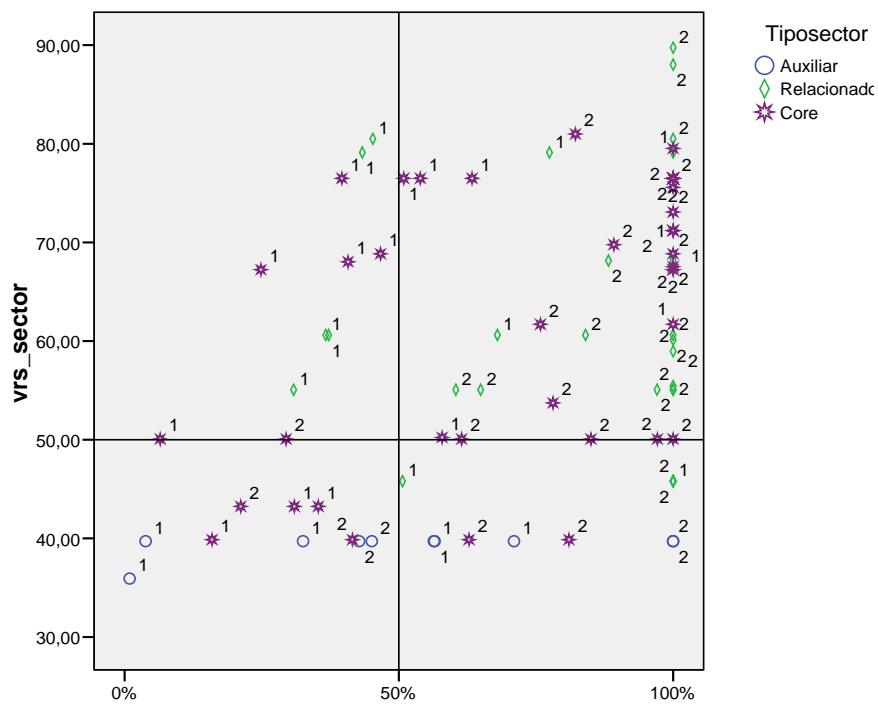


Gráfico 4. Mapa posicionamiento competitivo AFM

(1 nivel de actividad por encima de la media; 2 nivel actividad debajo media)

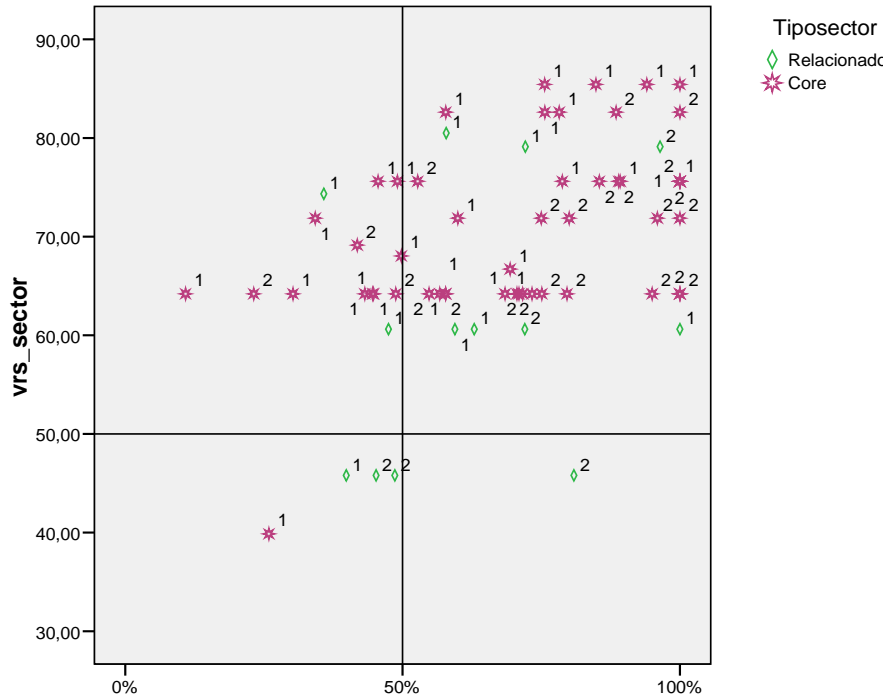
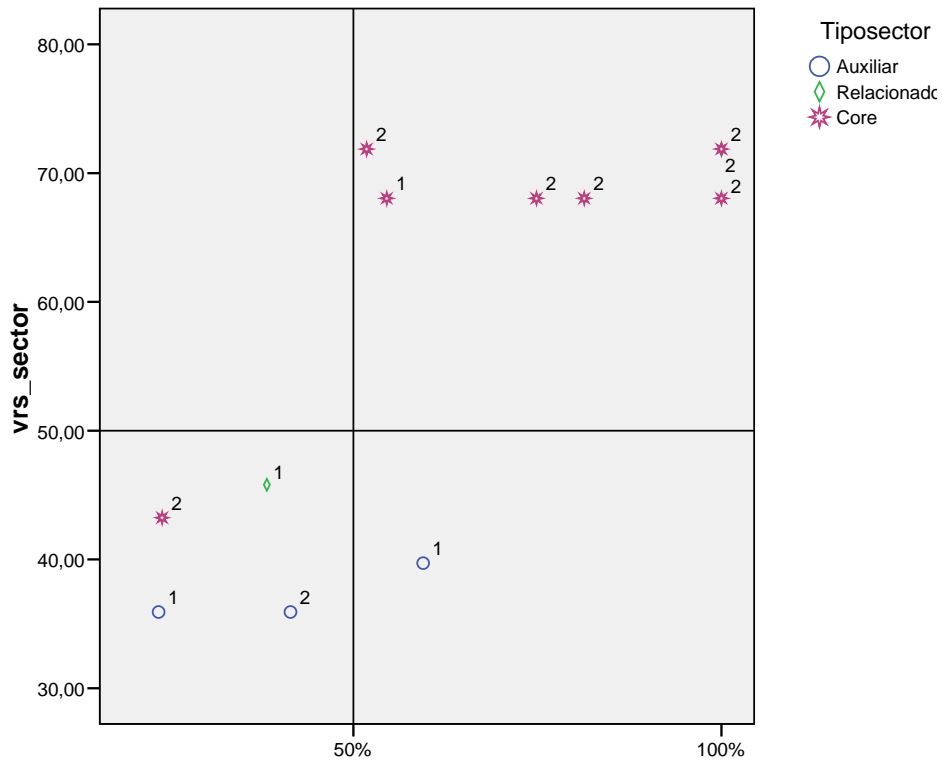


Gráfico 5. Mapa posicionamiento competitivo HEGAN

(1 nivel de actividad por encima de la media; 2 nivel actividad debajo media)



4. Conclusiones

Las políticas de apoyo a las ACs persiguen impulsar la competitividad de las empresas a través de la cooperación, como una vía para conseguir la mejora competitiva y el desarrollo económico a nivel macroeconómico. La eficacia de estas iniciativas vendría determinada por la evidencia de que las empresas que pertenecen a estas ACs consiguen resultados significativamente superiores a las no afiliadas. Sin embargo, las diversas investigaciones sobre este tema no han obtenido resultados concluyentes. Se observan ciertas ventajas en las empresas asociadas respecto a variables como productividad de la mano de obra, ventas o empleo, pero las investigaciones dejan abierta la puerta de que las propias características estructurales de las empresas sean las que marquen esta diferenciación. Es decir, son precisamente las empresas de mayor dimensión y con mayor propensión a obtener ventajas en ventas y en empleo, las que más se involucran en ACs. Con la intención de profundizar en esta línea de investigación, y matizar los resultados obtenidos, el presente trabajo analiza las diferencias en los comportamientos de las empresas que pertenecen a 6 ACs del País Vasco frente a las no asociadas, pero abordando la perspectiva del análisis desde un punto de vista que se aproxima más al concepto de competitividad que se esconde detrás de los objetivos de las políticas de apoyo.

La competitividad empresarial es un concepto de carácter multidimensional que determina una posición o ventaja relativa de una empresa frente a sus competidores más cercanos. En los trabajos empíricos enmarcados dentro de esta línea de investigación, la actuación de las empresas ha sido medida unidimensionalmente, centrándose tan solo en algunos aspectos relacionados con los resultados, impidiendo poder evidenciar en qué medida efectivamente las empresas asociadas obtienen algún tipo de ventaja. El presente trabajo utiliza como novedad la metodología del DEA para medir la eficiencia, a través de la combinación de varios inputs y outputs claramente determinantes para evaluar los comportamientos empresariales, permitiendo: i) clasificar las empresas en función de sus resultados en los distintos sectores empresariales teniendo en cuenta las características de los mismos, ii) identificar las mejores prácticas y poder analizar si son características de las ACs y iii) evidenciar cuáles son las debilidades de las empresas que les impiden alcanzar niveles adecuados de performance.

Las empresas pertenecientes a alguna de las 6 ACs analizadas consiguen resultados superiores a la media de sus respectivos sectores de actividad. Aún asumiendo que se trata de empresas de dimensión muy diferente a la empresa “media”, los resultados son más concluyentes cuando se asume que el tamaño puede estar incidiendo en los resultados, y las unidades son analizadas respecto a aquellas de similar escala. En este sentido, es ACE la que mejor posición consigue, ya que un 20% de sus empresas son identificadas como eficientes. Es destacable también que son las empresas de ACE las que mayores incrementos en eficiencia experimentan al considerar los rendimientos variables a escala.

Respecto a si las empresas asociadas obtienen mejores resultados que las no asociadas, los análisis evidencian resultados muy variados dependiendo del sector implicado y de la AC a la que se esté haciendo referencia. En el caso de los sectores que han sido denominados *core* los niveles de eficiencia varían considerablemente entre niveles altos de ineficiencia y niveles altos también de eficiencia, incluso dentro de una misma AC,

reflejando una gran diversidad de comportamientos competitivos de las empresas que pertenecen a una misma asociación.

Excepto en dos casos puntuales, las ACs contienen empresas competitivas y eficientes, en sus sectores *core* en una proporción superior a su aportación sectorial. Es decir, la densidad de empresas eficientes es superior a la que cabría esperar teniendo en cuenta el peso de las empresas asociadas dentro del sector. Cuando se trata de identificar las posibles causas que inciden en la posición competitiva de las empresas asociadas que pertenecen a estos sectores, se detectan deficiencias de gestión o de carácter operacional principalmente. Estas deficiencias son más destacables en asociaciones como FMV, Clúster del Papel y AFM. En el caso de GAIA, son los problemas de tamaño o escala de sus empresas asociadas las que parecen estar impactando en los niveles de ineficiencia. En este sentido, parece que el clúster concentra a empresas-core que están trabajando en una escala no óptima de operatividad.

Respecto a los sectores denominados como relacionados, el análisis ha permitido identificar si la pertenencia a una determinada AC impacta en la productividad y rendimiento con independencia del sector de actividad correspondiente. Este análisis parte de la consideración, ya recogida en algunos trabajos, de que los efectos de la pertenencia se evidencia a nivel de empresa más que de industria. Los resultados parecen indicar que así es. En este sentido, son las empresas asociadas al Clúster de la Energía y a FMV las que obtienen mejores resultados, puesto que el 72% y el 52%, respectivamente, de sus empresas, son identificadas como eficientes. En el caso de los sectores relacionados, el problema principal de las empresas reside en los inconvenientes de estar trabajando con un tamaño no adecuado. Esta afirmación es sustentada además al analizar precisamente la ineficiencia de escala en cada uno de estos sectores. Mientras en la mayor parte de estos sectores del País Vasco las empresas tienen mayoritariamente problemas en cuanto a su eficiencia operativa o de gestión, esto no ocurre con las empresas asociadas, lo que las sitúa, al menos, en una posición más ventajosa desde el punto de vista de su capacidad de actuación. Estos resultados permitirían concluir que la pertenencia a la AC mejora la gestión u operatividad, aspectos asociados al desarrollo de sus operaciones, que es lo que estaría incidiendo en la competitividad de las empresas. Lo más destacado de los resultados obtenidos en el análisis de los sectores relacionados, es que se observa que las empresas asociadas obtienen mejores posiciones que aquellas encuadradas dentro de los sectores *core* de cada AC.

Respecto a los denominados sectores auxiliares, que concentran empresas que desarrollan actividades ligadas a servicios prestados a la actividad empresarial, un porcentaje muy importante (79%) pertenecen a GAIA, por lo que los resultados podrían estar influenciados precisamente por la influencia que dicha asociación pueda ejercer sobre los resultados de sus asociadas. Esto es fácilmente observable, ya que GAIA consigue posicionar a un 40% de sus empresas como eficientes y trabajando en escala óptima de productividad, cuando en los sectores auxiliares se han obtenido niveles de eficiencia, asumiendo rendimientos constantes a escala, de las empresas asociadas por debajo del sector de actividad correspondiente. No obstante, en general, el comportamiento de las empresas asociadas que pertenecen a este tipo de sectores es bastante satisfactorio. El porcentaje de empresas-clúster eficientes es muy superior a la aportación de las asociaciones a la actividad sectorial. En alguno de ellos, como el sector de *Actividades relacionadas con la informática (7260)*, las empresas asociadas

representan el 12% del total del sector analizado y, sin embargo, suponen el 26% de las empresas eficientes del sector. Al igual que los resultados obtenidos en el análisis de los sectores relacionados, el mayor problema de las empresas que pertenecen a las ACs reside en las desventajas de estar operando con un tamaño no adecuado. Este hecho vuelve a ser una ventaja respecto a las empresas no asociadas, si tenemos en cuenta que en los sectores analizados el principal problema de las empresas reside en su ineficiencia en la gestión o en la realización de las operaciones.

Además del análisis de la eficiencia a través del DEA, el trabajo ha intentado, en su último apartado, determinar la fortaleza del posicionamiento de las empresas que pertenecen a una AC frente al resto de empresas de su sector, de forma que puedan ser evidenciadas aquellas unidades que verdaderamente se están comportando eficientemente o, simplemente, están siendo arrastradas por su entorno. Es importante destacar que prácticamente la totalidad de las empresas asociadas y en sectores *core* pertenecen a industrias competitivas y además son eficientes en las mismas, lo que evidencia una fortaleza de las ACs. Sin embargo, en algunos casos, estas empresas bien posicionadas no están obteniendo todos los resultados que podrían esperarse y deberían reaccionar estratégicamente para aprovechar el potencial de su pertenencia a una AC. Sin embargo, respecto a los sectores auxiliares, se identifican empresas con unos niveles de ineficiencia importantes, que podrían estar subsistiendo simplemente por la seguridad y el apoyo que concede la pertenencia a una AC.

En definitiva, los resultados permiten considerar la coherencia de los dos primeros objetivos que se habían planteado. Por una parte, las empresas pertenecientes a una AC alcanzan mayores niveles de eficiencia, en conjunto, que las empresas no asociadas. Por otra parte, también obtienen una serie de ventajas operativas en la gestión, que podrían ser consideradas activos intangibles que influyen en sus niveles de eficiencia. Del mismo modo, los resultados también permiten considerar la coherencia de los dos objetivos específicos que habían sido planteados. El impacto de la pertenencia a una AC parece producirse a nivel de empresa, y es diferente dependiendo de que se esté hablando de sectores *core*, con una alta identidad con el clúster, o de sectores relacionados o de sectores auxiliares. Además es en estos últimos, que concentran a empresas de tamaño más reducido, donde los resultados son más significativos. Es preciso destacar, sin embargo, que la fortaleza de la competitividad de las empresas parece traducirse también en una competitividad del propio clúster. Esto es positivo porque retroalimentaría la ventaja que parecen obtener las empresas asociadas por su pertenencia, pero también puede permitir que se relajen en su gestión bajo el paraguas de una asociación fuerte. Cuando esto ocurre en entornos no competitivos, no se obtienen todos los beneficios que podría esperarse, lo que se podría traducir en una falta de competitividad de cara a otros clústeres u otras regiones. Cuando esa relajación ocurre en entornos competitivos, la no reacción estratégica puede dejar relegadas a las empresas y no justificar entonces los procesos de asociación.

Agradecimientos

El equipo agradece la financiación de MINECO, Proyecto de Investigación HAR2012-30948.

Referencias bibliográficas

ARAGÓN, C., ARANGUREN, M.J e ITURRIOZ, C. (2010). Evaluación de políticas clúster: El caso del País Vasco, Instituto Vasco de Competitividad, Deusto, Bilbao.

Aranguren, M.J., De la Maza, X., Parrilli, M.D., y Wilson, J.R. (2010). Asociaciones Clúster: Competitividad de la CAPV a través de la colaboración, San Sebastián: Orkestra.

ARANGUREN, M.J., DE LA MAZA, X, PARRILLI, M.D., VENDRELL-HERRERO, F. y WILSON, J.R. (2014). Nested Methodological Approaches for Cluster Policy Evaluation: An Application to the Basque Country, *Regional Studies*, 48(9), 1547-1562.

ARANGUREN, M.J., y NAVARRO, I. (2003). La política de clusters en la Comunidad Autónoma del País Vasco: una primera valoración, *Ekonomiaz*, 53: 90-113

ARANGUREN, M.J., y WILSON, J.R. (2013). What can experience with clusters teach us about fostering regional smart specialisation?, *Ekonomiaz*, 83: 126-145.

AVKIRAN, N. (1999). An application reference for data envelopment analysis in branch banking: helping the novice researcher, *International Journal in Bank Market*, 17: 206–220.

BAGWELL, S. (2008). Creative clusters and city growth, *Creative Industries Journal*, 1(1): 31-46.

BAHT, R., VERMA, B.B. Y REUBEN, E. (2001). Data Envelopment Análisis (DEA), *Journal of Health Management*, 3(2): 309-328.

BANKER,R. CHARNES, A. Y COOPER, W.W. (1984), Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis, *Management Science*, 30: 1078-1092.

BANKER, R., CHARNES, A., COOPER, W., SWARTS, J. and THOMAS, D. (1989). An introduction to data envelopment analysis with some of its models and their uses, *Research in Governmental and Nonprofit Accounting* 5: 125-163.

BARNEY J.B. y WRIGHT, P.M. (1997). On becoming a strategic partner: The role of human resources in gaining competitive advantage (*CAHRS Working Paper 97-09*). Ithaca, NY: Cornell University, School of Industrial and Labor Relations, Center for Advanced Human Resource Studies.

BARNEY, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, *Journal of Management*, 17: 99-120.

BELL,S.J., TRACEY, P. y HEIDE, J.B. (2009). The organization of regional clusters, *Academy of Management Review*, 34(4): 623-642.

BENNETT, R. y RAMSDEN, M., (2007). The contribution of Business Associations to SMEs, *International Small Business Journal*, 25(1): 49-76.

BURES, V., JASIKOVA, V., OTCENASKOVA, T., KOLEROVA, K., ZUBR, V. y MASEROVA, P. (2012). A Comprehensive View on Evaluation of Cluster Initiatives, European Conference on Management, Leadership & Governance. Proceedings of the 8th European Conference on Management Leadership and Governance. Reading: Academic Publishing International Limited, s. 74-79.

CHARNES, A., COOPER, W.W. y RHODES, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units, *European Journal of Operational Research*, 2: 429-441.

CHEN, T.Y. (2002). Measuring firm performance with DEA and prior information in Taiwan's banks, *Applied Economics Letters*, 9: 201-20.

CHERCHYE, L. (2001). Using data envelopment analysis to asses macroeconomic policy performance, *Applied Economics*, 33: 407-416.

CHERCHYE, L., MOESEN, W., ROGGE, N., VAN PUYENBROECK, T., SAISANA, M., SALTELLI, A., LISKA, R. y TARANTOLA, S. (2008). Creating composite indicators with DEA and robustness analysis: te case of the Technology Achievement Index, *Journal of the Operational Research Society*, 59: 239-252.

CHIESA, V. (2001). R&D Strategy and Organization, Managing Technical Change in Dynamic Contexts, Imperial Collage Press, London.

COOK, W.D. Y ZHU, J. (2005), Modeling Performance Measurement. Applications and Implementation Issues in DEA, Ed. Springer, Boston.

COOPER, W.W., SEIFORD, L.M., y TONE, K., (2006), Introduction to Data Envelopment Analysis and its Uses, Ed. Springer, New York.

COOPER, W.W., SEIFORD, L.M. Y ZHU, J. (2004). Handbook on Data Envelopment Analysis, Ed. Kluwer Academic Publishers, Boston.

Delgado, M., Porter, M.E., Stern, S. (2010). Clusters and entrepreneurship, *Journal of Economic Geography*, 10(4): 495-518.

Delgado, M., Porter, M.E., Stern, S. (2014). Clusters, convergence, and economic performance, *Research Policy*, 43: 1785-1799.

DE LA MAZA, X., ARANGUREN, M.J. y MURCIEGO A. (2008). Small enterprises involvement within the Basque cluster policy: a new challenge". 11th European Network on Industrial Policy International Conference, Spain, 10-12 September 2009.

DE LA MAZA, X., VENDRELL, F. y WILSON, JR. (2012). Where is the value of cluster associations for SMEs?, *Intangible Capital*, 8(2): 477-496.

DYCKHOFF, H. y ALLEN, K. (2001). Measuring ecological efficiency with data envelopment analysis, *European Journal of Operational Research*, 132: 312-325.

EMROUZNEJAD A. y THANASSOULIS, E. (1996). "An Extensive Bibliography of Data Envelopment Analysis (DEA) Volume I and II: Working Papers." Working Paper No. 244 and 245.

EMROUZNEJAD, A., PARKER, B.R., Y TAVARES, G. (2008). Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA, *Socio-Economic Planning Sciences*, 42: 151-157.

Franco, S., Murciego, A., y Wilson, J.R. (2014). Methodology and Findings Report for Correlation Analysis between Cluster Strength and Competitiveness Indicators, European Cluster Observatory Report.

GONZÁLEZ-BRAVO, M.I. (2007). Prior Ratio-Analysis procedure to improve data envelopment analysis for performance measurement, *Journal of the Operational Research Society*, 58: 1214-1222.

GRAY, A. (2002). What clusters can do for your business, *NZ business*, 16(9): 19-21.

HALL, T. y TEAL, G. (2013). Understanding the Changing Nature of Cluster Drivers, *International Journal on Business Review*, 2(4): 81-93.

HOLVAD, T. (2001). An examination of efficiency level variations for bus services, Paper presented at the Seventh International Conference on Competition and Ownership in Land Passenger Transport (THREDBO 7), Molde, Norway, June 2001.

HSU, M.S, LAI, Y.L. y LIN, F.J. (2014). The impact of industrial clusters on Human Resource and Firms Performance, *Journal of Modelling in Management*, 9(2): 141-159.

HUANG, C.J. y LIU, C.J., (2005). Exploration for the relationship between innovation, IT and performance, *Journal of Intellectual Capital*, 6(2): 237-252.

JENKINS, L. y ANDERSON, M. (2003). A multivariate statistical approach to reducing the number of variables in data envelopment analysis, *European Journal Operational Research*, 147: 51-61.

KALAFSKY, R., y MACPHERSON, A. (2002). Regional differences in the competitive characteristics of US machine tool companies. *Growth and Change* 33(3): 269-90.

Ketels, C., Nauwelaers, C., Cassingena, J., Lindqvist, G., Lubicka, B., y Peck, F. (2013). The role of clusters in smart specialisation strategies. European Commission-Directorate General for Research and Innovation, Bruselas.

LEE, J. (2009). Does Size matter in Firm Performance? Evidence from U.S Public Firms, *International Journal of the Economics of Business*, 16(2): 189-203.

LI, J. y GENG, S. (2012). Industrial clusters, shared resources and firm performance, *Entrepreneurship & Regional Development: An International Journal*, 24(5-6): 357-381.

López, S., Elola, A., Valdalisio, J. M., y Aranguren, M.J. (2008). Los orígenes históricos del clúster de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones del País Vasco y su legado para el presente, ORKESTRA-Eusko Ikaskuntza, San Sebastián.

LÓPEZ, S., ELOLA, A., VALDALISO, J.M., y ARANGUREN, M.J. (2012). El cluster de la industria aeronáutica del País Vasco. Orígenes, evolución y trayectoria competitiva, Orkestra-Eusko Ikaskuntza, San Sebastián.

MARTIN, F.; MAYER, T.; MAYNERIS, F. (2011). Spatial Concentration and Firm-Level Productivity in France. *Journal of Urban Economics*, 69(2): 182-195.

MCDONALD, F., HUANG, Q., TSAGDIS, D. y TÜSELMANN, H. (2007). Is there evidence to support Porter-type cluster policies? *Regional Studies* 41: 39-49.

NARDO, M., SAISANA, M., SALTELLI, A. y S. TARANTOLA, T. (2005). Tools for Composite Indicators Building, European Commission Joint Research Center, Ed. European Communities.

NAVICKAS, V. y MALAKAUSKAITE, A. (2009). The impact of clusterization on the development of small and medium - sized enterprise (SME) sector, *Journal of Business Economics and Management*, 10(3): 255-259.

NEWLANDS, D. (2003). Competition and Cooperation in Industrial Clusters: The implications for Public Policy, *European planning Studies*, 11(5): 521-532.

NIRESH, J.A. y VELNAMPY, T. (2014). Firm Size and Profitability: A study of Listed Manufacturing Firms in Sri Lanka, *International Journal of Business and Management*, 9(4): 57-64.

OECD (2008), Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide, Ed. OECD.

PEDRAJA-CHAPARRO, F., SALINAS-JIMENEZ, J. Y SMITH, P. (1999). On the quality of the data envelopment analysis model, *Journal of Operational Research Society*, 50: 636-644.

PODINOVSKI, V., THANASSOULIS, E. (2007). Improving discrimination in data envelopment analysis: some practical suggestions, *Journal of Productivity Analysis*, 28: 117-126.

PORTER, M. (1998). Clusters and the New Economics of Competition, *Harvard Business Review*, 76(6): 77-90.

PORTER, M. (1999). Ser competitivo, Ed. Deusto, Bilbao.

PORTER, M. (2003). The economic performance of regions, *Regional Studies*, 37(6/7): 549-578.

- REICHHELD, F. (1996). *The Loyalty Effect: The Hidden Force Behind Growth, Profits, and Lasting Value*, Ed. Harvard Business School Press, Boston.
- SEIFORD, L. M. (1996). Data Envelopment Analysis: The Evolution of the State of the Art (1978–1995), *Journal of Productivity Analysis* 7(2/3): 99–138.
- SERRANO-CINCA, C. y MAR MOLINERO, C. (2004). Selecting DEA specifications and ranking units via PCA, *Journal of the Operational Research Society*, 55: 521–52.
- SINUANY-STERN Z y FRIEDMAN L (1998). DEA and the discriminant analysis of ratios to ranking units, *European Journal Operational Research*, 111: 470–478.
- SCHMIEDEBERG, C (2010). Evaluation of Cluster Policy: A Methodological Overview, *Evaluation*, 16(4): 389-412.
- SPENCER, GM, VINODRAI, T., GERTLER, M.S. y WOLFE, D.A., (2010). Do clusters Make a difference? Defining and Assessing their Economic Performance, *Regional Studies*, 44(6): 697-715.
- STAAT M. (2001). The effect of sample size on the mean efficiency in DEA: Comment, *Journal Productivity Analysis*, 15: 129–137.
- UE (2010). Clusters and clustering policy: a guide for regional and local policy makers.
- Valdaliso, J. M., Aranguren, M. J., Elola, A., y López, S. (2008). Los orígenes históricos del clúster del papel en el País Vasco y su legado para el presente, ORKESTRA-Eusko Ikaskuntza, San Sebastián.
- Valdaliso, J. M., Elola, A., Aranguren, M. J., y López, S. (2010). Los orígenes históricos del cluster de la industria marítima en el País Vasco y su legado para el presente, ORKESTRA-Eusko Ikaskuntza, San Sebastián.
- VALDALISO, J.M., ELOLA, A., LÓPEZ, S., y FRANCO, S. (2014). El clúster de la energía del País Vasco. Orígenes, evolución y trayectoria competitiva, mimeo, San Sebastián.
- WAKELIN, K. (2001). Productivity growth and R&D expenditure in UK manufacturing firms, *Research Policy*, 30: 1070-1090.
- ZHU, J. (2000). Multi-factor performance measure model with an application to Fortune 500 companies, *European Journal of Operational Research*, 123: 105-124.

Anexo I. Listado de sectores core.

CLUSTER	SECTORES
PAPEL	<p>2112 Fabricación de Papel y Cartón</p> <p>2955 Fabricación de maquinaria para la industria de papel y cartón.</p> <p>5153 Comercio al por mayor de madera, materiales de construcción y aparatos sanitarios.</p>
FMV	<p>2330 Tratamiento de combustibles nucleares y residuos radiactivos</p> <p>2513 Fabricación de otros productos de caucho.</p> <p>2754 Fabricación de otros metales no férreos.</p> <p>2811 Fabricación de estructuras metálicas y sus partes.</p> <p>2822 Fabricación de radiadores y calderas para calefacción central</p> <p>2873 Fabricación de productos de alambre</p> <p>2911 Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores.</p> <p>3511 Construcción y reparación de barcos.</p> <p>3614 Fabricación de otros muebles</p> <p>4522 Construcción de cubiertas y estructuras de cerramiento</p> <p>4542 Instalaciones de carpintería</p> <p>5114 Intermediarios del comercio de maquinaria, equipo industrial, embarcaciones y aeronaves</p> <p>6110 Transporte marítimo</p> <p>6322 Otras actividades anexas al transporte marítimo</p> <p>7132 Alquiler de maquinaria y equipo para la construcción e ingeniería civil.</p> <p>4521 Construcción general de edificios y obras singulares de ingeniería civil. (4/5)</p> <p>5152 Comercio al por mayor de metales y minerales metálicos(3/4)</p> <p>5170 Otro comercio al por mayor.(6/8)</p>
AFM	<p>2862 Fabricación de herramientas y de útiles intercambiables para máquinas de herramientas.</p> <p>2681 Fabricación de productos abrasivos</p> <p>2745 Producción y primera transformación de otros metales no férreos.</p> <p>2872 Fabricación de envases y embalajes ligeros, en metal</p> <p>2931 Fabricación de tractores agrícolas.</p> <p>2941 Fabricación de máquinas-herramientas eléctricas portátiles.</p> <p>2942 Fabricación de máquinas-herramienta para metales</p> <p>2951 Fabricación de maquinaria para la industria metalúrgica</p> <p>2952 Fabricación de maquinaria para las industrias extractivas y de la construcción</p> <p>5154 Comercio al por mayor de ferretería, fontanería y calefacción</p> <p>2914 Fabricación de cojinetes, engranajes y órganos mecánicos de transmisión. (6/6) Una de ellas la comparte con marítimo</p> <p>2943 Fabricación de otras máquinas-herramientas.(15/16)</p> <p>2956 Fabricación de otra maquinaria para usos específicos. (6/9)</p>
GAIA	<p>2222 Otras actividades de impresión.</p> <p>3002 Fabricación de ordenadores y otro equipo informático.</p> <p>3230 Fabricación de aparatos de recepción, grabación y</p>

	reproducción de sonido e imagen. 5143 Comercio al por mayor de aparatos electrodomésticos y de aparatos de radio y televisión. 5167 Comercio al por mayor de ordenadores, periféricos y programas informáticos. 5168 Comercio al por mayor de otras maquinas y equipos de oficina 5245 Comercio al por menor de electrodomésticos, aparatos de radios, televisión y sonido. 5248 Otro comercio al por menor en establecimientos especializados. 6420 Telecomunicaciones. 3210 Fabricación de válvulas, tubos y otros componentes electrónicos. (7/7, una de ellas comparte también con energía) 3120 Fabricación de aparatos de distribución y control eléctricos(3/4) 3320 Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación, control, navegación y otros fines(6/6, una de ellas comparte también con máquinas) 5169 Comercio al por mayor de otra maquinaria para la industria, el comercio y la navegación.(3/4) 3162 Fabricación de otro equipo y material eléctrico(3/6)
HEGAN	3530 Construcción aeronáutica y espacial 2852 Ingeniería mecánica general por cuenta de terceros(4/6)
ACE	2320 Refino de petróleo 2722 Fabricación de tubos de acero 2971 Fabricación de aparatos electrodomésticos 3430 Fabricación de partes, piezas y accesorios no eléctricos para vehículos de motor y sus motores 4011 Producción de energía eléctrica 4013 Distribución y comercio de energía eléctrica 4022 Distribución y comercio de combustibles gaseosos por conductos urbanos, excepto gaseoductos 5119 Intermediarios del comercio de productos diversos 9002 Recogida y tratamiento de otros residuos.

Para aquellos sectores que comparten empresas en varias asociaciones-clúster, entre paréntesis se recoge el número de empresas sobre el total que pertenecen a la que ha sido asignada

Anexo II. Listado de sectores relacionados.

- 2710. Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones.
- 2821. Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal.
- 2840. Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos
- 2875. Fabricación de otros productos metálicos.
- 2912. Fabricación de bombas, compresores y sistemas hidráulicos.
- 2922. Fabricación de maquinaria de elevación y manipulación.
- 2924. Fabricación de otra maquinaria de uso general.
- 3110. Fabricación de motores eléctricos, transformadores y generadores.
- 3220. Fabricación de transmisores de radiodifusión y televisión y de aparatos de radiotelefonía y radiotelegrafía con hilos.
- 3663. Fabricación de otros artículos.
- 4531. Instalaciones eléctricas.

4533. Fontanería e instalación de climatización.
 4534. Otras instalaciones de edificios y obras.
 5020. Mantenimientos y reparación de vehículos de motor.

Anexo III. Listado de sectores no analizados

Sectores	AC	Nº empresas PV
2320. Refino de petróleo	ACE	4
2330. Tratamiento de combustibles nucleares y residuos radiactivos	FMV	2
2681. Fabricación de productos abrasivos	AFM	9
2745. Producción y primera transformación de otros metales no féreos	AFM	10
2822. Fabricación de radiadores y calderas para calefacción central	FMV	13
2872. Fabricación de envases y embalajes ligeros, en metal	AFM	6
2911. Fabricación de motores y turbinas, excepto los destinados a aeronaves, vehículos automóviles y ciclomotores	FMV	11
2913. Fabricación de válvulas y grifería	FMV / Hegan	12
2931. Fabricación de tractores agrícolas	AFM	11
2971. Fabricación de aparatos electrodomésticos	ACE	8
3002. Fabricación de ordenadores y otro equipo informático	GAIA	7
3220. Fabricación de transmisores de radiodifusión y televisión y de aparatos para la radiotelefonía y radiotelegrafía con hi	FMV / GAIA	6
3230. Fabricación de aparatos de recepción, grabación y reproducción de sonido e imagen	GAIA	4
3530. Construcción aeronáutica y espacial	Hegan	11
4013. Distribución y comercio de energía eléctrica	ACE	8
4022. Distribución y comercio de combustibles gaseosos por conductos urbanos, excepto gaseoductos	ACE	7

Orkestra-Instituto Vasco de Competitividad

Mundaiz, 50
20012 Donostia – San Sebastián
t.(+34) 943297327
f. (+34) 943279323

