TRIBUNA DE ECONOMÍA

Todos los artículos publicados en esta sección son sometidos
a un proceso de evaluación externa anónima

Ignacio del Rosal Fernández*

LA DIVERSIFICACIÓN DE LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS: UN ENFOQUE AGREGADO BASADO EN LA HIPÓTESIS GRANULAR (1988–2011)

Este trabajo se centra en analizar de forma agregada, la diversificación de las exportaciones españolas por productos, tomadas en valor monetario. La fuente estadística utilizada es la Estadística de Comercio Exterior y el período de estudio es 1988-2011. Después de un análisis descriptivo de la diversificación de las exportaciones, la principal aportación de este trabajo consiste en contrastar la hipótesis sobre el comportamiento granular de los agregados macroeconómicos propuesta por Gabaix (2011). Los resultados sugieren que el crecimiento del conjunto de las exportaciones españolas es menos dependiente de la coyuntura de los productos más importantes de lo que cabría esperar.

Palabras clave: *exportaciones, marketing internacional, España.*
Clasificación JEL: *F43, M31.*

1. Introducción

Una de las características más conocidas de la economía española es su tradicional déficit exterior. En efecto, hasta 2013 habían transcurrido 15 años desde el último ejercicio en el que la balanza de pagos española presentó capacidad de financiación, siendo el recurso al ahorro exterior una necesidad recurrente en todo el período democrático —por no ir más atrás en el tiempo—, exceptuando algunos años de crisis económica. Esta incapacidad del ahorro nacional para cubrir la inversión en el país llegó a su apogeo en la antesala de la crisis internacional que desencadenó la quiebra de Lehman Brothers, alcanzando una décima parte del producto interior bruto de 2007.

La habitual necesidad de financiación de la economía española está motivada principalmente por un permanente saldo negativo de la balanza comercial, es decir, porque el valor de las importaciones de mercancías siempre supera al valor de las exportaciones. No ha habido año en el que esto no haya sido así, y sólo recientemente, habida cuenta de la intensidad de

* Departamento de Economía Aplicada. Universidad de Oviedo.
Versión de octubre de 2013.

la crisis económica, el comercio conjunto de bienes y servicios de España con el resto del mundo está equilibrándose e incluso genera superávit.

Este tradicional desequilibrio comercial tal vez haya provocado la impresión, al menos en algunas ocasiones, de que las empresas exportadoras españolas son incapaces de alcanzar y mantener un nivel competitivo que permitiera al país tener un sector exterior más equilibrado, o que incluso contribuyera positivamente a la renta nacional como ocurre en otros países.

Sin embargo, en diversos trabajos académicos surgidos recientemente se han subrayado algunos rasgos positivos de las exportaciones españolas. Particularmente, se ha destacado que nuestras exportaciones han tenido un buen comportamiento relativo, en comparación con las de otros países, desde el inicio de la crisis (Peñalosa, 2012), y sobre todo que la cuota de las exportaciones españolas en el conjunto mundial ha presentado una mejor evolución que la de otros países de nuestro entorno y nivel de desarrollo (aspecto destacado, por citar sólo algunos trabajos recientes, en García y Tello, 2011; Gordo y Tello, 2011 y 2012; Myro, 2012; Banco de España, 2012 y Alcalá *et al.*, 2012)[1]. En efecto, las exportaciones españolas de bienes han mostrado un notable dinamismo, creciendo más que la media mundial, lo que ha permitido que la cuota en el total mundial resista mejor que la de otros países desarrollados el empuje de China y otros países emergentes. Aun así, la cuota de exportaciones españolas es inferior al peso del PIB español en el total mundial y hay margen de mejora en este aspecto.

En todo caso, este buen resultado relativo de las exportaciones españolas no deja de ser hasta cierto punto sorprendente, dado el peor comportamiento de los indicadores de competitividad precio como los costes laborales unitarios[2]. Esta «paradoja española de la competitividad» se ha tratado de esclarecer resaltando los problemas de estos indicadores agregados, con limitaciones a la hora de explicar la competitividad de todo un país (De la Dehesa, 2012). También se ha incidido en la importancia de la heterogeneidad empresarial para destacar que un indicador como los costes laborales unitarios para un país, difícilmente puede ser representativo de la competitividad de todas sus empresas (Crespo *et al.*, 2011).

Por otro lado, las exportaciones españolas pueden tener algunas características que han permitido una buena respuesta a la competencia de los nuevos actores internacionales. Utilizando diversos enfoques y metodologías, algunos de los estudios recientes coinciden en que las exportaciones españolas presentan un grado de diversificación elevado. Esta diversificación puede entenderse de diversas formas. Así, el margen extensivo parece haber pesado más que la intensidad exportadora (Gordo y Tello, 2011 y Máñez *et al.*, 2011)[3], o España presenta una exportación significativa en un porcentaje de líneas de productos muy cercano al de países como EE UU y Alemania (Alcalá *et al.*, 2012), o un nivel de concentración de las exportaciones por producto o por producto-destino sensiblemente inferior al promedio internacional (Easterly *et al.*, 2009).

El presente trabajo se centra precisamente en esta última línea de estudio, la diversificación de los flujos de exportación por tipo de producto, con el propósito de aportar un nuevo enfoque basado en la «hipótesis granular» propuesta por Gabaix (2011). La esencia de esta hipótesis, que será expuesta posteriormente con más detalle, es la siguiente: la evolución de los agregados económicos puede ser explicada en un grado

[1] Al igual que en el presente trabajo, la literatura citada se centra en las exportaciones de bienes. El comportamiento de las exportaciones de servicios muestra los mismos rasgos positivos, con una mayor cuota en el comercio mundial (MYRO, 2012).

[2] Una reconocida razón que está detrás del mal comportamiento de los costes laborales unitarios es la deficiente evolución de la productividad española. Véanse, entre otros, los trabajos recientes de FERNÁNDEZ DE GUEVARA (2011) y CUADRADO y MAROTO (2012).

[3] Aunque las diferencias metodológicas pueden llevar a conclusiones diferentes. Según el Banco de España el crecimiento de las importaciones durante el período 2001-2011 se apoyó más en el margen intensivo (BANCO DE ESPAÑA, 2012, p. 59).

significativo por el comportamiento idiosincrásico de sus principales componentes. Muchas fluctuaciones observadas de forma agregada no se deben a causas generales que afecten a todos los agentes de la misma forma, como habitualmente se supone en el análisis macroeconómico, sino que se pueden atribuir a perturbaciones específicas de los principales «granos» o «grumos» de la actividad económica, como las grandes empresas. Debido precisamente a que la distribución por tamaño de las empresas no es ni mucho menos uniforme, la coyuntura específica de las principales unidades puede tener una influencia importante en el agregado.

Naturalmente, nuestra propuesta consiste en aplicar las ideas de Gabaix (2011) a las exportaciones españolas, con el propósito de conocer si la evolución del conjunto de dichas exportaciones es muy dependiente de cuál sea el resultado de los principales productos en los que estamos especializados. Por lo tanto, pretendemos aportar al debate sobre el desempeño de las exportaciones españolas una perspectiva agregada centrada en la mayor o menor dependencia de las mismas de sus productos más representativos.

¿Qué se entiende en este trabajo por diversificación de las exportaciones? Tomando como unidad de análisis los productos exportados, y entendiendo por producto cada una de las categorías arancelarias que recogen las estadísticas oficiales, por diversificación se entenderá una menor concentración de las exportaciones en las principales categorías de productos consideradas. Es decir, simplemente se entenderá por diversificación lo contrario a la concentración de las exportaciones por productos, o si se prefiere, como una reducción de la misma. Por ello, se empezará llevando a cabo un análisis descriptivo, aplicando medidas de concentración bien conocidas y utilizadas en la literatura, con el objeto de conocer el nivel y la evolución de la diversificación de las exportaciones españolas en el período 1988-2011. No obstante, la aportación más novedosa consistirá en aplicar la metodología granular que se ha esbozado anteriormente, dándole una interpretación relacionada con la diversificación, en el sentido de cuál es el protagonismo de los principales productos exportados.

El resto del presente trabajo queda organizado de la siguiente forma. En el apartado 2 se presenta la fuente de datos, discutiendo también la forma de resolver las dificultades relacionadas con la clasificación de productos. En el mismo apartado se lleva a cabo el análisis descriptivo de la concentración de las exportaciones españolas por productos para el período 1988-2011. En el apartado 3 se detalla la metodología propuesta por Gabaix (2011), adaptándola al presente caso de estudio, y se muestran los resultados de dicho ejercicio. Finalmente, en el último apartado se resumen las principales conclusiones, discutiendo su relación con los resultados de otros trabajos similares.

2. Datos y evidencia descriptiva

La fuente de los datos

La Estadística de Comercio Exterior es la fuente fundamental para el estudio del comercio internacional español. Elaborada por el Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la Agencia Tributaria, recoge los datos del comercio exterior de mercancías de España con el resto del mundo, a partir de los registros de los documentos aduaneros en las operaciones con países no comunitarios y de las declaraciones del sistema Intrastat para el comercio con países de la Unión Europea.

Un asunto capital en el estudio del comercio exterior es la clasificación de productos que utilizan los organismos estadísticos. En el caso que nos ocupa, la Estadística de Comercio Exterior de España ofrece los datos según la Nomenclatura Combinada (NC), sistema de clasificación de productos de la Unión Europea que está basado en el Sistema Armonizado (SA) promovido por la Organización Mundial de Aduanas. El grado máximo de detalle que ofrece la NC es de ocho dígitos, dos dígitos más que el SA en el que se basa. En el Cuadro 1 se resumen las características principales de ambas clasificaciones.

CUADRO 1

COMPARACIÓN DE LAS CLASIFICACIONES DE PRODUCTOS (1988–2011)

Abreviatura	Sistema armonizado, SA	Nomenclatura combinada, NC
Máxima desagregación (dígitos)	6	8
Versiones/revisiones	1988, 1992, 1996, 2002, 2007, 2012	Cada año
Años	Número de categorías	Número de categorías
1988-1991	5.019	9.506 - 9.743
1992-1995	5.018	9.837 - 10.448
1996-2001	5.113	10.495 - 10.274
2002-2006	5.224	10.400 - 9.841
2007-2011	5.052	9.720 - 9.443

FUENTE: Elaboración propia a partir de YU (2008) y EUROSTAT (2013).

La mayor desagregación que ofrece la NC tiene un serio problema: un número no desdeñable de categorías a ocho dígitos sufre una revisión anual por parte de las autoridades comunitarias. Es decir, la clasificación no es perfectamente comparable a lo largo del tiempo debido al continuo cambio de sus categorías a la máxima desagregación. El peor problema de estos cambios es que muchos de ellos son complejos: antiguas categorías que se dividen en varias nuevas o varias antiguas que se convierten en varias o únicas nuevas categorías. El SA, como se puede observar en el Cuadro 1, ha sufrido menos modificaciones.

El problema de los cambios continuos en la NC no tiene fácil solución, y lo más habitual es utilizar las tablas de conversión que crean algunos organismos estadísticos. Tal es el caso del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU, que ofrece una serie sistemática de tablas de conversión entre diversas clasificaciones, y ésta ha sido la solución adoptada en este trabajo. De esta forma, como clasificación referencial para todo el trabajo tomamos el SA a seis dígitos en su edición de 1992, que tiene un máximo de 5.018 categorías de productos. En adelante, por lo tanto, siempre que utilicemos la abreviatura SA6 nos estaremos refiriendo a la clasificación de productos del Sistema Armonizado, edición de 1992, a su máxima desagregación[4].

El motivo de la elección del SA6 como referencia reside en que permite hacer comparaciones fiables año a año, lo que será necesario para aplicar la metodología propuesta, como se verá más adelante. No obstante, en el subapartado siguiente, al describir la concentración de las exportaciones españolas, la comparación de categorías entre distintos años no es estrictamente necesaria (aunque haya que tener en cuenta los cambios en la propia clasificación para valorar dicha concentración). Esto nos permite utilizar la NC en su máxima desagregación (8 dígitos, NC8) para compararla con la clasificación que se utilizará por defecto, SA6.

[4] Las tablas de conversión de la ONU sólo permiten hacer la conversión de las ediciones más recientes del SA a las más antiguas. En este proceso de conversión entre clasificaciones es inevitable una cierta pérdida de observaciones. Esto se debe a varias razones. En primer lugar, los errores de clasificación que tienen los registros de la Estadística de Comercio Exterior. En segundo lugar, a que la correlación entre partidas en las tablas de conversión no es perfecta al cien por cien. De esta forma, la conversión de los datos de la Estadística de Comercio Exterior a SA6 de 2007 según las tablas de la ONU implica una pequeña pérdida de datos, de media el 3,7 por 100 del valor total.

Los sistemas de clasificación de productos comentados se empezaron a utilizar en 1988, año en el que arranca la serie de datos de la Estadística de Comercio Exterior. El período muestral de este trabajo queda fijado en el período 1988-2011.

La concentración de las exportaciones españolas de mercancías

La evidencia internacional muestra que las exportaciones de todos los países presentan altos grados de concentración, tanto si se analizan por productos como por países de destino (Canals *et al*., 2007; Easterly *et al*., 2009). En este trabajo el foco de atención está centrado en las exportaciones por productos, entendiendo por producto las categorías de las clasificaciones internacionales comentadas en el apartado previo. A continuación, se muestran algunos indicadores de concentración de las exportaciones españolas de bienes, con los datos del valor de las exportaciones procedentes de la Estadística de Comercio Exterior para el período 1988-2011. Si bien la clasificación SA6 comentada es la que se toma como referencia en este trabajo, también se presentan resultados para la NC8 por ser la referencia más fidedigna, aunque sus continuos cambios no permitan utilizarla para las estimaciones posteriores.

En primer lugar, el Cuadro 2 muestra algunos indicadores de concentración/diversificación de las exportaciones españolas. Entre estos se encuentra el índice de Herfindahl, calculado como:

$$H_t = \Sigma_{i=1}^{N_t} \left(\frac{X_{it}}{X_t} \right)^2$$

donde N_t es el número de productos exportados, X_{it} representa el valor de las exportaciones del producto *i* y $X_t = \Sigma_{i=1}^{N_t} X_{it}$ es el valor total de las exportaciones del año *t*. También se muestran las cuotas que representan los 25, 50 y 100 productos con más peso de cada año. Por otro lado, el número de productos exportados y la tasa de cobertura en relación al número máximo según cada clasificación (NC8 y SA6) son indicadores habitualmente utilizados para analizar la diversificación del menú de exportaciones de un país. El Cuadro 2 muestra la media para los tres subperíodos de ocho años en los que se divide el período muestral 1988-2011.

La primera cuestión a destacar de la información recogida en el Cuadro 2 es que las exportaciones españolas de mercancías muestran una distribución muy concentrada. Efectivamente, y por tomar un ejemplo concreto, los 25 primeros productos según la NC8, que sólo representan un 0,25 por 100 aproximadamente de los productos exportados, generan un 28 por 100 del valor de las exportaciones. En el caso de la clasificación SA6, que tiene algo más de la mitad de categorías, los 25 primeros productos suponen un tercio del valor total. Con esta última clasificación, los 100 primeros productos (el 2 por 100 del total) generan algo más de la mitad de la facturación de la exportación de cada año. No obstante, la evolución temporal de estos indicadores mostraría una tendencia decreciente en la concentración, es decir, una mayor diversificación en el sentido que hemos adoptado en este trabajo, especialmente si consideramos las cuotas de los 50 y 100 primeros productos. La misma conclusión es más clara si se observa el índice de Herfindahl. Este indicador presenta valores bajos (el número de categorías está cerca de las 10.000 o de las 5.000 según cada caso), pero lo relevante es que se perfila una tendencia decreciente con ambas clasificaciones. Por otro lado, el número de productos exportados en cada subperíodo es elevado; aunque este indicador está muy afectado por las oscilaciones en la clasificación NC8 y por la conversión a SA6, la conclusión se confirma al observar el indicador más adecuado para este aspecto, la tasa de cobertura (número de productos exportados por España en relación al máximo posible según la clasificación). En efecto, la cobertura es alta en todos los períodos, pero sobre todo muestra una tendencia creciente, viniendo a señalar que la oferta exportadora de manufacturas españolas es progresivamente más rica y variada.

CUADRO 2

MEDIDAS DE CONCENTRACIÓN/DIVERSIFICACIÓN DE LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS DE MERCANCÍAS (1988-2011)

	Clasificación de productos NC8					
	Herfindahl	Cuota 25 (en %)	Cuota 50 (en %)	Cuota 100 (en %)	Nº productos	Cobertura (en %)
1988-1995	0,011	28,63	36,87	46,38	8.674	88,01
1996-2003	0,008	28,13	34,74	42,86	9.506	91,07
2004-2011	0,006	28,59	35,60	43,72	9.151	94,06
	Clasificación de productos SA6					
	Herfindahl	Cuota 25 (en %)	Cuota 50 (en %)	Cuota 100 (en %)	Nº productos	Cobertura (en %)
1988-1995	0,013	33,89	42,65	52,52	4.813	95,91
1996-2003	0,010	33,88	41,20	50,10	4.782	96,81
2004-2011	0,009	33,59	40,80	50,07	4.621	98,12

FUENTE: Elaboración propia con datos de la Estadística de Comercio Exterior.

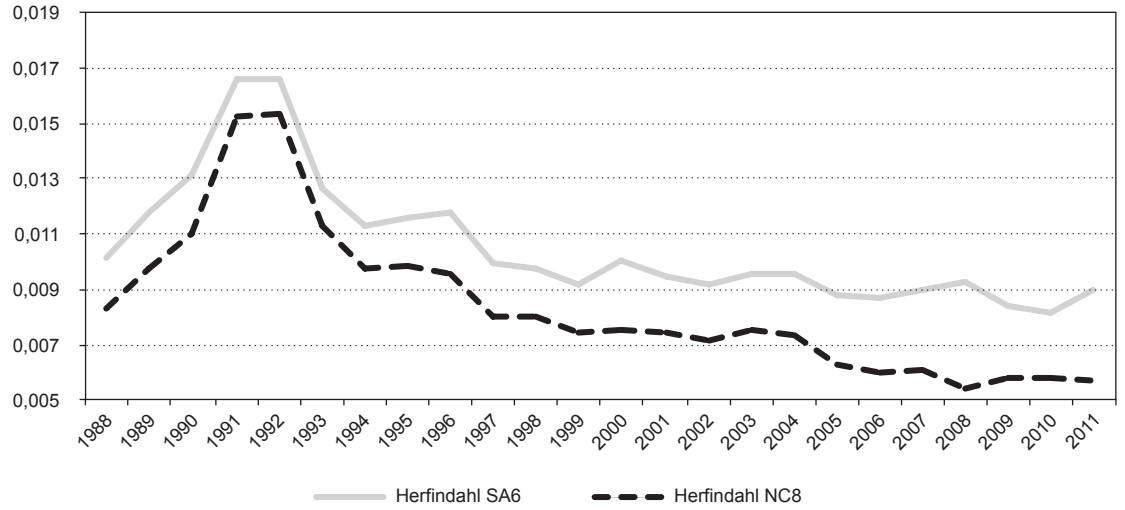
Los Gráficos 1, 2 y 3 complementan la información resumida en el Cuadro 2, mostrando la evolución temporal de los indicadores comentados. El Gráfico 1 recoge la evolución de los índices de Herfindahl elaborados con las dos clasificaciones de productos, mientras que el Gráfico 2 muestra la evolución de las cuotas de las 25, 50 y 100 principales categorías del SA6, la clasificación homogénea para todo el período 1988-2011 que se utilizará en las estimaciones posteriores, y finalmente en el Gráfico 3 se representa la evolución de la tasa de cobertura para ambas clasificaciones, SA6 y NC8.

El Gráfico 1 muestra que la evolución del índice de Herfindahl es muy similar con las dos clasificaciones de productos, con un aumento de la concentración de las exportaciones españolas hasta el año 1992 y una disminución desde entonces. El mismo perfil presenta la evolución de las cuotas de los 25, 50 y 100 productos más importantes según la clasificación SA6, recogida en el Gráfico 2. Finalmente, el aumento de la diversidad de productos exportados en el período 1988-2011 resulta patente con la evolución de las tasas de cobertura del Gráfico 3.

La reducción de la concentración que se observa desde 1992, sobre todo en el Gráfico 1, parece estar fundamentada en varias razones. Por un lado, las propias clasificaciones de productos pueden tener su influencia. La NC8 aumentó el número de categorías en esos años (véase el Cuadro 1), y el mayor descenso que experimenta el índice de Herfindahl con dicha clasificación puede reflejar el reparto de las exportaciones en un número mayor de categorías. Sin embargo, la clasificación SA6 —única para todo el período— no recogería este efecto. El principal motivo para la reducción de la concentración se encontraría en un aumento de la variedad de productos exportados, como atestigua el aumento sostenido de la tasa de cobertura (Gráfico 3). Otro factor que influye positivamente en el incremento de la diversidad exportadora, no detallado aquí por limitaciones de extensión, es el aumento

GRÁFICO 1

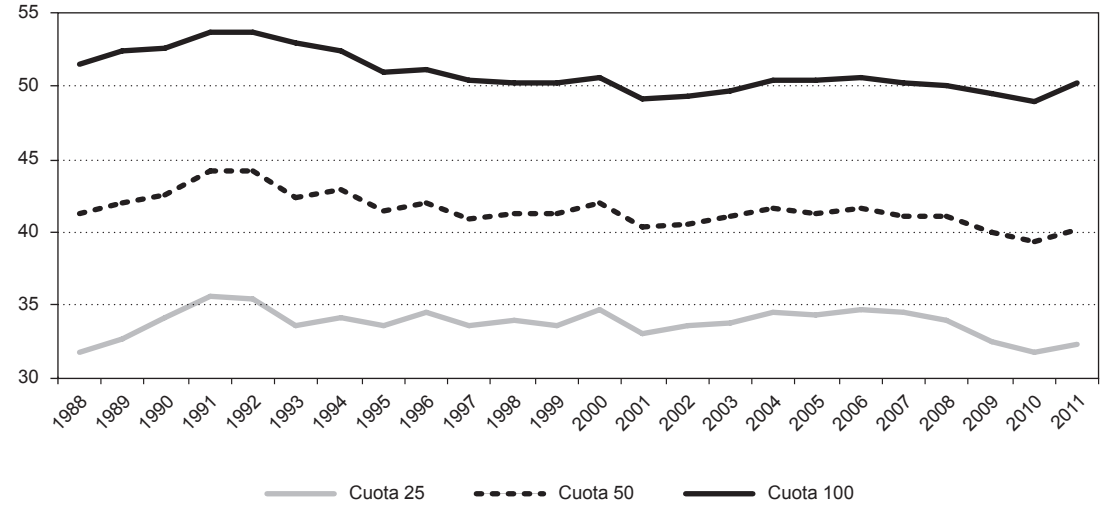
CONCENTRACIÓN DE LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS (1988-2011)
ÍNDICE DE HERFINDAHL SEGÚN SA6 Y NC8



FUENTE: Elaboración propia con datos de la Estadística de Comercio Exterior.

GRÁFICO 2

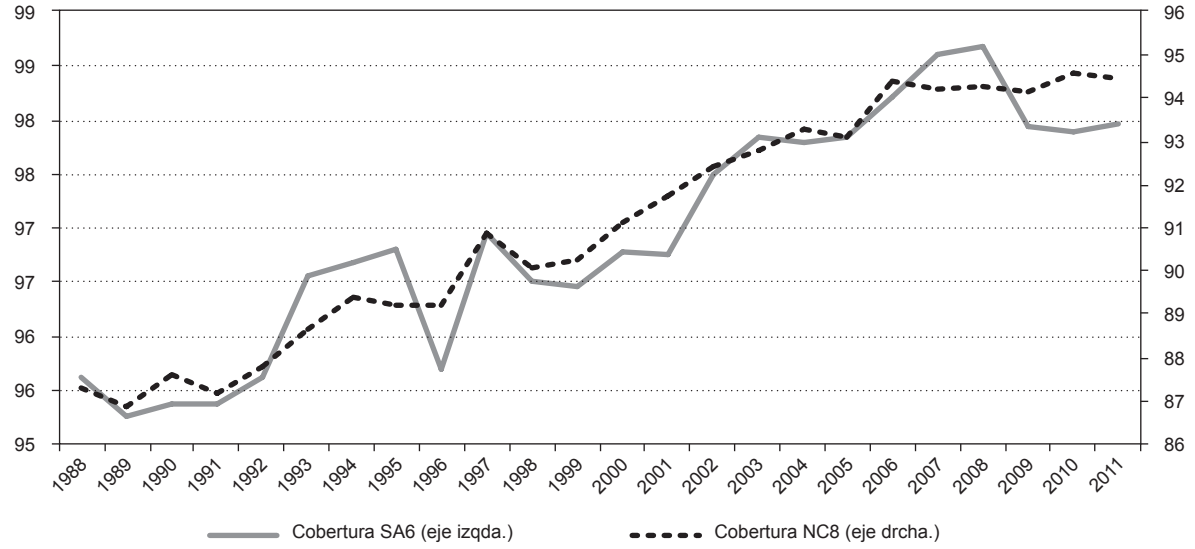
CONCENTRACIÓN DE LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS (1988-2011)
PARTICIPACIÓN DE LOS 25, 50 Y 100 PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS EN EL TOTAL (SA6)



FUENTE: Elaboración propia con datos de la Estadística de Comercio Exterior.

GRÁFICO 3

DIVERSIFICACIÓN DE LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS (1988-2011)
TASA DE COBERTURA SEGÚN SA6 Y NC8



FUENTE: Elaboración propia con datos de la Estadística de Comercio Exterior.

del número de países de destino a los que se dirigen las exportaciones españolas: de unos 190 al inicio del período a más de 225 al final del mismo.

En definitiva, las exportaciones españolas de bienes, analizadas en el período 1988-2011, presentan un grado elevado de concentración por productos, lo que constituye un rasgo equiparable al de otros países (Canals *et al*., 2007 y Easterly *et al*., 2009). Sin embargo, la evolución de los indicadores de concentración también indican una reducción de la misma a lo largo del período y por lo tanto, en el sentido adoptado en este trabajo, muestran un aumento de la diversidad de las exportaciones.

Así pues, la distribución por tamaño de las distintas mercancías que exporta la economía española no es uniforme, y los principales productos tienen una importancia más que proporcional en el conjunto. Por lo tanto, las exportaciones españolas podrían tener un comportamiento granular como el propuesto por Gabaix (2011), según lo comentado en el apartado introductorio y que a continuación se detalla. Por otro lado, la evidencia descriptiva mostrada confirmaría la tendencia de los últimos años a la mayor diversificación de las exportaciones españolas, destacada recientemente por diversos autores. Lo que haremos a continuación es comprobar si la metodología del residuo granular de Gabaix (2011) ofrece una respuesta que pueda ser interpretada en clave de diversificación de las exportaciones españolas de mercancías.

3. El residuo granular en las exportaciones españolas por productos

Planteamiento

La propuesta original de Gabaix (2011) consiste en que las perturbaciones idiosincrásicas de las principales empresas explican parte de las fluctuaciones agregadas.

Dicho de otra forma, la fuerza del azar al nivel micro genera inevitablemente una cantidad de volatilidad a nivel macro. La clave del argumento reside en que la distribución del tamaño de las empresas no es uniforme, y los *shocks* particulares de las mayores empresas afectan al resultado agregado. Cómo les vaya a los principales «granos» o «grumos» afecta al resultado del conjunto.

Así pues, la «hipótesis granular» es ilustrada por Gabaix (2011) analizando la influencia que tienen las perturbaciones de las principales empresas en la fluctuación del PIB de Estados Unidos. Lo que haremos a continuación es presentar sus argumentos adaptados al caso de estudio, las exportaciones españolas por productos. Primero resumiremos el argumento estadístico que utiliza dicho autor para fundamentar su propuesta, y a continuación nos centraremos en la metodología empírica para poder aplicarlo.

Si llamamos X_{it} al valor de la exportación del producto *i* (definido como categoría SA6) en el año *t*, su crecimiento en el siguiente período se puede expresar del siguiente modo:

$$g_{i,t+1} = \frac{\Delta X_{i,t+1}}{X_{it}} = \frac{X_{i,t+1} - X_{it}}{X_{it}} = \sigma_i \varepsilon_{i,t+1} \qquad [1]$$

donde σ_i es la volatilidad de las exportaciones del producto *i* y $\varepsilon_{i,t+1}$ es una perturbación aleatoria de media cero y varianza unitaria, no correlacionada con la de las exportaciones de otros productos. El valor total de las exportaciones es $X_t = \sum_{i=1}^{N} X_{it}$ y su crecimiento:

$$\frac{\Delta X_{t+1}}{X_t} = \frac{1}{X_t} \sum_{i=1}^{N} \Delta X_{i,t+1} = \sum_{i=1}^{N} \sigma_i \frac{X_{it}}{X_t} \varepsilon_{i,t+1} \qquad [2]$$

Como las perturbaciones aleatorias de las exportaciones no están correlacionadas, y, a efectos ilustrativos del argumento, si dichas exportaciones tienen la misma volatilidad $\sigma_i = \sigma$, entonces la desviación estándar del crecimiento del conjunto de las exportaciones se puede expresar así:

$$\sigma_X = \sigma \left[\sum_{i=1}^{N} \left(\frac{X_{it}}{X_t} \right)^2 \right]^{1/2} = \sigma H^{1/2} \qquad [3]$$

siendo *H* el índice de Herfindahl. Por lo tanto, el impacto de la volatilidad de las exportaciones en el resultado agregado depende crucialmente de la distribución del valor de las exportaciones. Si los *N* productos exportados tuvieran un peso uniforme, la volatilidad del crecimiento del agregado dependería del cociente $\sigma / \sqrt{N}$. Como N es un número grande, la influencia de la volatilidad individual sería irrelevante. Ahora bien, si la distribución del valor de las exportaciones sigue una distribución exponencial con exponentes en valor absoluto cercanos a uno, como ocurre con muchas magnitudes económicas. Véase también la monografía del mismo autor dedicada a las distribuciones exponenciales en economía, Gabaix, en la 2009, en la que la volatilidad de las exportaciones por productos tendrá influencia en el crecimiento del conjunto. Particularmente, si el exponente de la distribución exponencial es 1 (*Ley de Zipf*), el autor muestra que la volatilidad del PIB decae a un ritmo de *1/lnN* en vez de $1/\sqrt{N}$. Por lo tanto, los factores específicos que afecten a los productos más importantes tendrán un reflejo en las fluctuaciones agregadas.

¿Cómo recoger empíricamente el comportamiento idiosincrásico de los principales productos exportados? Podemos suponer que el crecimiento del producto *i* viene determinado por:

$$g_{i,t} = \beta' X_{it} + \varepsilon_{it} \qquad [4]$$

donde g_{it} es el crecimiento entre *t-1* y *t;* X_{it} es un vector de factores que dependen de las características del producto *i* en el período *t-1* y de factores en el período *t*, y ε_{it} es la perturbación idiosincrásica. El residuo granular se define como la suma de las perturbaciones específicas de los *K* productos más importantes, ponderadas por su peso:

$$RG_t = \sum_{i=1}^{K} \frac{X_{i,t-1}}{X_{t-1}} \varepsilon_{it} \qquad [5]$$

El componente idiosincrásico podría deducirse como $\hat{\varepsilon} = g_{it} - \hat{\beta} X_{it}$ después de estimar [4] para los $Q \geq K$ mayores productos. Sin embargo, Gabaix (2011) propone una forma más sencilla, que no requiere

mucha información y que es transparente. Para extraer empíricamente la perturbación ε_{it} el autor propone las desviaciones respecto al crecimiento medio:

$$RG_t = \Sigma_{i=1}^{K} \frac{X_{i,t-1}}{X_{t-1}} \left(g_{it} - \bar{g}_t \right) \qquad [6]$$

donde $\bar{g}_t = Q^{-1} \Sigma_{i=1}^{Q} g_{it}$ es la media del crecimiento de los *Q* mayores productos. El autor fija en su caso de *K*=*Q* como base para los cálculos, aunque también se puede tomar un número Q mayor. Además propone una media alternativa, calculada por agrupaciones a las que pertenezca la unidad. Como en el caso original son empresas, plantea extraer la media calculada para la industria a la que pertenezca la empresa en cuestión; en el presente trabajo, el equivalente serán categorías más agregadas del SA. Los parámetros *K* y *Q* han de ser fijados por el investigador, de tal forma que representen una fracción significativa del agregado.

En el planteamiento original, Gabaix (2011) encuentra que el residuo granular de las 100 mayores empresas americanas, como aproximación empírica a sus perturbaciones específicas y particulares, explica un tercio de las variaciones del PIB en el período 1951-2008. Es decir, además de las fluctuaciones agregadas como las políticas macroeconómicas o los cambios generales en la productividad, los acontecimientos particulares de las principales empresas influyen significativamente en el crecimiento económico.

En el contexto de este trabajo, la hipótesis granular implicaría que el comportamiento idiosincrásico de los principales productos de exportación de España puede tener una influencia no desdeñable en la evolución del conjunto de las exportaciones, siempre medidas por el valor monetario. Dicho de otra forma, los acontecimientos específicos (tecnológicos, de demanda, etc.) que afecten a los productos que más pesan en el conjunto de las exportaciones españolas, pueden dejar una huella significativa en la evolución del total de los ingresos por exportación del sector exterior español. Lo que haremos a continuación es comprobar en qué grado sucede esto.

Resultados

La comprobación de la hipótesis granular implica dos fases. En una primera se calcula para cada año el residuo granular, para lo que es crucial fijar el número de los principales productos para calcular el residuo granular *(K)* y el número que se utiliza para determinar la media *(Q)*. Y en la segunda fase se lleva a cabo una regresión para comprobar en qué medida el crecimiento del valor total de las exportaciones puede ser explicado por el residuo granular, calculado para los principales productos exportados.

En relación con los parámetros *K* y *Q* necesarios para el cálculo del residuo granular, como ejercicio de referencia tomamos un número de productos que represente una porción significativa del valor total de las exportaciones, que será *K=Q=50*. Es decir, calculamos el residuo granular para los 50 primeros productos de cada año, definidos según el SA6, productos que representan algo más del 40 por 100 del valor total de las exportaciones españolas (véase el Cuadro 2 o el Gráfico 2), una proporción similar a la utilizada en el trabajo original. En este cálculo extraemos la media $\bar{g}_t = Q^{-1} \Sigma_{i=1}^{Q} g_{it}$ elaborada también sobre los 50 primeros productos. También utilizaremos una media alternativa, calculada de forma diferencial para cada producto según los capítulos del Sistema Armonizado (agrupaciones a dos dígitos, SA2), de tal forma que a cada producto se le resta la media del crecimiento de su agrupación, estimada siempre entre los 50 primeros productos $\left(\bar{g}_{SA2_i,t} \right)$.

En cuanto a la propia regresión econométrica, dada la naturaleza de las variables implicadas (una tasa de crecimiento como variable dependiente y una media ponderada de la diferencia entre tasas de crecimiento como variable independiente), no se espera que sea necesaria una compleja especificación dinámica, aunque se incluirá como opción un retardo de la variable explicativa[5]. En

[5] En todas las regresiones que se comentan a continuación se han llevado a cabo los test habituales de autocorrelación y heterocedasticidad, no encontrándose evidencia de ambas en ningún caso.

CUADRO 3

PODER EXPLICATIVO DEL RESIDUO GRANULAR EN EL CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS (1988-2011) RESULTADOS DE LA CONFIGURACIÓN BÁSICA (K=Q=50)

	K=Q=50		K=Q=50 (media por capítulos SA)	
G_t	1,214	1,229	-0,594	-0,607
	(0,855)	(0,901)	(0,993)	(1,060)
G_{t-1}	—	-0,480	—	-0,124
		(0,908)		(1,123)
Constante	0,0705***	0,0771***	0,0909***	0,0909***
	(0,0198)	(0,0243)	(0,0177)	(0,0203)
R^2	0,088	0,099	0,017	0,019
Adj. R^2	0,044	0,004	-0,030	-0,084
N	23	22	23	22

NOTA: Errores estándar entre paréntesis. ***, ** y * indican significatividad al 1 por 100, 5 por 100 y 10 por 100 respectivamente.
FUENTE: Elaboración propia.

todos los casos se utilizan mínimos cuadrados ordinarios (MCO). El Cuadro 3 recoge los resultados del ejercicio básico.

Las dos primeras columnas del Cuadro 3 muestran los resultados para la configuración básica con *K=50* y *Q=50* en $\bar{g}_t = Q^{-1} \sum_{i=1}^{Q} g_{it}$, mientras que las dos últimas columnas lo hacen con *K=50* y $\bar{g}_{SA2_j,t}$, la media por categorías SA2 calculada según se ha comentado. Los resultados del ejercicio básico muestran un nulo poder explicativo del residuo granular. El R^2 ajustado indicaría que no tiene capacidad explicativa sobre la variable dependiente, además de obtenerse unos betas que no son significativos. Con esta configuración básica, el residuo granular no añade poder explicativo respecto a una regresión con una constante.

Estos primeros resultados contrastan con los obtenidos por Gabaix (2011) para el crecimiento del PIB y el residuo granular de las 100 principales empresas norteamericanas, puesto que en dicho caso los R^2 ajustados llegan en algunas configuraciones hasta el 47,7 por 100. Lo obtenido aquí indicaría que la volatilidad del conjunto de las exportaciones españolas, macromagnitud que muestra una concentración elevada, como sucede con otros agregados económicos, estaría explicada en un grado muy bajo por las perturbaciones de los principales productos exportados.

No obstante, la metodología aplicada puede estar condicionada por la elección de los parámetros necesarios para calcular el residuo granular, por lo que la robustez del resultado exige modificar dichos parámetros. Es decir, los parámetros *K* en $RG_t = \sum_{i=1}^{K} X_{i,t-1} / X_{t-1}\left(g_{it} - \bar{g}_t\right)$; y *Q* en $\bar{g}_t = Q^{-1} \sum_{i=1}^{Q} g_{it}$, siempre con $Q \geq K$, pueden variarse para comprobar si los resultados son muy sensibles a la elección del número de productos para el cálculo del residuo granular o del número elegido para calcular la media, además de que ésta pueda calcularse para capítulos del Sistema Armonizado (SA2). Por otra parte, en Gabaix (2011) se procedió al tratamiento de los valores extremos *(winsorización)* de los componentes del

residuo granular, sustituyendo los valores inferiores al percentil 20 o superiores al percentil 80 por el valor más próximo. Aunque en este trabajo se ha preferido evitar una manipulación excesiva de los datos, también se considera esta posibilidad.

En los Cuadros 4 y 5 se recogen los resultados de repetir el ejercicio básico cambiando los parámetros relevantes. Así, en el Cuadro 4 se presentan los resultados de fijar *K=Q=25, K=25* y *Q=50, K=50* y *Q=100* y *K=Q=100*. En el Cuadro 5 se muestran los resultados con *K=Q=50* suavizando los valores extremos (en este caso, usando los percentiles 10 y 90), con *K=Q=100* y con medias por SA2 y finalmente con *K=Q=50* y con medias por SA2 y también sustituyendo los valores extremos[6].

Como se puede observar, se mantienen unos resultados similares a los obtenidos en la configuración básica. El residuo granular no tiene prácticamente ningún poder explicativo sobre la variación del valor total de las exportaciones, aunque el número de los principales productos considerados sea menor *(K=25)* o mayor *(K=100)*, aunque el número de los productos tomados para hacer la media (parámetro *Q*) sea más alto que el parámetro *K,* aunque se filtren los valores extremos o se haga la media por agrupaciones SA2 y se filtren a su vez los valores extremos. En todos los casos la bondad de ajuste es muy baja o inexistente excepto en uno, con la combinación *K=Q=25* del Cuadro 4, donde el R^2 ajustado alcanza un valor del 16,9 por 100. No obstante, el poder explicativo sigue siendo bajo, el residuo granular contemporáneo no es significativo y no parece en absoluto un resultado robusto, puesto que debería mantenerse con otras configuraciones, como sucede en el trabajo original (Gabaix, 2011).

En este sentido, los resultados de los Cuadros 3, 4 y 5 recogen sólo algunas de las configuraciones utilizadas. Combinando las distintas opciones sobre los parámetros *K* y *Q*, usando la media simple para demediar o la media por capítulos del SA, suavizando los valores extremos o manteniéndolos, se han llevado a cabo 36 configuraciones distintas, cuyos resultados en cuanto a bondad del ajuste (R^2 ajustado) se resumen mediante el histograma del Gráfico 4.

Como se puede observar en el Gráfico 4, las regresiones en las que el crecimiento del valor total de las exportaciones españolas se intenta explicar con el residuo granular, según diversas configuraciones de éste, presentan un grado de ajuste muy bajo, con lo que el comportamiento idiosincrásico de los principales productos, así recogido, tendría una influencia menor de la esperada en la volatilidad de las exportaciones.

En definitiva, tanto la configuración básica como las distintas variantes efectuadas en las pruebas de robustez mostrarían que el residuo granular, según la definición y propuesta empírica de Gabaix (2011), no tendría prácticamente ningún poder explicativo sobre la evolución de las exportaciones españolas[7]. La interpretación que se defiende en este trabajo es que el bajo poder explicativo del residuo granular, que viene a recoger el comportamiento específico de los principales productos exportados, se puede interpretar como una muestra de la diversificación de las exportaciones españolas. Para concluir el artículo, en el siguiente apartado se discuten los resultados, relacionándolos con los obtenidos en otros trabajos.

4. Discusión y conclusiones

Este trabajo se ha centrado en analizar la concentración de las exportaciones españolas por productos, utilizando su valor monetario. Para tal fin, en primer lugar se ha llevado a cabo un análisis descriptivo, utilizando indicadores como el indice de Herfindahl, las cuotas de los principales productos en el total o la ratio de cobertura del número de categorías exportadas sobre el máximo posible. En segundo lugar, la principal

[6] En aras de simplificar la presentación de los numerosos resultados, en los Cuadros 4 y 5 sólo se muestran las regresiones por MCO que incluyen también el residuo granular retardado un período. No hay diferencias significativas en la bondad del ajuste en ningún caso si no se incluye dicho retardo.

[7] También se ha comprobado que el residuo granular no aporta nada a la bondad del ajuste de una regresión en la que la variación de las exportaciones españolas se explica mediante las variaciones de la renta mundial y del tipo de cambio efectivo real de la economía española.

CUADRO 4

PODER EXPLICATIVO DEL RESIDUO GRANULAR EN EL CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS (1988-2011)
RESULTADOS ADICIONALES PARA VARIAS CONFIGURACIONES

	K=Q=25	K=25, Q=50	K=50, Q=100	K=Q=100
RG_t	1,414	0,935	0,554	0,786
	(1,458)	(0,717)	(0,780)	(0,876)
RG_{t-1}	-3,238**	-0,0859	-0,385	-0,379
	(1,455)	(0,731)	(0,740)	(0,833)
Constante	0,101***	0,0734***	0,0848***	0,0815***
	(0,0227)	(0,0239)	(0,0222)	(0,0235)
R^2	0,248	0,083	0,031	0,044
R^2 Ajustado	0,169	-0,014	-0,071	-0,057
N	22	22	22	22

NOTA: Errores estándar entre paréntesis. ***, ** y * indican significatividad al 1 por 100, 5 por 100 y 10 por 100 respectivamente.
FUENTE: Elaboración propia.

CUADRO 5

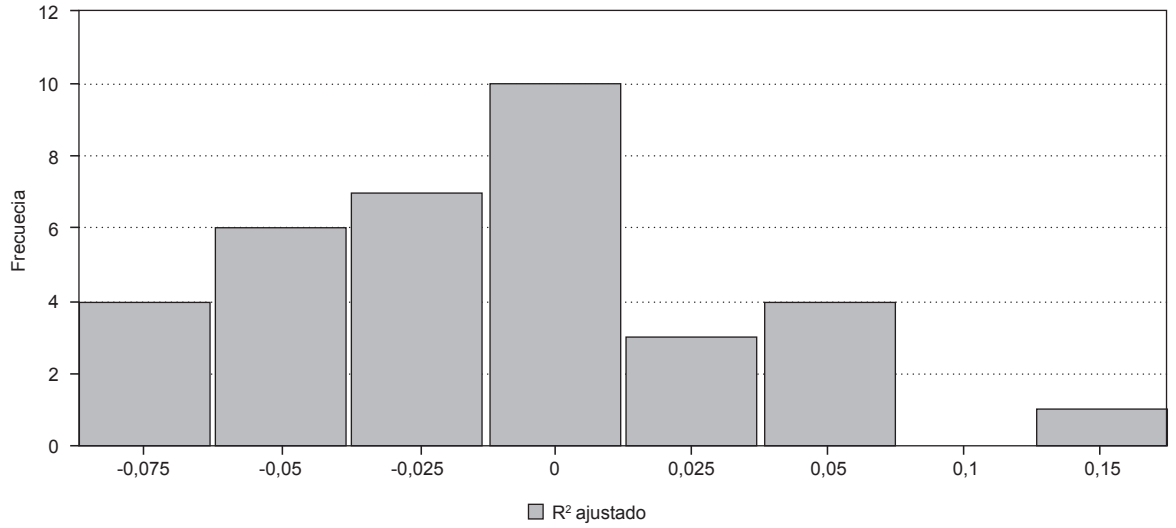
PODER EXPLICATIVO DEL RESIDUO GRANULAR EN EL CRECIMIENTO DE LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS (1988-2011)
RESULTADOS ADICIONALES PARA VARIAS CONFIGURACIONES

	K=Q=50 (Valores extremos filtrados)	K=Q=100 (Media por capítulos SA)	K=50, Q=100 (Media por capítulos SA) (Valores extremos filtrados)
RG_t	0,769	-1,201	-0,559
	(0,612)	(1,151)	(1,653)
RG_{t-1}	-0,145	-0,0375	0,0578
	(0,618)	(1,054)	(1,616)
Constante	0,0735***	0,0911***	0,0910***
	(0,0256)	(0,0190)	(0,0293)
R^2	0,079	0,055	0,006
R^2 Ajustado	-0,018	-0,045	-0,099
N	22	22	22

NOTA: Errores estándar entre paréntesis. ***, ** y * indican significatividad al 1 por 100, 5 por 100 y 10 por 100 respectivamente.
FUENTE: Elaboración propia.

GRÁFICO 4

PODER EXPLICATIVO DEL RESIDUO GRANULAR EN LAS EXPORTACIONES ESPAÑOLAS (1988-2011) RESUMEN DE LOS RESULTADOS



NOTA: Se muestra un histograma de los R^2 ajustados obtenidos de las regresiones efectuadas (por MCO) con las distintas configuraciones explicadas en el texto. En todos los casos la variable dependiente es la variación del valor total de las exportaciones españolas de mercancías, y como variables explicativas, además de una constante, se incluye el residuo granular contemporáneo y en algunas configuraciones también se incluye el residuo granular retardado un periodo. En número de casos es 36.
FUENTE: Elaboración propia.

aportación de este trabajo ha consistido en contrastar la hipótesis sobre el comportamiento granular de los agregados macroeconómicos propuesta por Gabaix (2011).

Como el análisis se ha llevado a cabo estudiando la diversificación de las exportaciones por productos, juega un papel destacado el tipo de clasificación de productos y el nivel de agregación con el que se van a realizar los cálculos. Aquí hemos utilizado como clasificación por defecto el Sistema Armonizado a 6 dígitos (SA6). No obstante, también hemos utilizado la Nomenclatura Combinada a su máxima desagregación (NC8) en el análisis descriptivo de la concentración de las exportaciones, para poder comparar con la clasificación por defecto.

La concentración por productos es muy alta, característica común a otros países y conocida en economía internacional. Lo que muestra el detalle de la evolución reciente de los indicadores utilizados es que la concentración de las exportaciones españolas parece haberse atenuado, es decir, señalaría una mayor diversificación por productos.

Una forma novedosa de contrastar esta posibilidad consiste en comprobar la hipótesis granular formulada por Gabaix (2011). Según esta propuesta, las perturbaciones específicas de las principales unidades —empresas en el original, exportaciones por productos aquí— pueden explicar un porcentaje no desdeñable de la variación de los agregados a los que contribuyen. La argumentación se basa en que las macromagnitudes no están repartidas de manera uniforme entre sus unidades de estudio, sino que muestran una concentración importante. Los *shocks* idiosincrásicos de

los principales «granos» pueden ser importantes para explicar el comportamiento del conjunto. Para tal fin, se define un residuo granular y se comprueba en qué grado puede explicar la variación del agregado.

Así pues, la interpretación propuesta aquí es que contrastar la hipótesis granular de las exportaciones españolas por productos puede ser una forma de comprobar su diversificación. Un residuo granular calculado para las exportaciones con un alto poder explicativo puede considerarse como un indicador de la dependencia de las exportaciones españolas de sus principales productos; en caso contrario, se puede interpretar como una mayor diversificación y una menor dependencia dinámica de las grandes categorías exportadas. Las diversas pruebas llevadas a cabo estarían en línea con el segundo escenario, puesto que el residuo granular calculado muestra un pobre poder explicativo.

Los resultados aquí obtenidos se pueden relacionar con diversas referencias de la literatura. Hay precedentes específicos que muestran que las exportaciones españolas están diversificadas. En el trabajo de Easterly *et al.* (2009), en el que documentan la alta concentración de las exportaciones de un amplio conjunto de 151 países, tanto por producto como por pares producto-país, España aparece como uno de los países con menor concentración. Los datos se refieren a un único año, 2000. España también aparece con un alto grado de diversificación por producto y singularidad de los mismos según la metodología de Hidalgo y Hausmann (2009). Alcalá *et al.* (2012) utilizan el criterio del umbral del 10 por 100 en la ventaja comercial revelada para concluir que España tiene exportación significativa en un 81 por 100 de los productos definidos según la Clasificación Uniforme de Comercio Internacional (CUCI), un nivel próximo a los de EE UU (88 por 100) y Alemania (83,8 por 100).

España es uno de los 24 países de la OCDE para los que Canals *et al*. (2007) analizan la importancia de las perturbaciones específicas por pares país-industria en la evolución de las exportaciones y las importaciones. Ciñéndonos al caso de las exportaciones, las españolas aparecen sistemáticamente entre las que muestran un menor grado de concentración, por países y por industrias. En todo caso, los autores encuentran para todos los países de la muestra que las perturbaciones idiosincrásicas por pares industria-país explican un porcentaje significativo de la varianza de las exportaciones, que en el caso español puede llegar a ser del 26 por 100. Además de la distinta metodología utilizada, hay dos diferencias muy marcadas entre dicho artículo y el presente que dificultan la comparación: un período muestral distinto (1970-1997 en su caso) y sobre todo el dispar grado de agregación, puesto que utilizan 59 categorías CUCI a dos dígitos.

Finalmente, los resultados aquí obtenidos se relacionan con los de una investigación paralela, en la que el mismo ejercicio se repite para un conjunto de países de la Unión Europea (Del Rosal, 2013). Lo que muestra este trabajo para 11 países comunitarios es que el residuo granular tiene un bajo poder explicativo en la evolución de las exportaciones de países similares a España, como Alemania, Francia o Italia, que presentan una oferta de exportaciones más rica y variada, mientras que en otros países más pequeños como Grecia y Portugal sí mostraría una mayor capacidad explicativa.

En definitiva, la evidencia mostrada en este trabajo mediante el contraste de la hipótesis granular apoyaría la idea de que las exportaciones españolas presentan una diversificación en productos notable, lo que parece contribuir a que las perturbaciones específicas de los productos más destacados no tengan una influencia elevada en la evolución conjunta. Esto no niega la alta concentración de las exportaciones en determinados productos, como ocurre en todos los países, sino que su influencia en la variación del total analizada mediante el residuo granular, es menor de la que ocurre con otros agregados económicos. Es posible que la estructura empresarial española, con una distribución por tamaño más sesgada hacia las pequeñas y medianas empresas que la que se da en otros países, pueda tener su influencia

en el resultado obtenido aquí, si bien el presente análisis no está basado en una muestra de datos de empresas y no se puede llevar más allá esta reflexión.

Este trabajo también abre nuevas posibilidades de investigación. Una muy directa consiste en extender el análisis a otros países, o en otro sentido comprobar qué sucede si se aplica a las regiones españolas. Los resultados de este trabajo también invitan a estudiar si la diversidad de la oferta de productos tiene algún poder explicativo en las cuotas de las exportaciones españolas en los mercados de destino.

Referencias bibliográficas

[1] ALCALÁ, F.; CHORÉN RODRÍGUEZ, P. y FERNÁNDEZ, A. (2012). *Patrones recientes de comercio y especialización internacional*, Fundación BBVA, Bilbao, 2012.

[2] BANCO DE ESPAÑA (2012). *Informe anual 2011*, Banco de España, Madrid.

[3] CANALS, C.; GABAIX, X.; VILARRUBIA, J. M. y WEINSTEIN, D. (2007). «Trade Shocks, Trade Balances and Idiosyncratic Shocks», *Banco de España, Documento de Trabajo* nº 721.

[4] CRESPO RODRÍGUEZ, A.; PÉREZ-QUIRÓS, G. y SEGURA-CAYUELA, R. (2011). «Indicadores de competitividad: la importancia de la asignación eficiente de los recursos», *Boletín Económico*, Banco de España, diciembre, pp. 31-39.

[5] CUADRADO ROURA, J. R. y MAROTO SÁNCHEZ, A. (2012). *El problema de la productividad en España: causas estructurales, cíclicas y sectoriales*, FUNCAS (Fundación de las Cajas de Ahorros), Madrid.

[6] DE LA DEHESA, G. (2012). «Competitividad en el área euro», *Economistas*, nº130, pp. 31-38.

[7] DEL ROSAL, I. (2013). «The Granular Hypothesis in EU Country Exports», *Economic Letters*, 120, pp. 433-436.

[8] EASTERLY, W.; RESHEF, A. y SCHWENKENBERG, J. (2009). «The Power of Exports», *World Bank Policy Research Working Paper* nº 5081.

[9] EUROSTAT (2013). CN 2013. «Update of CN Codes», *Mimeo*, Comisión Europea, Luxemburgo.

[10] FERNÁNDEZ DE GUEVARA, J. (2011). *La productividad sectorial en España. Una perspectiva micro*, Fundación BBVA, Madrid.

[11] GABAIX, X. (2009). «Power Laws in Economics and Finance», *Annual Review of Economics*, 1, pp. 255-293.

[12] GABAIX, X. (2011). «The Granular Origins of Aggregate Fluctuations», *Econometrica*, vol. 79, nº 3, pp. 733–772.

[13] GARCÍA, C. y TELLO, P. (2011). «La evolución de la cuota de exportación de los productos españoles en la última década: el papel de la especialización comercial y de la competitividad», *Boletín Económico*, Banco de España, mayo, pp. 51-60.

[14] GORDO, E. y TELLO, P. (2011). «Diversificación, precios y calidad de las exportaciones españolas: una comparación a nivel europeo», *Cuadernos Económicos de ICE*, nº 82, pp. 31-61.

[15] GORDO, E. y TELLO, P. (2012). «La competitividad de la economía española en la UEM», *Economistas*, nº 130, pp. 17-30.

[16] HIDALGO, C. A. y HAUSMANN, R. (2009). «The Building Blocks of Economic Complexity», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106 nº 26, pp. 10.570-10.575.

[17] MÁÑEZ, J.A.; REQUENA-SILVENTE, F.; ROCHINA-BARRACHINA, M.E. y SANCHIS-LLOPIS, J.A. (2011). «El papel de los márgenes extensivo e intensivo en el crecimiento de las exportaciones manufactureras españolas por sectores tecnológicos», *Cuadernos Económicos de ICE*, nº 82, pp. 63-83.

[18] MYRO, R. (2012). «La competitividad exterior de la economía española y sus determinantes», *Economistas*, nº 130, pp. 39-47.

[19] PEÑALOSA, J. (2012). «El ajuste del desequilibrio exterior en la economía española», *Boletín Económico*, Banco de España, julio-agosto, pp. 77-89.

[20] YU, D. (2008). «The Harmonized System. Amendments and their Impact on WTO Members' schedules», *World Trade Organization*, *Economic Research and Statistics Division, Staff Working Paper ERSD-2008-02*.