
ANÁLISIS DEL ALCANCE ESTRATÉGICO DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR MEDIOAMBIENTAL EN ESPAÑA^(*).

.....
CONCEPCIÓN GARCÉS AYERBE
MARISA RAMÍREZ ALESÓN

Departamento de Economía y Dirección de Empresas.
Universidad de Zaragoza

LA CONCIENCIACIÓN SOCIAL POR TODO LO RELACIONADO CON EL MEDIO AMBIENTE Y LA ECOLOGÍA HA ADQUIRIDO, DURANTE LAS ÚLTIMAS DÉCADAS, UNA GRAN IMPORTANCIA. ESTA MAYOR PREOCUPACIÓN POR LOS PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES

ha tenido un impacto directo sobre todos los agentes económicos, de forma que la variable medioambiental se ha convertido en un factor relevante del entorno actual.

Como consecuencia de esta concienciación medioambiental, los gobiernos han establecido regulaciones en materia de medio ambiente y ha aparecido un emergente mercado de consumidores que manifiestan su predilección por el consumo de productos naturales, ecológicos, reciclables y, en general, por todos aquellos bienes cuyo proceso productivo no resulta dañino para el medio ambiente. Las empresas, a su vez,

con el objeto de adaptarse a estas nuevas exigencias, tanto de legisladores como de consumidores, y también al contemplar importantes oportunidades de negocio, han provocado una oferta de procesos, bienes y servicios medioambientales. Todo ello ha generado la aparición de un nuevo sector económico que se ha denominado como Sector Medioambiental.

En la actualidad, este fenómeno, aunque con cierto retraso con respecto a otros países como Estados Unidos o Alemania, se está dando con gran fuerza en España. Sin embargo, su reciente aparición (finales de

los años ochenta) lleva a que todavía sea un sector poco conocido y desarrollado. Por ello, desde organismos públicos como el Ministerio de Ciencia y Tecnología surgieron ciertas iniciativas, como el Programa Industrial y Tecnológico Medioambiental (PITMA, 1990-1996) y, posteriormente, la Iniciativa de Apoyo a la Tecnología, la Seguridad y la Calidad Industrial (ATYCA, 1997-1999), que, a través de subvenciones dirigidas al desarrollo y adopción de técnicas, tanto correctoras como preventivas de la contaminación, tratan de impulsar la adaptación de las empresas al nuevo entorno medioambiental. Además, y con el fin de

dar a conocer este sector, los organismos públicos están ofreciendo información mediante una amplia colección de catálogos de empresas.

Sin embargo, a pesar de todos estos esfuerzos, siguen siendo necesarias nuevas iniciativas y estudios que permitan mejorar el conocimiento del sector medioambiental. Por ello, el objetivo de este trabajo se concreta en el análisis de las características de este sector español y de las empresas que lo componen. En particular, se trata de identificar grupos de empresas del sector medioambiental homogéneas en lo que se refiere al alcance de sus actividades. Para ello, se parte de la información recogida en el *Catálogo de Empresas de Oferta Medioambiental en España*, 1998, que incluye 570 compañías.

EL SECTOR MEDIOAMBIENTAL EN ESPAÑA: ANTECEDENTES

Una de las cuestiones que dificultan la descripción y análisis del sector medioambiental es la ausencia de una definición precisa del mismo (Aranda, 1994). Por ejemplo, la OCDE (1992), que alude también a la complejidad de delimitación del sector, lo describe como «aquel que incluye a las empresas productoras de equipamiento para la reducción de la contaminación, así como aquellas otras que producen determinados bienes y servicios destinados a la gestión y protección del medio ambiente».

Recientemente, Ludevid (2000, p. 201) define el sector medioambiental como aquel que comprende «las empresas y actividades económicas dedicadas a la prevención (*ex ante*), a la mitigación (durante) y a la reparación (*ex post*) de los problemas creados a los sistemas naturales por las actividades humanas».

Otros autores, como Del Brío y Junquera (1999), utilizan la definición establecida por la Comisión de las Comunidades Europeas (1997), que identifica el sector medioambiental como el conjunto de actividades dedicadas a la producción de bienes y servicios para los propósitos medioambientales, y entre ellos se incluyen el control de la contaminación del aire, el

agua y la tierra, el tratamiento de residuos, el control del ruido, la investigación y vigilancia ambiental y la consultoría medioambiental.

La delimitación del sector medioambiental que será utilizada en este trabajo corresponde a la propuesta por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, que, siguiendo la misma línea de las definiciones anteriores, incorpora además los sectores de actividad que deben ser considerados en el mismo. Así, entiende por sector o industria medioambiental «el conjunto de actividades de producción y comercialización de bienes y servicios relacionados con el medio ambiente», definición que considera «tanto el grupo de bienes de capital (construcciones, maquinaria, bienes de equipo, etc.) y bienes de consumo (materias primas, materias auxiliares, coproductos, etc.), como el de servicios (de recogida y tratamiento de residuos, de tratamiento de aguas residuales, actividades de reciclaje, servicios de ingeniería y consultoría, I+D, educación, formación e información ambiental)» (*Catálogo de Empresas de Oferta Medioambiental en España*, 1998, p. 9).

Aunque no son muchos los trabajos que han hecho referencia al estado de dicho sector en España, todos ellos coinciden en su escaso desarrollo y en el considerable retraso que tradicionalmente ha manifestado con respecto a otros países. La fundación Entorno, Empresa y Medio Ambiente (1998) indica, en el *Libro Blanco de la Gestión Medioambiental en la Industria Española*, que el sector medioambiental español era prácticamente desconocido hasta finales de los años ochenta. En esta fecha, el volumen de negocio era estimado por el actual Ministerio de Ciencia y Tecnología en apenas 360 millones de euros anuales, que se imputaban a las 300 empresas existentes en el sector. Panizo (1990) alude a la lentitud de la incorporación española a los escenarios de preservación medioambiental impuestos desde el marco comunitario y establece el binomio mercado interior-medio ambiente como el mayor reto de competitividad planteado a la industria española a principios de la década de los noventa. También Estevan (1991) hace referencia a las carencias españolas en lo referente a equipamiento ambiental y a la evidente necesidad de potenciar una base industrial y de servicios adecuada.

Según Estevan (1991), las deficiencias básicas del segmento industrial medioambiental español a finales de los años ochenta se resumían en:

- ✓ Una escasa especialización de la industria de bienes de equipo, actuando en la mayoría de los casos como licenciataria de empresas internacionales.
- ✓ Una escasa vertebración y especialización de las empresas de ingeniería, que podrían canalizar una parte importante de sus negocios hacia actividades ambientales.
- ✓ La inexistencia de empresas especializadas que pudieran abordar de manera integrada los sistemas de corrección, combustión, tratamiento de gases, tratamiento de aguas y desarrollo y fabricación de catalizadores.
- ✓ La limitación de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico en este ámbito.

El evidente retraso en el desarrollo de la industria medioambiental española dio lugar, como se ha indicado anteriormente, a algunas iniciativas, por parte de la administración española, encaminadas a facilitar el proceso de adaptación de las empresas contaminantes. Entre ellas, la más importante corresponde al programa de subvenciones PITMA, aprobado en septiembre de 1989 por el actual Ministerio de Ciencia y Tecnología. Con él se perseguían dos objetivos fundamentales: facilitar la adaptación eficiente de la industria española al marco jurídico medioambiental y consolidar en España una oferta industrial medioambiental. Sin embargo, el programa no provocó el impacto esperado en el desarrollo del sector medioambiental y, en 1996, último año de vigencia del programa, el balance de proyectos de oferta para el mercado medioambiental capturados por el PITMA resultó desalentador (Garcés y Galve, 2000).

Los principales obstáculos al desarrollo de la industria medioambiental española son resumidos por Ludevid (2000) atendiendo a los resultados de un estudio del sector económico del medio ambiente realizado en Cataluña en 1997. La clasificación de los obstáculos, presentada en el cuadro 1, es elaborada en el estudio a partir de la

opinión expresada por los empresarios del sector.

En cuanto a las características de las empresas que conforman el sector medioambiental, los estudios realizados por el actual Ministerio de Ciencia y Tecnología (MINER, 1998, y MICYT, 1992) son indicadores de que la mayor parte de las empresas del sector son de tamaño pequeño y de que existe un claro sesgo hacia las actividades de ingeniería y consultoría. Resultados similares han sido obtenidos a escala regional por algunos autores como Del Brío y Junquera (1999), que realizan un estudio sobre una muestra de 35 empresas del sector en el Principado de Asturias, concluyendo que se trata fundamentalmente de empresas pequeñas y que la actividad más representada es la consultoría.

En resumen, la industria medioambiental española se encuentra actualmente poco desarrollada, generando un volumen de negocio todavía muy reducido, que varía entre los 362 y 523 millones de euros anuales (Aragón, 1998). Según estimaciones de la Secretaría de Estado de Industria, relativas a 1994, el número de empresas dedicadas al sector ambiental oscila entre 500 y 1.000, tratándose mayoritariamente de empresas de tamaños pequeño y mediano. En cuanto a las empresas de tamaño más grande, son pocas las que se dedican específicamente al medio ambiente, resultando en su mayoría grandes firmas constructoras, químicas, farmacéuticas, informáticas, de ingeniería y de distribución de aguas o de bienes de equipo (Fundación Empresa Entorno, y Medio Ambiente, 1998).

DESCRIPCIÓN DEL SECTOR EN ESPAÑA

Como se ha indicado anteriormente, son necesarios nuevos esfuerzos dirigidos a profundizar en el estudio del sector medioambiental. Por ello, en el presente trabajo se trata de realizar un análisis descriptivo de la oferta doméstica de bienes y servicios para el mercado ambiental. Con ello, se persigue establecer las características del sector medioambiental en España, y de las empresas que lo componen, mediante la identificación de grupos de em-

CUADRO 1
OBSTÁCULOS AL DESARROLLO DEL SECTOR AMBIENTAL EN CATALUÑA (1997)

Obstáculo	Descripción
Normativo	Ausencia de una legislación ambiental clara y bien definida, que cubra todos los aspectos de la vida empresarial, económica y social.
Ejecutivo/ administrativo	Ausencia de una administración ambiental suficientemente amplia, eficaz y bien dotada para asegurar el cumplimiento regular de las leyes ambientales por parte del conjunto de ciudadanos, empresas e instituciones.
Judicial	Ausencia de un equilibrio justo y equitativo entre delito y sanción.
De fomento público	Ausencia de apoyo público en términos morales, económicos y prácticos a los ciudadanos, empresas e instituciones que promueven las actuaciones más respetuosas con el medio ambiente.
De capacidad de oferta	Déficit provocado por la baja cualificación profesional del sector y por la escasez de tecnología y de productos propios, actuando las empresas del sector como agentes comerciales de empresas extranjeras.
De la demanda	La demanda del sector resulta todavía reducida y muy centrada en las administraciones públicas.

FUENTE: Ludevid (2000).

presas homogéneas en el alcance estratégico de sus actividades.

Para llevar a cabo este objetivo, se parte de la información disponible en el *Catálogo de Empresas de Oferta Medioambiental en España*, 1998, publicado por el actual Ministerio de Ciencia y Tecnología, con datos relativos a 570 empresas. El motivo de utilizar esta fuente de información es doble. Por una parte, al proceder de un organismo público, los datos pueden considerarse fiables, por haber sido sometidos a rigurosos procesos de control. Y, por otra, aunque no recoge la totalidad de empresas del sector, el número de empresas incluidas representa una elevada proporción del mismo.

Los datos principales que se ofrecen en este *Catálogo*, útiles para el objeto del estudio, hacen referencia al número de trabajadores, el año de fundación, la presencia de delegaciones o de empresas asociadas en otros países, el área o áreas de actividad medioambiental y el tipo o tipos de actividad en los que opera cada empresa (1). Sin embargo, la no disponibilidad de algunos de los elementos anteriores para 38 de las observaciones, reduce la muestra final a 532 empresas del sector medioambiental.

Además, la base de datos elaborada a partir del *Catálogo* se complementó con información que identifica qué empresas de

la muestra fueron subvencionadas dentro del Programa Industrial y Tecnológico Medioambiental a lo largo del período 1990-1995 (2).

A partir de esta información, y con el fin de facilitar una visión panorámica del sector, se realiza un análisis de conglomerados jerárquico (análisis *cluster*), que trata de detectar la posible existencia de una estructura de grupos en las observaciones (3), según los valores presentados en la siguiente secuencia de variables ficticias o *dummy* (4).

Tamaño. Definido mediante tres variables *dummy* indicativas de tamaño pequeño, mediano y grande, que toman, respectivamente, el valor 1 si el número de empleados es menor a 100, está comprendido entre 100 y 499, o es mayor o igual a 500; y el valor cero, en caso contrario.

Áreas de actividad. Definidas como siete variables *dummy* (siete áreas diferentes) que toman valor 1 si la empresa ofrece respectivamente productos y/o servicios en las áreas de actividad: 1) agua, 2) residuos, 3) suelo, 4) aire, 5) ruido, 6) energías renovables y 7) otros; y valor 0, en caso contrario. La clasificación de las áreas de actividad corresponde con exactitud a la considerada en el *Catálogo de Empresas de Oferta Medioambiental en España* y no difiere sustancialmente de la incluida en los informes

CUADRO 2
GRUPOS DE OFERTA EN EL SECTOR MEDIOAMBIENTAL

	Grupo 1 n = 207	Grupo 2 n = 147	Grupo 3 n = 59	Grupo 4 n = 44	Grupo 5 n = 38	Grupo 6 n = 37	Total n = 532
Tamaño pequeño	205 (+)***	126	59 (+)***	0 (-)***	27 (-)**	36 (+)**	453
Tamaño mediano	1 (-)***	19	0 (-)***	27 (+)***	9 (+)***	1	57
Tamaño grande	1 (-)***	2 (-)**	0 (-)*	17 (+)***	2	0	22
Agua	201 (+)***	78 (-)***	27 (-)***	43 (+)***	26	0 (-)***	375
Residuos	197 (+)***	49 (-)***	2 (-)***	42 (+)***	38 (+)***	37 (+)***	365
Suelo	161 (+)***	9 (-)***	5 (-)***	34 (+)***	18	0 (-)***	227
Aire	131 (+)***	29 (-)***	4 (-)***	33 (+)***	9 (-)**	0 (-)***	206
Ruido	99 (+)***	9 (-)***	0 (-)***	29 (+)***	7	0 (-)***	144
Energías renovables	108 (+)***	59	9 (-)***	26 (+)***	14	0 (-)***	216
Otros	182 (+)***	26 (-)***	54 (+)***	37 (+)***	19	0 (-)***	318
Análisis e instrumentación	123 (+)***	35 (-)***	11 (-)***	30 (+)***	23 (+)**	1 (-)***	223
Consultoría	183 (+)***	60 (-)***	53 (+)***	40 (+)***	30	1 (-)***	367
Proy. plantas y equipos	104	84 (+)***	7 (-)***	25	31 (+)***	1 (-)***	252
Fab./sumin. bienes equipo	31 (-)***	100 (+)***	6 (-)***	10	13	1 (-)***	161
Construcción plantas	31 (-)***	67 (+)***	0 (-)***	15	26 (+)***	1 (-)***	140
Investigación	119 (+)***	40 (-)***	23	20	26 (+)***	1 (-)***	229
Recogida residuos	1 (-)***	4 (-)***	0 (-)***	2 (-)*	37 (+)***	32 (+)***	76
Transporte residuos	0 (-)***	1 (-)***	0 (-)***	2 (-)*	34 (+)***	32 (+)***	69
Almacenamiento residuos	5 (-)***	0 (-)***	0 (-)***	2	32 (+)***	25 (+)***	64
Tratamiento residuos	16 (-)***	10 (-)***	0 (-)***	7	30 (+)***	22 (+)***	85
Reciclado residuos	9 (-)***	14 (-)**	1 (-)***	8	28 (+)***	22 (+)***	82
Estrategia internacional	15 (-)***	14	4	21 (+)***	4	4	62

(*) p < 0,1; (**) p < 0,05; (***) p < 0,01.

FUENTE: Elaboración propia.

de la OCDE. En la categoría «otros», se engloban actividades diversas que suelen tener relación con casi todos los aspectos ambientales, como evaluación y restauración del medio natural, análisis de riesgos, política ambiental, ordenación del territorio, etc.

Sectores de actividad. Definidos como once variables *dummy* (once sectores diferentes) que toman valor 1 si la empresa se dedica a las siguientes actividades y valor 0 en caso contrario:

1] Análisis e instrumentación, que comprende medición y control de los diferentes parámetros medioambientales.

2] Consultoría, que atañe al asesoramiento, la auditoría, la coordinación y la realización de estudios con fines medioambientales.

3] Realización de proyectos de plantas y equipos para el tratamiento de la contaminación.

4] Fabricación/suministro de bienes de equipo destinados principalmente a la protección del medio ambiente.

5] Construcción de plantas para el tratamiento de la contaminación.

6] I+D de procesos, de sistemas y de bienes de equipo para el tratamiento y control de la contaminación.

7] Recogida de residuos.

8] Transporte de residuos.

9] Almacenamiento de residuos.

10] Tratamiento de residuos.

11] Reciclado de residuos.

La clasificación de los sectores de actividad corresponde con exactitud a la considerada en el *Catálogo de Empresas de Oferta Medioambiental en España* y resulta también consistente con la utilizada en algunos de los trabajos que versan sobre el sector medioambiental español. Por ejemplo, Hernández (1997) considera cinco tipos de empresas en función de su actividad: las consultorías, las de ingeniería, los fabricantes de bienes de equipo, los

instaladores y constructores, y los mantenedores y explotadores.

Estrategia internacional. Definida como una variable *dummy* que toma valor 1 si la empresa se ha expandido internacionalmente, bien sea a través de delegaciones, bien mediante empresas asociadas; y valor 0, en caso contrario.

En síntesis, se trata de agrupar casos con características homogéneas (tamaño, estrategia internacional, área y sector de actividad) que permitan diferenciar claramente a cada grupo del resto.

Los resultados del análisis muestran la existencia de seis grupos homogéneos (5) en el sector medioambiental. El número de casos totales y los incluidos en cada grupo, así como su distribución según las variables definidas, se presentan en el cuadro 2. También se incluyen, para la definición de cada uno de los grupos, los resultados obtenidos del *test* de asociación-independencia de Chi-Cuadrado aplicado a las tablas de contingencia resultantes de

cruzar cada una de las variables consideradas en el proceso de agrupación con la variable categórica que recoge la pertenencia de las observaciones a cada uno de los seis grupos del *cluster*. Los resultados del *test* se representan en el cuadro con el signo + (-) para aquellos casos en los que el número de observaciones con valor 1 resulta significativamente superior (inferior) al esperado en caso de independencia entre la variable y el grupo.

Sin embargo, y antes de profundizar en los resultados del *cluster*, se presenta una visión panorámica de cuáles son las características generales del sector medioambiental. Para ello, a partir de los datos presentados en la última columna del cuadro 2, es decir, del total de casos observados para cada variable, se puede establecer que:

■ El sector medioambiental español está compuesto principalmente por empresas de tamaño pequeño, resultando minoritarias las de tamaño mediano y grande. La estructura del sector presenta, por tanto, el patrón de distribución por tamaños característico del conjunto de la economía española.

■ El sector medioambiental español presta atención a las siete áreas de actividad consideradas. Sin embargo, existe un claro sesgo positivo hacia las relacionadas con los problemas medioambientales del agua y de los residuos, seguidas en importancia por la que se ocupa de la atención conjunta de problemas medioambientales diversos (otros). Por el contrario, las áreas de ruido y aire son las que incluyen un menor número de empresas.

■ En cuanto al tipo de actividad que realizan las empresas del sector medioambiental (sector de actividad), resulta destacable la menor importancia concedida a los bienes de capital (fabricación/suministro de bienes de equipo y construcción de plantas) con respecto a la concedida a los servicios en general y al de consultoría en particular. La segunda cuestión destacable consiste en que, si bien el área relacionada con el problema de los residuos es una de las más atendidas por el sector de oferta medioambiental, resulta minoritario el número de empresas relacionadas con la gestión de dichos residuos (recogido,



da, transporte, almacenamiento, tratamiento y reciclado).

■ Por último, se observa que únicamente un 13,69% de las empresas del sector medioambiental tienen presencia internacional mediante delegaciones o empresas asociadas en mercados diferentes al nacional.

Siendo ésta las características generales del sector medioambiental, los resultados del análisis *cluster* han identificado dentro del mismo seis grupos diferentes, que siguen pautas de comportamiento similares intra-grupo y diferentes inter-grupos. Así, las características específicas de cada uno de dichos grupos (cuadro 2) se presentan a continuación:

Grupo 1: Se trata del grupo de oferta más numeroso. Está compuesto mayoritariamente por empresas de tamaño pequeño que, en su conjunto, cubren todas las áreas definidas dentro del sector medioambiental en una mayor proporción de la esperada. Se especializan principalmente en las actividades de servicios que no estén relacionadas con la gestión de residuos. Por el contrario, ofrecen en menor proporción actividades que hacen referencia a la oferta de bienes de capital (fa-

bricación/suministro de bienes de equipo y construcción de plantas). Además, son empresas que no están internacionalizadas, al obtenerse de forma significativa que el número de empresas es inferior al esperado.

Grupo 2: Es el segundo grupo más importante en número de empresas. La característica fundamental que lo define se encuentra en la mayor oferta de bienes de capital, dado que presenta diferencias positivas significativas en los sectores proyectos de plantas y equipos, fabricación/suministro de bienes de equipo y construcción de plantas, mientras el resto de sectores de actividad aparecen significativamente menos representados. Resulta lógico, por tanto, que, con la única excepción del área de energías renovables, preste menos atención de la esperada a las diferentes áreas de actividad medioambiental. Las empresas de este grupo presentan un tamaño algo superior al del grupo 1, aunque sigue manifestándose un sesgo negativo en cuanto a la presencia de empresas grandes.

Grupo 3: Está compuesto por un número notablemente inferior de empresas que los dos anteriores (59 empresas, frente a 207 en el grupo 1 y 147 en el grupo 2). Está constituido exclusivamente por pequeñas empresas, pero, a diferencia del grupo 1, no está diversificado en lo referente a las áreas de actividad medioambiental. Las empresas se han especializado en el área otros, que incluye actividades tales como evaluación y restauración del medio natural, análisis de riesgos, política ambiental, ordenación del territorio, etc. Y, en particular, concentran su oferta en el sector de servicios de consultoría.

Grupo 4: Su tamaño es levemente inferior al del grupo anterior (44 compañías). En éste se concentran las empresas de tamaño mediano y grande, cuya proporción es significativamente superior a la esperada, de forma que ninguna de las empresas pequeñas queda incluida en el mismo. Se caracteriza por ser el grupo más activo en cuanto a la expansión internacional, resultado que, teniendo en cuenta el tamaño de las empresas que lo componen y la existencia de una alta correlación entre tamaño y grado de internacionalización, era el esperado.

Al igual que en el grupo 1, sus empresas se dedican en mayor proporción de la prevista a todas las áreas y sus principales sectores de actividad son el de análisis e instrumentación y el de consultoría. Sin embargo, su oferta de actividades es más completa al existir únicamente un cierto sesgo negativo en la recogida y transporte de residuos.

Grupo 5: Este grupo está constituido por 38 empresas, de tamaños preferentemente mediano y pequeño, que presentan una alta diversificación de producto, no sólo en todos los sectores de actividad relacionados con la gestión de residuos (recogida, transporte, almacenamiento, tratamiento y reciclado), característica que lo diferencia de los grupos anteriores, sino también en el resto de sectores de actividad. Así, es el único grupo que, tanto en sectores de actividad como en áreas, cuenta con el número de empresas esperado, o con una proporción superior, con la única excepción del área de aire, que está menos representada.

Grupo 6: El número de empresas que lo componen es similar al anterior, 37. Junto con las empresas del grupo 5 constituyen el colectivo de empresas del sector medioambiental que operan en todos los sectores de actividad dedicados a la gestión de residuos (recogida, transporte, almacenamiento, tratamiento y reciclado).

Las principales diferencias entre las empresas de este grupo y las del grupo 5 están en el tamaño, claramente sesgado en el primero hacia las empresas de tamaño pequeño, y en el número de áreas en las que ofrecen productos y/o servicios. En efecto, las 37 empresas que constituyen este grupo se han especializado en su totalidad en el área de residuos y operan exclusivamente en los cinco sectores relacionados con la gestión de residuos, con la única excepción de una empresa.

De los resultados hasta ahora presentados se observa que existen características diferenciales entre los seis grupos establecidos. Sin embargo, con el objeto de comprobar si los grupos se diferencian también en otros comportamientos estratégicos no relacionados directamente con la actividad medioambiental, se realizan contrastes de diferencias de medias (6) inter-grupos aplicados sobre las siguientes variables:



Número de áreas. Variable definida como categórica, que toma valores discretos desde 1 hasta 7, según el número de áreas de actividad en las que la empresa ofrece bienes y/o servicios. Por tanto, está recogiendo la expansión en áreas diferentes. Es decir, indica si el alcance o amplitud en su diversificación de producto es amplio (gran número de áreas de actividad cubiertas) o estrecho (un escaso número de áreas).

Número de sectores. Definida como una variable categórica que toma valores discretos desde 1 hasta 11, según el número de sectores de actividad en los que opera la empresa. Al igual que en la anterior, también está recogiendo su diversificación de producto, pero con un nivel de detalle superior, es decir, se refiere a la diversificación en la oferta de bienes y servicios ofrecidos.

Concentración. Definida como el cociente entre el número de actividades ofertadas y el de áreas que abarca la empresa; siendo el número de actividades una variable discreta que se define como:

$$\sum_{i=1}^7 \sum_{j=10}^{11} a_{ij},$$

donde a_{ij} toma valor 1 si la empresa opera en el sector j y en el área i , y valor 0, en el

caso contrario (7). Por tanto, la variable concentración refleja la estrategia o dirección que toma la diversificación de producto de la empresa. Es decir, indica si la empresa concentra sus actividades en pocas áreas (concentración alta) o, por el contrario, extiende su oferta de bienes y servicios en diferentes áreas (concentración baja).

Experiencia. Definida como una variable categórica que toma valores discretos en función del número de años transcurridos desde su fundación. Algunos autores han considerado la edad como una variable *proxy* del conocimiento acumulado (p.e., Merino y Rodríguez, 1997). Así, las empresas que han permanecido en el mercado durante más tiempo tendrán una mayor experiencia. Esta experiencia les permitirá conocer mejor las necesidades o exigencias del mercado y, por tanto, adquirir una mejor posición con respecto a aquellas más jóvenes, que deberán salvar las barreras a la entrada existentes en el sector.

Junto con estas variables que reflejan aspectos estratégicos de la empresa, se incorpora además la siguiente variable:

PITMA. Definida como una variable *dummy* que toma valor 1 si la empresa fue subven-

CUADRO 3
TEST DE DUNCAN DE DIFERENCIAS DE MEDIAS INTERGRUPOS

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Medias	Diferencias significativas $p < 0,05$
N.º Área	5,213	1,762	1,712	5,546	3,447	1,000	3,48	1-2; 1-3; 1-5; 1-6; 2-4; 2-5; 2-6; 3-4; 3-5; 3-6; 4-5; 4-6; 5-6
N.º Sectores	3,005	2,823	1,712	3,659	8,158	3,757	3,29	1-3; 1-4; 1-5; 1-6; 2-3; 2-4; 2-5; 2-6; 3-4; 3-5; 3-6; 4-5; 5-6
Concentración	2,064	2,469	1,528	2,382	4,846	3,757	2,46	1-2; 1-3; 1-5; 1-6; 2-3; 2-5; 2-6; 3-4; 3-5; 3-6; 4-5; 4-6; 5-6
Experiencia	15,106	21,082	13,661	33,977	21,842	17,000	18,77	1-2; 1-4; 1-5; 2-3; 2-4; 3-4; 3-5; 4-5; 4-6
PITMA	0,087 (18*)	0,075 (11*)	0,034 (2*)	0,136 (6*)	0,132 (5*)	0,216 (8*)	0,09 (50*)	1-6; 2-6; 3-6

* Número de empresas que se acogieron al PITMA.

FUENTE: Elaboración propia.

cionada a lo largo del período 1990-1995 dentro del Programa Industrial y Tecnológico Medioambiental, y valor 0, en caso contrario. Se intenta establecer si las empresas de los diferentes grupos han acudido a iniciativas de apoyo que facilitan la adaptación a las exigencias medioambientales.

Los resultados de los contrastes de diferencias de medias se presentan en el cuadro 3. Las diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las medias de las variables entre los diferentes grupos, analizados dos a dos, se indican en la última columna del cuadro.

Se observan diferencias significativas en el comportamiento estratégico de los diferentes grupos establecidos dentro del sector medioambiental. Únicamente con respecto a la variable PITMA, utilizada con fines descriptivos, estas diferencias son menores. Así, sólo las empresas del grupo 6 han acudido al PITMA en mayor medida que la de los grupos 1, 2 y 3.

Como ya quedaba reflejado al describir los grupos, el número de áreas o alcance de los grupos 1 y 4 es el más amplio; en con-

creto, ambos grupos cubren más de cinco áreas de las siete definidas. Por el contrario, destaca el grupo 6 por especializarse únicamente en un área.

El grupo 5 destaca por el gran número de sectores de actividad que incluye. Así, ofertan en media 8 de los 11 bienes/servicios definidos. Sin embargo, es el grupo 3 el que menos sectores de actividad cubre, no llegando, en media, a dos.

La concentración de actividades es mayor en aquellos grupos que se dedicaban al área de residuos (grupos 5 y 6). Por el contrario, son las empresas del grupo 3 las que están menos concentradas. Sin embargo, cabe destacar que, como se observa en el cuadro, tampoco su alcance es elevado, lo que indicaría que estas empresas están prácticamente especializadas en una actividad.

Por último, las diferencias son levemente menores en cuanto a la experiencia de la empresa. La edad media en todos los grupos es superior a 13 años, siendo la media total de todo el conjunto de aproximada-

mente 19 años. Teniendo en cuenta que el sector medioambiental es un sector de reciente creación, estaría indicando que la mayoría de las empresas pertenecían a otros sectores y han reconducido su actividad hacia las medioambientales. Así, destaca el grupo 4, cuyas empresas llevan activas en el mercado durante casi 34 años. Por el contrario, el grupo 3, formado por empresas pequeñas con poca diversificación y centradas principalmente en la consultoría, es el más joven.

CONCLUSIONES

La puesta en funcionamiento de prácticas medioambientales requiere inevitablemente un componente tecnológico y/o de servicios de consultoría e ingeniería que sólo puede ser facilitado a través del desarrollo de un adecuado sector medioambiental, capaz de delimitar los problemas característicos de cada sector industrial y de satisfacer las diversas necesidades de adaptación medioambiental en condiciones competitivas con respecto a otros países.

CUADRO 4
CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS IDENTIFICADOS EN EL SECTOR MEDIOAMBIENTAL

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
• Muy numeroso (207 emp.)	• Muy numeroso (147 emp.)	• Poco numeroso (59 emp.)	• Poco numeroso (44 emp.)	• Poco numeroso (38 emp.)	• Poco numeroso (37 emp.)
• Emp. pequeña	• Emp. no grande	• Emp. pequeña	• Emp. mediana y grande	• Emp. mediana	• Emp. pequeña
• Alcance amplio	• Alcance estrecho (e. renovables)	• Alcance estrecho (otros)	• Alcance amplio	• Alcance medio	• Alcance estrecho (residuos)
		• Pocos sectores		• Muchos sectores	
• Concentración baja	• Concentración en b. de capital	• Especializadas (consultoría)	• Concentración baja	• Concentración alta (residuos)	• Concentración alta (residuos)
• Experiencia media	• Experiencia alta	• Experiencia baja	• Experiencia muy alta	• Experiencia alta	• Experiencia media
• Internacionalización baja	• Internacionalización media	• Internacionalización media	• Internacionalización alta	• Internacionalización media	• Internacionalización media
					• PITMA

FUENTE: Elaboración propia.

Solamente bajo esta condición los órganos administrativos (encargados de facilitar la adaptación medioambiental de la industria) y las empresas directamente afectadas podrán aminorar sus problemas de desconocimiento tecnológico, escasez de infraestructura o inexperiencia a la hora de resolver los problemas de diseño organizativo interno.

Junto con los esfuerzos dirigidos al desarrollo del sector medioambiental español, son también necesarios esfuerzos conducentes a su mejor conocimiento. Sin embargo, este tipo de trabajos no se han desarrollado lo suficiente en España. Por ello, en el presente artículo se ha tratado de analizar el estado del sector, mediante un análisis exploratorio, a partir de la información incluida en el *Catálogo de Empresas de Oferta Medioambiental en España*, 1998.

Así, en cuanto a las características generales del sector medioambiental, se ha observado que las empresas que lo componen son mayoritariamente de tamaño pequeño, que cubren todas las áreas de actividad relacionadas con los problemas medioambientales, pero dedicándose en mayor proporción a aquellas relacionadas con el agua y los residuos. Las actividades más ofrecidas son las relacionadas con los servicios, en general, y el de consultoría,

en particular. Además, son empresas que aunque no muy internacionalizadas, están realizando ciertos esfuerzos por adaptarse al entorno competitivo global al que se enfrentan.

Se ha profundizado en estas características al intentar identificar, dentro del sector medioambiental, grupos homogéneos de empresas mediante un análisis *cluster*. Además, posteriormente, se ha estudiado la existencia de comportamientos estratégicos diferentes entre los grupos obtenidos mediante el *test* de diferencias de medias de Duncan. Las características principales que definen a cada uno de los grupos se recogen globalmente en el cuadro 4.

Se han obtenido seis grupos claramente diferenciados. Los grupos 1, 3 y 6 recogen a las empresas pequeñas, pero se diferencian principalmente en el alcance y concentración de sus actividades. Además, destacan, por su menor experiencia y su menor expansión internacional, los grupos 3 y 1, respectivamente.

Los grupos 2, 4 y 5 incluyen a las empresas de mayor tamaño, que también se diferencian principalmente en su diferente alcance y concentración de sus actividades. Además, el grupo 4 destaca por su mayor experiencia e internacionalización.

Todo ello estaría indicando que el sector medioambiental español, motivado por las oportunidades de negocio que genera la necesidad de adaptación medioambiental de la industria española y con el apoyo de las iniciativas puestas en marcha por las autoridades, sigue un proceso de desarrollo por el que se han sentido atraídas no sólo nuevas empresas sino también otras con una gran experiencia adquirida.

El esfuerzo de estas empresas, extensivo a diferentes problemas medioambientales y expandido en ocasiones internacionalmente, ha dado lugar a la presencia de un nuevo mercado en el que las condiciones competitivas generan ya diferentes comportamientos estratégicos. De las expectativas futuras de supervivencia y liderazgo de estas empresas depende la capacidad de adaptación de la industria española a las exigencias medioambientales del nuevo siglo en condiciones competitivas con respecto a otros países.

(*) El presente trabajo es parte de los resultados obtenidos bajo el marco de los proyectos de investigación SEC2002-00835 y 267-54 financiados por el CICYT-FEDER y el Gobierno de Aragón, respectivamente.

NOTAS

- (1) Además, se aporta otra información como localización, proyectos más destacados, principales clientes, etc., que, aunque de gran interés, no pueden ser utilizados por problemas de homogeneidad en las respuestas o por no disponer de datos para la totalidad de empresas.
- (2) Puesto que el PITMA fue suspendido a mediados de 1996, al transferirse su gestión al Ministerio de Medio Ambiente, no ha sido posible disponer de la información relativa a las empresas subvencionadas en dicho año.
- (3) El proceso de agrupación jerárquico se caracteriza por la sucesiva asignación de elementos a grupos, siendo esta asignación inamovible. Para ello es preciso definir, en primer lugar, un criterio para medir las distancias o similitudes entre elementos y, en segundo lugar, un método de conglomeración. En este trabajo se ha utilizado como medida de similitud la Distancia Euclídea al Cuadrado y como método de conglomeración, el de Ward.
- (4) La razón por la que las variables utilizadas en el conglomerado jerárquico han sido definidas como binarias atiende a evitar los posibles problemas que la metodología *cluster* puede ocasionar cuando se utilizan variables con diferente escala, dado que la medición de las distancias es aplicada a todas las variables por igual.
- (5) Los resultados del análisis de conglomerados jerárquico se representan mediante una figura, denominada dendograma, que resume

los pasos del proceso de asignación de elementos a grupos. Escogiendo en el dendograma un corte a una distancia de seis, se clasifican las 532 observaciones en seis grupos homogéneos.

- (6) De entre los posibles contrastes se ha escogido el test de rango múltiple de Duncan, por ser uno de los más versátiles entre los que permiten efectuar comparaciones múltiples (Manual de SPSS, 1993, pp. 210-249). El test de Duncan utiliza un estadístico estudentizado para contrastar tantas hipótesis nulas (de igualdad de medias) como comparaciones *pairwise* efectúa (una para cada par de categorías).
- (7) Nótese que se consideran dos actividades cuando una empresa ofrece productos y/o servicios de un sector en dos áreas diferentes.

BIBLIOGRAFÍA

- ARAGÓN, J. A. (1998): *Empresa y medio ambiente. Gestión estratégica de las oportunidades medioambientales*, Comares, Granada.
- ARANDA, D. (1994): «Elementos de delimitación del sector medioambiental: ecoactividades», *Economía Industrial*, mayo-junio, pp. 19-25.
- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1997): *An Estimate of Eco-Industries in the European Union 1994*.
- DEL BRÍO, J. A. y JUNQUERA, B. (1999): «Las empresas medioambientales en el Principado de Asturias», *Economía Industrial*, 327 (III), pp. 135-150.
- ESTEVAN, M. T. (1991): *Implicaciones económicas de la protección ambiental de la CEE: repercusiones en España*, Madrid, Instituto de Estudios de Prospectiva (ed.), Ministerio de Economía y Hacienda.

FUNDACIÓN ENTORNO, EMPRESA Y MEDIO AMBIENTE (ed.) (1998): *Libro Blanco de la Gestión Medioambiental en la Industria Española*, Madrid.

GARCÉS, C. y GALVE, C. (2000): «La protección del medio ambiente en España como resultado del Programa Industrial y Tecnológico Medioambiental (PITMA)», *Hacienda Pública Española*, 153 (2), pp. 53-67.

HERNÁNDEZ, L. (1997): *Economía y mercado del medio ambiente*, Mundi-Prensa, Madrid.

LUDEVID, M. (2000): *La gestión ambiental de la empresa*, Ariel, Barcelona.

MANUAL DEL SPSS (1993): *SPSS for Windows Professional Statistics Release 6.0*, SPSS Inc.

MERINO, F. y RODRÍGUEZ, D. R. (1997): «A consistent analysis of diversification decisions with non-observable firm effects», *Strategic Management Journal*, 18 (9), pp. 733-743.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO (1992): *Catálogo de Empresas de Servicios Medioambientales*, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Madrid.

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA (1998): *Catálogo de Empresas de Oferta Medioambiental en España*, Ministerio de Industria y Energía, Madrid.

OCDE (1992): *The OECD Environment Industry*, París.

PANIZO, F. (1990): «La industria ante el reto de las exigencias medioambientales: necesidad de crear una potente base industrial propia para atender el mercado ambiental», *Ekonomiaz. Revista de Economía Vasca*, 17, pp. 122-129.