



Inés Suárez-Perales²
University of Zaragoza
✉
isuarez@unizar.es

Consequences of innovative proactivity in environmental management¹

Consecuencias de la proactividad innovadora en la gestión medioambiental



Pilar Rivera-Torres
University of Zaragoza
✉
privera@unizar.es

I. INTRODUCTION

The degradation of the environment by industrial globalisation has attracted greater interest in environmental factors in the last few years, and concepts such as green economy or sustainable development have been seen of interest for business growth. Organisations have had to change their forms of management and production, giving greater importance to reducing the use of resources and minimising environmental impact. This has led to the search and implantation of environmental strategies, the diversity of which comprises from reactive positions, merely complying with legislation, to more advanced, or proactive, attitudes.

Although the concept of environmental proactivity has been defined in different ways in management literature, there is some consensus regarding the characteristics required for a company's environmental strategy to be classified as proactive. One of them is activities aimed at preventing pollution (Aragón-Correa, 1998), tending towards reducing the use of materials and process innovation (Hart, 1995). Another feature often associated is the extent to which environmental measures are applied in a company (Sharma & Vredenburg, 1998), defined as degree of environmental response. If *depth* and *prevention* are often considered in the definition of environmental proactivity, the most repeated terms found in the literature are possibly *voluntary nature* and *anticipation*. Several authors insist that environmental proactivity requires anticipation of environmental legislation and stakeholder demands (Murillo-Luna et al, 2008). Proactivity in environmental matters required anticipation and pre-



Concepción Garcés-Ayerbe
University of Zaragoza
✉
cgarcés@unizar.es



EXECUTIVE SUMMARY

In environmental management literature it is widely accepted that an innovative attitude is a driver of an environmental strategy. In this study we define proactivity as firm's feature to go beyond competitors and we analyze the relationship between innovation and environmental proactivity. In particular, we analyze the effect of innovation proactivity on environmental proactivity using panel data for the period 2008-2013. Results show that those firms with an innovative proactive strategy are more capable to reach also proactive positions in their environmental strategy. We can conclude that an appropriate development of innovation capabilities allows firms to leverage resources and accumulate experiences and know-how. This will allow reaching proactive positions in environmental strategy.

RESUMEN DEL ARTÍCULO

En la literatura de gestión medioambiental ha sido previamente contrastada la actitud innovadora como factor impulsor de la estrategia medioambiental. En el presente trabajo se avanza en el análisis de esta relación, estudiando cómo afecta a la estrategia medioambiental el desarrollo de una actitud innovadora avanzada o proactiva, caracterizada por llegar en las prácticas de innovación más allá de los niveles habituales en el sector. Utilizando un panel de datos para el periodo 2008-2013 se observa que aquellas empresas con una estrategia innovadora proactiva son mucho más capaces de alcanzar posiciones también proactivas en el desarrollo de su estrategia medioambiental. Esto nos lleva a concluir que un adecuado desarrollo de la capacidad de innovación permite aprovechar recursos y acumular experiencia y conocimientos que facilitan el camino hacia posiciones proactivas de la estrategia medioambiental.

paration for future changes in laws and social trends, and changes in operations, processes and products that enable firms to be ready for future legislative and social changes (Aragón-Correa & Sharma, 2003). In sum, environmental proactivity requires the anticipation of the environmental needs of stakeholders (Garcés-Ayerbe et al., 2012) and not only improving on legally required practices but also on those applied by competitors (Sharma & Vredenburg, 1998; Suárez-Perales et al., 2017).

To attain this status, firms have to be able to accumulate know-how about needs and trends in environmental protection, not only of governments and law-makers but also of different stakeholders, in society, on the market, in the industry, in technological centres and in the organisation itself. The need for information about these groups and the skills required to promptly respond to their requirements means that environmental proactivity is closely related to a firm's general strategy, particularly in relation to innovation.

This study aims to learn more about how a specific aspect of strategic activity, related to innovation, affects a firm's environmental strategy.

Although there are numerous studies of the development of strategic capabilities such as innovation (Jacobides & Winter, 2005) and environmental proactivity (Aragón-Correa & Sharma, 2003) separately, others analyse them as two supplementary capabilities (Christmann, 2000; Ozusaglam, 2012). Like these authors, this study sees innovation as a factor that facilitates environmental proactivity. Seeing general innovation and environmental proactivity as complementary assumes that the two capabilities improve each other's performance, adding interest to their joint application³. Justifying environmental proactivity as a factor that facilitates innovation is therefore equally possible. The objectives of this research, however, lead to study environmental proactivity as a consequence, and not as a determining factor, of innovation.

Some authors have analysed the effect of strategic proactivity on environmental strategy, focusing only on how some specific aspects of a firm's strategy, such as ongoing innovation (Sharma et al., 2007), a shared vision (Aragón-Correa et al., 2008) or international experience (Aguilera-Caracuel et al., 2012) affect environmental performance. There are, however, many as yet unanswered questions. There is little empirical evidence, variable measurement is not fully developed and there is little knowledge of which aspects of strategic proactivity most favour environmental proactivity. This study aims to

learn more about how a specific aspect of strategic activity, related to innovation, affects a firm's environmental strategy. We use a data panel to study the effect of innovative proactivity on environmental strategy. Environmental management literature concludes that the implantation of innovative measures in a firm is associated to the study of the entire production cycle, enabling detected inefficiencies to be corrected, reducing production costs and thus reducing the firm's environmental impact (Hofmann et al., 2012). This study attempts to learn more in this regard in relation to dynamic capabilities, analysing how the development of a proactive innovative attitude, characterised by greater innovation practices than are usual in the sector, affects environmental strategy. The paper is structured as follows: the next section reviews prior literature on the topic and presents the subject to be analysed. The third section contains the empirical analysis, describing our sources of information, the construction of variables and the methodology, ending with the results of the model. The final section contains our conclusions.

KEY WORDS

Environmental proactivity; Innovation capability; Innovation proactivity.

PALABRAS CLAVE

Proactividad medioambiental; Capacidad de innovación; Proactividad innovadora.

2. INNOVATION AS A FACTOR THAT FOSTERS ENVIRONMENTAL PROACTIVITY

2.1. The dynamic capabilities approach

The dynamic capabilities approach has been recurrent in the last few years for the study of the development or acquisition of capabilities that facilitate the implantation of an environmental strategy in the firm (Aragón-Correa & Sharma, 2003). Teece (2007) defines dynamic capabilities as “capabilities of the firm, difficult to imitate, necessary to adapt to changing clients and new technological opportunities. They also include the firm's ability to configure the setting in which it operates, develop new products and processes and design and implement viable business models”. This dynamic capabilities approach is part of the resource-based perspective, emphasising the firm's need to adapt, integrate and reconfigure its functional capabilities, resources and competencies to adapt to the demands of a changing environment (Del-Río et al, 2015). Dynamic capabilities, therefore, are internal to the firm and cannot be isolated from their context, as they arise as a result of external stimuli. Dynamic capabilities facilitate the adaptation of firms operating in settings that are dynamic, changing and difficult to predict, and are therefore funda-

mental for maintaining competitive advantage. According to this approach, innovation can be seen as a skill developed by the firm that enables it to adapt to a changing and dynamic scenario.

Innovation has generally been considered the ideal attitude for adaptation to and the management of changes in the setting, as innovative firms are more able to adapt with their more flexible structures, greater information-sharing culture, and less aversion to risk (Hofmann et al., 2012). Some of the factors most regularly associated to innovative firms are the use of new technology, the acquisition of foreign technology licenses, the number of new products and patents, or investment in R&D (Manu & Sriram, 1996). All these characteristics of innovation lead it to be considered a capability that fosters the use of advanced environmental measures. Innovative firms accumulate information and know-how about their stakeholders and are technologically prepared to promptly adapt to their new environmental demands. Furthermore, this know-how enables them to reduce the risk-aversion associated to new technologies, including green technologies. Some authors have studied innovation as a promoter of environmental strategy. Christmann (2000), for example, shows that the implantation of pollution prevention technologies in a firm requires the ability to innovate and make changes to the production process in order to be successful. Haverkamp et al., (2010) obtained empirical evidence that innovative firms are more likely to adopt environmental measures. They found that innovative firms were more interested in ecological product design, their managers were more committed to the environment and they had a greater perception of environmental opportunities on the market. Hofmann et al., (2012) also concluded that firms that use advanced technologies were leaders in environmental practices, and that the most innovative were the greenest.

This literature review shows that innovation can be analysed as a capability that a firm develops as the result of external stimuli out of its control, and that at the same time it favours the implantation of advanced environmental practices. In dynamic settings, different external factors force the firm to reconfigure and reorganise its resources and know-how and to implant innovations that enable it to generate a more flexible response to a changing setting (Winter, 2003). The generation of know-how and the management of changes in production process associated to innovation also facilitate the development of other, supplementary capabilities, such as environ-



mental proactivity (Garcés-Ayerbe & Cañón-de-Francia, 2017). The introduction of innovations, therefore, fosters the development of capabilities thanks to the use of synergies that foster the implantation of a proactive environmental strategy.

2.2. Effect of innovative proactivity on environmental proactivity

The environmental management literature has referred to strategic proactivity as a significant positive factor when determining, implanting or applying a proactive environmental strategy in an organisation (Aragón-Correa, 1998; Carrascosa-López et al., 2012). Aragón-Correa (1998) describes strategically proactive firms as those that develop new products, markets and ways of competing; they invest in flexible technology that enables them to respond to sudden market changes in order to attain a leadership position, and they choose organisational structures and processes that reduce uncertainty and enable innovation. The results of this study show a significant, positive relationship between strategic proactivity and the development of environmental management, considered by the authors as a possible new way to obtain competitive advantage. Sharma et al., (2007) identify the concept of strategic proactivity as a capability that forms part of the organisation's routines and processes, designed to maintain a position of leadership by managing the setting, including competitors' strategies. These authors also found a positive relationship between these organisational capabilities and the development of a proactive environmental strategy. Aragón-Correa et al., (2008) analyse the impact of strategic proactivity, together with other capabilities, on the implantation of a proactive environmental strategy in small and medium-sized Spanish firms. They show that certain strategic capabilities, such as the founder's vision, flexibility in stakeholder management or an entrepreneurial trend enhance and have a positive impact on the implantation of an environmental strategy. Some authors have only focused on type of innovative attitude, with importance given to the type of innovation strategy and how it affects environmental strategy. Sharma et al. (2007) refer to ongoing innovation as the capability to create, improve, reconfigure and redesign existing products, services, processes and business models, showing that said capability affects environmental strategy. Haverkamp et al., (2010) also conclude that proactive innovation favours environmental strategy. They show that firms that dynamically



seek new strategic positions through ongoing innovation in order to beat competitors (that is, proactively) obtain better results in their environmental strategy. Others, such as Garcés-Ayerbe & Cañón-de-Francia (2017), show that environmental proactivity favours economic performance much more clearly when the firm is also proactive in innovation. Their results suggest that environmental proactivity is more profitable for firms that are proactive in innovation, as there are complementarities between the two dynamic capabilities.

According to the literature review, it can be assumed that different innovation strategy profiles give rise to more or less proactive environmental strategies. The generation of know-how, learning and organisational changes that accompany innovation also enable the development of other supplementary capabilities and skills such as the implementation of a proactive environmental strategy. Firms that proactively implant innovations will be able to use what they learn for the development of other skills. In other words, a proactive profile in innovation will favour a similar profile in environmental measures, among others. It can therefore be assumed that, if innovation is voluntary and has more ambitious objectives than innovation in competitors (proactively), the firm's environmental strategy will also be proactive. The following question is thus considered: *Does innovative proactivity foster environmental proactivity?*



3. DOES INNOVATIVE PROACTIVITY FOSTER ENVIRONMENTAL PROACTIVITY IN THE SPANISH COMPANIES?

In order to analyse this question, we used the “Survey of technological innovation in firms”⁴, known as the Technological Innovation Panel (*Panel de Innovación Tecnológica* - PITEC). The period used is 2008- 2013⁵, and we only consider innovative firms in the manufacturing sectors, firms that implanted at least one of the following innovations in the period: a) Product innovation (products or services) in the period t to $t-2$; b) Process innovation in the period t to $t-2$; c) Technological innovation activities ongoing or abandoned in the period t to $t-2$. The sample, therefore, consists of a panel of 27,267 observations and 4546 firms of different sizes in 23 industrial sub-sectors, according to Spanish classification code CNAE-2009.

The variables used in the study were designed based on the “Survey of innovation in firms”. Considering the regular practices of competitors in the sub-sector in which the firm operates, the study varia-

bles related to environmental proactivity and innovative proactivity were constructed. Following is how these two concepts are measured⁶.

Environmental proactivity: the firm's innovation could aim at different objectives, and the survey asks it to classify their importance. Three objectives related to the firm's environmental proactivity were used to measure this concept: a) Less material used per unit produced; b) Less energy used per unit produced; c) Less environmental impact. Each of these objectives is valued at 0-3, where 0 is "insignificant/not used" and 3 is "great importance". As the proactivity concept implies that the firm attempts to go beyond regular practices in the sector, with each of these three objectives we constructed a dichotomic variable the value of which is 1 if the firm sees these objectives as more important than average in the sector, and 0 otherwise. The sum of these three dichotomic variables thus gradually expresses environmental proactivity (0-3).

Innovative proactivity: the construction of the variable is based on the product between the number of innovations implanted in the firm throughout the production cycle and total expenditure in innovation. We first consider the possible implantation of four types of innovation: a) product, b) process, c) organisation, or 4) marketing. Each of these possible implantations is measured with a dichotomic variable the value of which is 1 if the innovation was implanted, and 0 otherwise; the sum gives rise to a 0-4 variable scale, where 0 means that the firm did not implant any innovation and 4 that all four types of innovation were implanted. In order to consider proactivity, a dichotomic variable is constructed based on innovation effort. Net turnover is divided by total expenditure on innovation⁷, thus considering the firm's size. Sectoral mean values are used to construct a dichotomic variable the value of which is 1 if innovation effort is above average for the sub-sector, and 0 otherwise. The two variables (the sum of implanted types of innovation on the one hand, and proactivity in innovation expenditure on the other) are then multiplied, resulting on a variable on a scale of 0-4, considering firms that are proactive in innovation relative to their sub-sector and diversity in the type of innovations implanted.

Tables 1 and 2 help to better explain the variables; the first shows the descriptive statistics of the sample and the second shows the distribution by sub-sector for both environmental and innovative



proactivity. In general, the mean values of each sub-sector are very low. Indeed, the global mean value of innovative proactivity is 0.437 (on a scale from 0 to 4), while the figure for environmental proactivity is slightly higher at 1.142 (on a scale from 0 to 3). A large percentage of the firms in the sample present the lowest values for both variables. **Graph 1** shows a representation of the mean values for each sub-sector. The X-axis shows environmental proactivity and the Y-axis innovative proactivity. The cuts between the axes are the global mean values of the two variables. So, the first quadrant contains all the sectors for which the mean value for the 6 years of the study is above the global average for both variables, while the third contains the sectors with values beneath the global average.

64

Table 1. Descriptive Statistics

| | MEAN | SD | MIN | MAX | 1 ⁸ | 2 |
|---------------------------|-------|-------|-----|-----|----------------|---|
| Environmental proactivity | 1.142 | 1.248 | 0 | 3 | 1 | |
| Innovative proactivity | 0.437 | 1.025 | 0 | 4 | 0.211 | 1 |

The most innovatively proactive sectors are related to transport (motor vehicles, transport equipment, including aeronautic and space construction) or to the manufacture of computing equipment (computer, electronic and optic products, electric material and equipment and other machinery and equipment) or the textile industry. Regarding the innovative proactivity variable, values other than zero correspond to firms that invested more than average in their sectors in innovation. Therefore, the most technology-intensive sectors have a lower percentage of proactive firms (such as computer products), because attaining a leadership position can be a complex strategic challenge. In this respect, note the low values of the chemical and pharmaceutical industries. The metal, rubber and plastic sectors are leaders in environmental proactivity. However, despite their low values in terms of innovation, the chemical and pharmaceutical industries have above average values in environmental proactivity. The sub-sectors with the lowest mean values in environmental proactivity are apparel and repair and installation of machinery and equipment. In the first quadrant, we see aeronautical and space

construction, motor vehicles and other transport equipment. The sub-sectors with a high technological component (pharmaceuticals, computing, electronic and optic products, and aeronautical and space construction), which have higher values in innovative proactivity, also present the highest values in environmental proactivity, showing that there could be a relationship between innovative and environmental proactivity. The existence of such a relationship is verified with panel data econometrics. The advantage of this methodology is that it enables the detection and correction of specific firm effects not entered in the model. The Breusch-Pagan and Hausman statistical tests enable us to analyse the type of effects found in the model⁹.

As **Table 3** shows, the estimated coefficient is positive and significant, so it can be concluded that innovative proactivity does indeed have a positive impact on environmental proactivity. This results how that, when the innovation strategy is proactive, seeking improvements throughout the production cycle (implanting innovative measures in product, process, organisation and marketing), above and beyond the usual in the sector, the environmental strategy is more likely to also be proactive. These results can be justified if we consider the synergies to be expected by firms when environmental and innovative proactivity are both implemented together (Hofmann et al., 2012).

Not in vain have some authors, such as Christmann (2000) and Garcés-Ayerbe & Cañon-de-Francia (2017), described these two dynamic capabilities as complementary. The more proactive that a firm is in innovation, the greater its know-how regarding stakeholder demands related to technological and operating possibilities, and the risks associated to change, so the firm is more likely to progress in its environmental strategy through eco-innovations aimed at reducing the use of materials and energy and, in general, environmental impact.

The use of know-how in innovation complements environmental measures in a firm, so a positive association between the two can be expected. The results obtained by Christmann (2000) help to justify this association. She explains that the implantation of a successful environmental strategy, a firm requires a series of innovation capabilities and changes made to its production process. The results of this research are also consistent with those obtained by Sharma et al. (2007), who show that innovation capability enables firms to make changes to their production process that have a positive impact



Table 2. Sample's distribution

| | CNAE-2009 | INNOVATIVE PROACTIVITY | | | | | | | ENVIRONMENTAL PROACTIVITY ¹⁰ | | | | | |
|--|------------------|------------------------|--------|--------|-------|--------|-------------|--------------|---|--------|--------|--------|-------------|--------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | Total | Mean | 0 | 1 | 2 | 3 | Total | Mean |
| Food, beverages and tobacco | 10. 11. 12 | 83.61% | 7.42% | 2.18% | 2.60% | 4.18% | 3802 | 0.363 | 49.90% | 13.90% | 13.59% | 22.61% | 3834 | 1.089 |
| Textile | 13 | 72.81% | 10.75% | 7.06% | 4.74% | 4.64% | 949 | 0.576 | 50.94% | 16.77% | 14.88% | 17.40% | 954 | 0.987 |
| Dressmaking | 14 | 81.46% | 9.27% | 6.10% | 2.93% | 0.24% | 410 | 0.312 | 67.39% | 5.56% | 10.87% | 16.18% | 414 | 0.758 |
| Leather and footwear | 15 | 74.09% | 12.04% | 2.55% | 3.65% | 7.66% | 274 | 0.588 | 57.45% | 11.35% | 9.22% | 21.99% | 282 | 0.957 |
| Wood and cork | 16 | 81.10% | 8.14% | 5.51% | 2.62% | 2.62% | 381 | 0.375 | 55.99% | 16.67% | 12.24% | 15.10% | 384 | 0.865 |
| Cardboard and paper | 17 | 81.51% | 8.44% | 4.13% | 2.33% | 3.59% | 557 | 0.381 | 48.76% | 8.87% | 9.57% | 32.80% | 564 | 1.264 |
| Graphic arts and reproduction | 18 | 81.12% | 8.62% | 3.03% | 3.96% | 3.26% | 429 | 0.396 | 67.13% | 9.49% | 8.80% | 14.58% | 432 | 0.708 |
| Chemistry | 20 | 95.13% | 1.66% | 0.83% | 1.14% | 1.24% | 2898 | 0.117 | 31.88% | 21.66% | 15.13% | 31.33% | 2927 | 1.459 |
| Pharmacy | 21 | 88.87% | 3.80% | 2.75% | 1.57% | 3.01% | 764 | 0.260 | 28.26% | 20.31% | 13.93% | 37.50% | 768 | 1.607 |
| Rubber and plastics | 22 | 76.40% | 9.22% | 5.16% | 4.50% | 4.72% | 1801 | 0.519 | 46.30% | 12.58% | 12.42% | 28.70% | 1812 | 1.235 |
| Non-metallic mineral products | 23 | 83.86% | 7.93% | 1.83% | 2.51% | 3.86% | 1475 | 0.346 | 51.45% | 11.97% | 12.58% | 24.01% | 1487 | 1.091 |
| Metallurgy | 24 | 76.76% | 12.64% | 3.96% | 4.47% | 2.17% | 783 | 0.427 | 37.53% | 13.36% | 16.16% | 32.95% | 786 | 1.445 |
| Metallic manufactures | 25 | 77.83% | 7.96% | 5.58% | 4.44% | 4.19% | 2815 | 0.492 | 57.84% | 12.44% | 10.33% | 19.39% | 2837 | 0.913 |
| Computer, electronic and optical products | 26 | 81.17% | 6.06% | 2.48% | 4.67% | 5.62% | 1370 | 0.475 | 41.39% | 18.45% | 14.60% | 25.56% | 1377 | 1.243 |
| Electrical equipment and supplies | 27 | 75.02% | 9.11% | 4.94% | 5.54% | 5.39% | 1317 | 0.572 | 44.94% | 14.51% | 13.76% | 26.79% | 1344 | 1.224 |
| Other machinery and equipment | 28 | 73.80% | 10.01% | 6.43% | 4.77% | 4.98% | 3435 | 0.571 | 50.61% | 15.49% | 12.60% | 21.30% | 3460 | 1.046 |
| Motor vehicles | 29 | 72.35% | 8.99% | 6.14% | 6.91% | 5.61% | 1302 | 0.644 | 37.14% | 14.84% | 17.35% | 30.67% | 1314 | 1.416 |
| Naval building | 301 | 90.24% | 3.25% | 1.63% | 3.25% | 1.63% | 123 | 0.228 | 49.21% | 25.40% | 11.90% | 13.49% | 126 | 0.897 |
| Aeronautical and space construction | 303 | 72.90% | 2.80% | 7.48% | 5.61% | 11.21% | 107 | 0.794 | 27.78% | 14.81% | 20.37% | 37.04% | 108 | 1.667 |
| Other transport equipment | 30 ¹¹ | 63.46% | 9.62% | 10.90% | 8.33% | 7.69% | 156 | 0.872 | 37.18% | 14.10% | 24.36% | 24.36% | 156 | 1.359 |
| Furniture | 31 | 75.77% | 10.38% | 2.82% | 4.62% | 6.41% | 780 | 0.555 | 53.44% | 11.83% | 12.09% | 22.65% | 786 | 1.039 |
| Other manufacturing activities | 32 | 81.82% | 4.11% | 4.55% | 3.08% | 6.45% | 682 | 0.482 | 59.42% | 15.80% | 10.58% | 14.20% | 690 | 0.796 |
| Repair and installation of machinery and equipment | 33 | 81.80% | 6.86% | 6.38% | 2.60% | 2.36% | 423 | 0.369 | 61.41% | 18.82% | 9.65% | 10.12% | 425 | 0.685 |

Graph 1. Sample's distribution

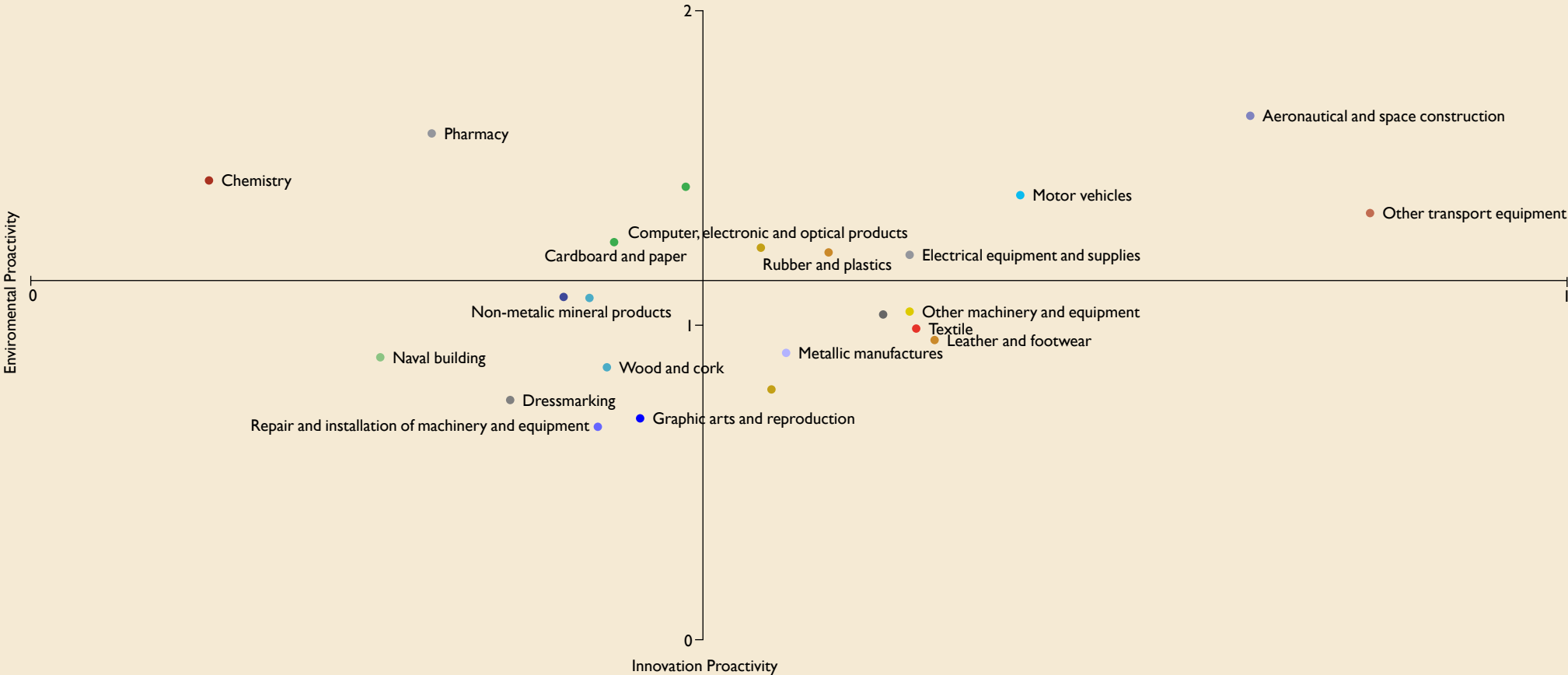


Table 3. Analysis. Estimated parameters

| | COEFF. | STANDARD ERROR | P-VALUE |
|---|-----------|----------------|----------|
| Constant | 1.110 | 0.004 | 0.000*** |
| Innovative proactivity | 0.096 | 0.009 | 0.000*** |
| Breusch-Pagan test (χ^2) (OLS vs random effects): | 23,718.83 | | 0.000*** |
| Hausman test (χ^2) (Random vs fixed effects): | 197.71 | | 0.000*** |

on their environmental strategy. The results obtained suggest that firms that attempt to innovate in order to attain a leading position in their sub-sectors, tend to more than comply with legal provisions in their environmental strategy, and exceed the regular practices in their sectors. Therefore, following Haverkamp et al., (2010), it can be concluded that firms that proactively seek new strategic innovation positions obtain better results in their environmental strategy.

4. CONCLUSIONS

This study considers the relationship between two strategies described by previous literature as complementary, innovation and environmental protection. It is studied considering degree of proactivity, considering whether related effort is above the average in the sector. This is precisely one of this study's contributions. Indeed, although the positive impact of innovation on environmental strategy had been previously studied in the literature, this study considered the relationship in terms of proactivity in both innovation and environmental matters.

The comparison of innovative and environmental proactivity in different sub-sectors shows that there are different business performance patters in different sub-sectors. Each sector is affected by related legislation, which varies according to the activity in question, and also regular practices. It was found that sectors with greater technological requirements have very low innovative proactivity values, suggesting that high-tech firms have to make great efforts to implant a proactive strategy, due to the high levels implanted in the sector. It is therefore important to compare firms in the same sector, as otherwise the results could be biased.

The results obtained are of interest for general and environmental managers. Proactivity in innovation promotes the application of green practices and activities in firms. This proactive strategy or attitude enables firms to make use of know-how, which could lead to a competitive advantage. Environmental proactivity enables firms to anticipate legislation, minimise costs by correct resource management and attain greater social and political acceptance. A firm's reputation will also improve and attract more "green" consumers. It can also have an impact on policy-makers, who must consider that increasing business innovation and reducing environmental impact can be fundamental for guaranteeing a country's growth and employment. The repercussions of excessive or insufficient environmental legislation can have serious consequences for business activity. It can be extremely complicated to apply a proactive strategy if legislation is excessive. It could lead firms to limit their environmental strategies to compliance with legal provisions, minimising incentives to act proactively in environmental matters. The same occurs if legislation is insufficient. Firms would not need to spend more on innovation, as it would be easy to stand out. With correctly adapted environmental legislation, firms can benefit from the use of less resources, less waste generation, greater efficiency, better productivity or greater competitiveness.

Although prior literature showed a positive relationship between innovation and environmental management, this study confirms such as relationship with the proactivity aspect, which could have repercussion for academics. A proactive attitude involves extra effort for firms, enabling them to make the most of market opportunities, taking the initiative and acting in an opportunistic manner. One limitation of the study could be that it does not refer to the possibility of this relationship working in two directions (Tsai & Liao, 2017). Although the study considers environmental proactivity as a result, and not a cause, of innovative proactivity, the relationship could well work both ways, considering feedback between the two capabilities that is not considered in this analysis.

In this respect, a future line of research could be the analysis of innovative and environmental proactivity according to the technological intensity of a particular sector. The results could lead to conclusions regarding the practices regularly followed by sectors and the impact of proactivity when such practices are intensive. Likewise, the effect of strategic alliances on proactive innovation and environmental strategies could also be studied.

This study shows that a proactive attitude in innovation fosters the application of a proactive environmental strategy. It is important to highlight that these strategic decisions can help the economy to



become more efficient and environmentally-friendly. Furthermore, the optimisation of production process and management methods could promote employment in the growing “green sector”, open new markets and benefit consumers with more sustainable products.

REFERENCES

- Aguilera-Caracuel, J., Hurtado-Torres, N.E., Aragón-Correa, J.A. (2012). “Does international experience help firms to be green? A knowledge-based view of how international experience and organizational learning influence proactive environmental strategies”. *International Business Review*, 21, 847-861.
- Aragón-Correa, J.A. (1998). “Strategic Proactivity and Firms A roach to the Natural Environment”. *Academy of Management Journal*, 41(5), 556-567.
- Aragón-Correa, J.A., Sharma, S. (2003). “A Contingent Resource-Based view of Proactive Corporate Environmental Strategy”. *Academy of Management Review*, 28 (1), 71-88.
- Aragón-Correa, J.A., Hurtado-Torres, N., Sharma, S., García-Morales, V.J. (2008). “Environmental strategy and performance in small firms: A resource-based perspective”. *Journal of Environmental Management*, 86, 88–103.
- Carrascosa-López, C., Segarra-Oña, M.V., Peiró-Signes, A., Segura-García-del-Río, B. (2012). “Does It Pay to Be “Greener” than Legislation? An Empirical Study of Spanish Tile Industry”. *Journal of Sustainable Development*, Vol. 5(5), 567.
- Christmann, P. (2000). “Effects of “best practices” of environmental management on cost advantage: The role of complementary assets”. *Academy of Management journal*, 43(4), 663-680.
- Del Río, P., Carrillo-Hermosilla, J., Könnölä, T., Bleda, M. (2015). “Resources, capabilities and competences for eco-innovation”. *Technological and Economic Development of Economy*. DOI: 10.3846/20294913.2015.1070301
- Garcés-Ayerbe, C., Cañón-de-Francia, Joaquín. (2017). “The Relevance of Complementarities in the Study of the Economic Consequences of Environmental Proactivity: analysis of the Moderating Effect of Innovation Efforts”. *Ecological Economics*, 142, 21-30.
- Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P., Murillo-Luna, J.L. (2012). “Stakeholder Pressure and Environmental Proactivity Moderating Effect of Competitive Advantage Expectations”. *Management Decision*. 50 (2), 189-206.
- Hart, S.L. (1995). “A Natural-Resource-Based view of the Firm”. *Academy of Management Review*. 20(4), 986-1014.
- Haverkamp, D-J., Bremmers, H., Omta, O. (2010). “Stimulating environmental management performance: Towards a contingency approach”. *Environmental Management Performance*, 112 (11), 1237-1251.
- Hofmann, K.H., Theyel, G., Wood, C.H. (2012). “Identifying Firm Capabilities as Drivers of Environmental Management and Sustainability Practices – Evidence from Small and Medium-Sized Manufacturers”. *Business Strategy and the Environment*. 21, 530-545.
- Jacobides, M.J., Winter S.G. (2005). “The Co-Evolution of Capabilities and Transaction Costs: Explaining the Institutional Structure of Production”. 26, 395-413.
- Manu, F. A., Sriram, V. (1996). “Innovation, Marketing Strategy, Environment, and Performance”. *Journal of Business Research*, 35, 79-91.
- Murillo-Luna, J.L., Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P. (2008). “Why Do Patterns Of Environmental Response Differ? A Stakeholders’ Pressure A roach”. *Strategic Management Journal*, 29, 1225-1240.



- Ozusaglam, S. (2012). "Environmental innovation: a concise review of the literature". *Vie & sciences de l'entreprise*, 2, 15-38.
- Sharma, S., Aragón-Correa, J.A., Rueda-Manzanares, A. (2007). "The Contingent Influence of Organizational Capabilities on Proactive Environmental Strategy in the Service Sector: An Analysis of North American and European Ski Resorts". *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 24, 268-283.
- Sharma, S., Vredenburg, H. (1998). "Proactive Corporate Environmental Strategy and the Development of Competitively Valuable Organizational Capabilities", *Strategic Management Journal*, 19, 729-753.
- Suárez-Perales, I., Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P., Suárez-Gálvez, C. (2017). "Is Strategic Proactivity a Driver of an Environmental Strategy? Effects of Innovation and Internationalization Leadership", *Sustainability*, 9, 1870-1883.
- Teece, D. J. (2007). "Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance", *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Tsai, K-H., Liao Y-C. (2017). "Sustainability Strategy and Eco-Innovation: a Moderation Model", *Business Strategy and the Environment*, 26, 426-437.
- Winter, S. G. (2003). "Understanding dynamic capabilities". *Strategic management journal*, 24(10), 991-995.

NOTES

1. **Acknowledgments:** The empirical work of this article was also greatly facilitated by the research projects ECO 2013-48496-C4-3-R 2014, funded by the Spanish MINECO-MECC, and the group CREVALOR, supported by the DGA and the ESF, and co-funded by the European Investment Bank and the European Social Fund. This research was also supported by project grant ECO2016-77-P (AEI/FEDER, UE).
2. Corresponding author: University of Zaragoza; Department of Management,; Paseo de la Gran Vía, 2; 50005, Zaragoza; SPAIN
3. One example of this is the implantation of general innovations to improve production efficiency, which have environmental effects such as a reduction in the resources used in the production process. A general innovation strategy can produce specific environmental results. This can also occur in the opposite direction a change in starting materials to reduce emissions can result in an innovative improvement in quality.
4. See (<http://icono.fecyt.es/PITEC>)
5. Some of the significant questions for the study were significantly amended in 2008.
6. For further detail you can send a email to corresponding author.
7. Total innovation expenditure includes: a) in-house R&D; b) Acquisition of R&D; c) Acquisition of machinery, equipment, advanced hardware or software and buildings intended for the production of new or significantly improved products or processes; d) Acquisition of know-how for innovation; e) Training for innovation activities; f) Introduction of innovations on the market; g) Design, other production and/or distribution preparatory work.
8. Correlations
9. Specific effects can be fixed or random, depending whether they are correlated with the model's explanatory variables or not. Detection of whether they are of one kind or another is important for choosing the types of estimator to be used.
10. These are the values for the simple composed by 27.267 observations for a total of 4.546 firms in the period 2008-2013.
11. 301 and 303 not included.





Inés Suárez-Perales²
Universidad de Zaragoza
✉
isuarez@unizar.es

Consecuencias de la proactividad innovadora en la gestión medioambiental¹

Consequences of innovative proactivity in environmental management



Pilar Rivera-Torres
Universidad de Zaragoza
✉
privera@unizar.es

I. INTRODUCCIÓN

La degradación del medio natural derivada de la globalización de la industria ha hecho que en los últimos años el interés por los factores medioambientales aumente y que conceptos como economía verde o desarrollo sostenible cobren un gran interés para el crecimiento empresarial. Las organizaciones han tenido que cambiar sus formas de gestión y producción, dándole mayor importancia a la reducción del uso de recursos y la minimización del impacto medioambiental. Esto ha derivado en la búsqueda e implantación de estrategias medioambientales cuya diversidad comprende desde posiciones reactivas de mero cumplimiento de los requisitos legales hasta las posiciones más avanzadas o proactivas.

Aunque el concepto de proactividad medioambiental ha sido definido de distintas formas en la literatura de gestión, existe cierto consenso acerca de cuáles son las características que debe reunir la estrategia medioambiental de la empresa para ser calificada de proactiva. Uno de los aspectos es la inclusión de acciones de prevención de la contaminación en la cartera de medidas de protección medioambiental (Aragón-Correa, 1998), con un enfoque hacia la reducción del uso de materiales y la innovación en los procesos (Hart, 1995). Otra característica a menudo asociada es la profundidad en la adopción de medidas medioambientales en

72



Concepción Garces-Ayerbe
Universidad de Zaragoza
✉
cgarces@unizar.es



RESUMEN DEL ARTÍCULO

En la literatura de gestión medioambiental ha sido previamente contrastada la actitud innovadora como factor impulsor de la estrategia medioambiental. En el presente trabajo se avanza en el análisis de esta relación, estudiando cómo afecta a la estrategia medioambiental el desarrollo de una actitud innovadora avanzada o proactiva, caracterizada por llegar en las prácticas de innovación más allá de los niveles habituales en el sector. Utilizando un panel de datos para el periodo 2008-2013 se observa que aquellas empresas con una estrategia innovadora proactiva son mucho más capaces de alcanzar posiciones también proactivas en el desarrollo de su estrategia medioambiental. Esto nos lleva a concluir que un adecuado desarrollo de la capacidad de innovación permite aprovechar recursos y acumular experiencia y conocimientos que facilitan el camino hacia posiciones proactivas de la estrategia medioambiental.

EXECUTIVE SUMMARY

In environmental management literature it is widely accepted that an innovative attitude is a driver of an environmental strategy. In this study we define proactivity as firm's feature to go beyond competitors and we analyze the relationship between innovation and environmental proactivity. In particular, we analyze the effect of innovation proactivity on environmental proactivity using panel data for the period 2008-2013. Results show that those firms with an innovative proactive strategy are more capable to reach also proactive positions in their environmental strategy. We can conclude that an appropriate development of innovation capabilities allows firms to leverage resources and accumulate experiences and know-how. This will allow reaching proactive positions in environmental strategy.

la empresa (Sharma & Vredenburg, 1998), definida ésta como el grado en el que se adoptan las respuestas medioambientales. Si la *profundidad* y la *prevención* son frecuentemente consideradas en la definición de proactividad ambiental, quizás los calificativos más recurrentes en la literatura son *voluntariedad* y *anticipación*. Así, varios autores insisten en que la proactividad ambiental requiere anticiparse a las exigencias de la regulación ambiental y de los stakeholders (Murillo-Luna et al, 2008). La proactividad en materia medioambiental requiere anticipación y preparación a futuros cambios en la regulación y tendencias sociales; y un diseño o alteración de operaciones, procesos y productos que permiten preparar a la empresa para futuros cambios en la regulación y tendencias sociales (Aragón-Correa & Sharma, 2003).

En resumen, la proactividad medioambiental requiere anticipación a las necesidades medioambientales de los grupos de interés (Garcés-Ayerbe et al, 2012) y superación no sólo de las prácticas requeridas en la regulación sino también de las habitualmente adoptadas por los competidores (Sharma & Vredenburg, 1998; Suárez-Perales et al., 2017).

Para alcanzar este estado, las empresas deben ser capaces de acumular conocimiento acerca de las tendencias y necesidades en materia de protección medioambiental no sólo de los gobiernos y reguladores sino también de los diversos grupos de interés, en la sociedad, en el mercado, en la industria, en los centros tecnológicos y en la propia organización. La necesidad de conocimiento sobre estos

grupos y de habilidades para responder de forma temprana a sus requerimientos hace de la proactividad medioambiental un aspecto íntimamente relacionado con la estrategia general de la empresa, especialmente en lo que se refiere a innovación.

Aunque numerosos trabajos estudian el desarrollo de capacidades estratégicas como la innovación (Jacobides & Winter, 2005) y la proactividad medioambiental (Aragón-Correa & Sharma, 2003) de forma independiente, otros las analizan como dos capacidades complementarias (Christmann, 2000; Ozusaglam, 2012). El presente trabajo se enmarca en la línea de estos autores, al interpretar la innovación como un factor facilitador de la proactividad medioambiental. Interpretar la innovación general y la proactividad medioambiental como complementarias supone admitir que ambas

***Con este trabajo
tratamos de avanzar
en el estudio de cómo
influye en la estrategia
medioambiental
de la empresa un
aspecto concreto
de la proactividad
estratégica, el
relacionado con la
innovación.***

capacidades mejoran mutuamente sus rendimientos, añadiendo interés a su adopción conjunta³. Por este motivo, justificar la proactividad medioambiental como facilitadora de la innovación resultaría igualmente posible. Sin embargo, los objetivos de esta investigación nos llevan a estudiar la proactividad medioambiental como consecuencia, y no como factor determinante de la innovación. Algunos autores han analizado el efecto de la proactividad estratégica sobre la estrategia medioambiental, centrándose solamente en cómo influyen en la conducta medioambiental algunos aspectos concretos de la estrategia de la empresa, como la innovación continua (Sharma et al., 2007); la visión compartida (Aragón-Correa et al., 2008) o la experiencia internacional (Aguilera-Caracuel et al., 2012). Sin embargo, existen todavía muchas incógnitas por responder: La evidencia empírica es todavía escasa, la medición de las variables está poco desarrollada y el conocimiento de cuáles son los aspectos de la proactividad estratégica que favorecen en mayor medida la proactividad medioambiental es todavía poco preciso. Con este trabajo tratamos de avanzar en el estudio de cómo influye en la estrategia medioambiental de la empresa un aspecto concreto de la proactividad estratégica, el relacionado con la innovación. Para ello nos basamos en un panel de datos con el fin de estudiar el efecto que la proactividad innovadora tiene sobre la estrategia medioambiental. La literatura de gestión medioambiental concluye que la implantación de medidas innovadoras en la empresa lleva asociado el estudio de todo el ciclo productivo, lo que permite corregir ineficiencias detectadas, reduciendo los costes de producción y disminuyendo así el impacto medioambiental de la empresa (Hofmann et al., 2012). Con este trabajo tratamos de avanzar en esta línea de investigación bajo el enfoque de las capacidades dinámicas, analizando cómo afecta a la estrategia medioambiental el desarrollo de una actitud innovadora proactiva, caracterizada por llegar en las prácticas de innovación más allá de los niveles habituales del sector. El trabajo se estructura de la siguiente manera: En el siguiente apartado se revisa la literatura previa sobre el tópico y se plantea la cuestión a analizar. El tercer apartado presenta el análisis empírico, describiendo las fuentes de información, la construcción de variables y la metodología, para terminar con los resultados del modelo. El último apartado resume las conclusiones del estudio.

PALABRAS CLAVE

Proactividad medioambiental; Capacidad de innovación; Proactividad innovadora.

KEY WORDS

Environmental proactivity; Innovation capability; Innovation proactivity.

2. LA INNOVACIÓN COMO FACTOR IMPULSOR DE LA PROACTIVIDAD MEDIOAMBIENTAL

2.1. El enfoque de las capacidades dinámicas

El enfoque de las capacidades dinámicas ha sido recurrente en los últimos años para el estudio del desarrollo o adquisición de capacidades que facilitan la implantación de una estrategia medioambiental en la empresa (Aragón-Correa & Sharma, 2003). Teece (2007) define las capacidades dinámicas como “capacidades de la empresa, difíciles de imitar, necesarias para adaptarse a clientes cambiantes y a las nuevas oportunidades tecnológicas. También incluyen la capacidad de la empresa de configurar el entorno en el que opera, desarrollar nuevos productos y procesos y diseñar e implementar modelos de negocio viables”. Este enfoque de capacidades dinámicas se enmarca dentro de la visión basada en los recursos, haciendo especial énfasis en la necesidad de la empresa de adaptar, integrar y reconfigurar sus capacidades, recursos y competencias funcionales para adaptarse a los requisitos de un entorno cambiante (Del-Río et al, 2015). Por tanto, las capacidades dinámicas constituyen un elemento interno de la empresa, que a la hora de estudiarlo no puede ser aislado del contexto que lo rodea, pues se entiende que surge a consecuencia de estímulos externos a la empresa. Las capacidades dinámicas facilitan la adaptación de las empresas que operan en entornos dinámicos, cambiantes y difíciles de predecir, resultando así un elemento fundamental para sostener la ventaja competitiva. Desde este enfoque de capacidades dinámicas, la innovación puede interpretarse como una habilidad desarrollada por la empresa y que permite a ésta adaptarse al medio cuando el escenario o entorno es cambiante y dinámico.

La innovación ha sido generalmente considerada como la actitud idónea para la adaptación y gestión de los cambios del entorno, pues las empresas innovadoras tienen mayor capacidad de adaptación al disponer de estructuras más flexibles, mayor intercambio de información y menor grado de aversión al riesgo (Hofmann et al., 2012). Algunos de los factores más habitualmente asociados a las empresas innovadoras son la adopción de nueva tecnología, la adquisición de licencias de tecnología extranjera, el número de nuevos productos y patentes o la inversión en I+D (Manu & Sriram, 1996). Todas estas características propias de la



innovación hacen que ésta sea considerada como una capacidad propia de la empresa que impulsa la adopción de medidas medioambientales avanzadas. Las empresas innovadoras acumulan información y conocimiento acerca de los grupos de interés, y están tecnológicamente más preparadas para adaptarse de forma temprana a las nuevas exigencias medioambientales de estos grupos. Adicionalmente, el conocimiento les permite reducir la aversión a los riesgos asociados a la adopción de nuevas tecnologías, incluyendo las tecnologías verdes. Algunos autores han estudiado la innovación como factor impulsor de la estrategia medioambiental. Christmann (2000), por ejemplo, demuestra que la implantación de tecnologías de prevención de la contaminación en la empresa necesita las capacidades de innovar e implantar modificaciones en su proceso productivo para que ésta sea exitosa. También Haverkamp et al., (2010) obtuvieron evidencia empírica de que las empresas innovadoras se mostraban más favorables a la adopción de medidas medioambientales. Estos autores observaron que las empresas innovadoras estaban más interesadas por el diseño ecológico de productos, su alta dirección estaba más comprometida con el medio ambiente y que tenían una mayor percepción de las oportunidades medioambientales en el mercado. En la misma línea argumental, Hofmann et al., (2012) concluyeron que las empresas que utilizaban tecnologías avanzadas se situaban líderes en la adopción de prácticas medioambientales, así como que las más innovadoras eran las más verdes.

De esta revisión de la literatura se puede concluir que la innovación puede analizarse como una capacidad que la empresa desarrolla a consecuencia de estímulos externos que no puede dominar, y que de forma colateral favorece la implantación de prácticas medioambientales avanzadas. En entornos dinámicos, diversos factores externos fuerzan a la empresa a reconfigurar y reorganizar sus recursos y conocimiento previos y a implantar innovaciones que permitan generar respuestas más flexibles a los cambios del entorno (Winter, 2003). La generación de conocimiento y la gestión de cambios en los procesos productivos asociados al proceso de innovación facilitan de forma colateral el desarrollo de otras capacidades complementarias como la proactividad medioambiental (Garcés-Ayerbe & Cañón-de-Francia, 2017). Por tanto, la introducción de innovaciones, fomentará el desarrollo de capacidades gracias al aprovechamiento de sinergias que



impulsarán la implantación de una estrategia medioambiental proactiva.

2.2. Efecto de la proactividad innovadora en la proactividad medioambiental

En la literatura de gestión medioambiental se ha hecho referencia a la proactividad estratégica como un factor relevante y positivo a la hora de determinar, implantar o llevar a cabo la estrategia medioambiental proactiva en la organización (Aragón-Correa, 1998; Carrascosa-López et al., 2012). Aragón-Correa (1998) describe a las empresas proactivas en su estrategia como aquellas que desarrollan nuevos productos, mercados y maneras de competir; que invierten en tecnología flexible que les permite responder a cambios bruscos del mercado con el objetivo de situarse en una posición de liderazgo; y que eligen estructuras y procesos organizativos que reducen la incertidumbre y permiten la innovación. Los resultados de este trabajo muestran una relación positiva y significativa entre la proactividad estratégica y el desarrollo de una gestión medioambiental, lo que el autor considera como una posible nueva área de obtención de ventaja competitiva. Sharma et al., (2007) identifican el concepto de proactividad estratégica como una capacidad que forma parte de las rutinas y procesos de la organización, diseñada para mantener la posición de liderazgo mediante la gestión del entorno incluyendo la estrategia de los competidores. Estos autores también obtuvieron una relación positiva entre estas capacidades organizativas y el desarrollo de una estrategia medioambiental proactiva. Por su parte Aragón-Correa et al., (2008), analizan el impacto de la proactividad estratégica, junto con otras capacidades, sobre la implantación de una estrategia medioambiental proactiva en pequeñas y medianas empresas españolas. Estos autores demuestran que determinadas capacidades estratégicas como la presencia de la visión del fundador, la flexibilidad en la gestión de las relaciones externas o la orientación emprendedora potencian e influyen de manera positiva en la implantación de una estrategia medioambiental.

Algunos autores se han centrado solamente en cómo es la actitud innovadora, concediendo importancia al tipo de estrategia de innovación y a cómo ésta afecta a la estrategia medioambiental. Por ejemplo, Sharma et al. (2007) se refieren a la innovación continua como a la capacidad de creación, mejora, reconfiguración



y rediseño de productos, servicios, procesos y modelos de negocio existentes, demostrando que tal capacidad afecta a la estrategia medioambiental. Haverkamp et al., (2010) concluyen también que la proactividad en la conducta de innovación favorece la estrategia medioambiental. Estos autores muestran que aquellas empresas que tratan de buscar de forma dinámica nuevas posiciones estratégicas a través de la innovación continua con el objetivo de superar a los competidores (es decir, de forma proactiva), obtienen mejores resultados en su estrategia medioambiental. Otros autores, como Garcés-Ayerbe & Cañón-de-Francia (2017), demuestran que la proactividad medioambiental favorece los resultados económicos de forma mucho más clara cuando la empresa es también proactiva en materia de innovación. Sus resultados sugieren que la proactividad medioambiental resulta más rentable para las empresas proactivas en innovación al permitir el aprovechamiento de complementariedades entre ambas capacidades dinámicas.

De acuerdo con la literatura revisada, se puede suponer que diferentes perfiles en la estrategia de innovación darán lugar a estrategias medioambientales más o menos proactivas. La generación de conocimiento, el aprendizaje y el cambio organizativo que acompañan a la innovación permiten el desarrollo colateral de otra serie de habilidades y capacidades complementarias, como la implementación de una estrategia medioambiental proactiva. Aquellas empresas que implanten innovaciones de forma proactiva contarán con la posibilidad de aprovechar este aprendizaje y conocimiento para el desarrollo de otras habilidades. Es decir, que un perfil proactivo en innovación favorecerá un perfil proactivo en adopción de medidas medioambientales, entre otras. Por tanto, es de suponer que si la innovación llevada a cabo en la empresa se implementa de forma voluntaria y con objetivos más ambiciosos que los generalmente adoptados por las empresas competidoras (de forma proactiva), la implantación de la estrategia medioambiental en la empresa sea también proactiva. Por todo ello, se plantea la siguiente pregunta de investigación: *¿Es la proactividad innovadora un factor impulsor de la proactividad medioambiental?*



3. ¿ES LA PROACTIVIDAD INNOVADORA UN FACTOR IMPULSOR DE LA PROACTIVIDAD MEDIOAMBIENTAL EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS?

Para poder analizar la cuestión que se plantea, se ha utilizado la “Encuesta sobre innovación tecnológica de las empresas”⁴, conocida como Panel de Innovación Tecnológica (PITEC). El periodo utilizado se centra en los años 2008- 2013⁵ del PITEC y se consideran únicamente las empresas innovadoras del sector manufacturero, esto es, que en el periodo considerado hayan implantado al menos alguna de las siguientes innovaciones: a) Innovación de producto (bienes o servicios) en el periodo t a t-2; b) Innovación de proceso en el periodo t a t-2; c) Actividades de innovación tecnológica en curso o abandonadas en el periodo t a t-2. Por lo tanto, la muestra consiste en un panel de 27.267 observaciones y 4546 empresas de diferentes tamaños distribuidas en 23 sub-sectores industriales según el código CNAE-2009.

A partir de la “Encuesta sobre innovación en las empresas” se diseñan las variables a utilizar en este estudio. Teniendo en cuenta las prácticas habituales de los competidores en el sub-sector en el que opera la empresa se han construido las variables de estudio, relativas a la proactividad medioambiental y la proactividad innovadora. A continuación se describe la forma de medir ambos conceptos⁶.

Proactividad medioambiental: La actividad innovadora llevada a cabo en la empresa ha podido estar orientada a diferentes objetivos y en el cuestionario se pide indicar la importancia de una serie de ellos. Para medir la proactividad medioambiental se han tomado tres objetivos que hacen referencia a la estrategia medioambiental de la empresa: a) Menos material por unidad producida; b) Menos energía por unidad producida; c) Menor impacto medioambiental. Cada uno de estos objetivos se mide con valores 0-3, siendo 0 “no relevante/no empleada” y 3 “importancia alta”. Como el concepto de proactividad implica que la empresa trata de llegar más allá de las prácticas habituales en el sector, con cada uno de estos tres objetivos se ha construido una variable dicotómica que toma el valor 1 en caso que la empresa otorgue mayor importancia a estos objetivos que la media de su sub-sector y 0 en caso contrario. Por lo que, se cuenta con tres variables dicotómicas, cuya suma expresa la proactividad medioambiental de forma gradual (0-3).



Proactividad innovadora: La construcción de la variable se basa en el producto entre el número innovaciones implantadas en la empresa a lo largo de todo el ciclo productivo y los gastos totales en innovación. En primer lugar se tiene en cuenta la posible implantación de cuatro tipos de innovación: a) producto; b) proceso; c) organización; 4) comercialización. Cada una de estas posibles implantaciones se mide con una variable dicotómica que toma el valor 1 si la implantación de la innovación se llevó a cabo y 0 en caso contrario, cuya suma da lugar a una variable de escala 0-4, representando 0 que la empresa no introdujo ningún tipo de innovación y 4 que introdujo innovaciones de los cuatro tipos. Para poder tener en cuenta la proactividad, se construye una variable dicotómica a partir del esfuerzo de innovación. Para ello se dividen los gastos totales en innovación⁷ entre el importe neto de la cifra de negocios, que permite tener en cuenta el tamaño de la empresa. A partir de las medias sectoriales, se construye una variable dicotómica que toma el valor 1 si el esfuerzo en innovación está por encima de la media del sub-sector, y 0 si esta ratio se encuentra por debajo de la media. Una vez construidas las dos variables (la suma de los tipos de innovación implantada por un lado y la dicotómica de proactividad en gastos de innovación por otro) se multiplican, dando como resultado una variable de escala 0-4 que tendrá en cuenta aquellas empresas proactivas en innovación con respecto a su sub-sector y la diversidad en el tipo de innovaciones implantadas.

Para una mejor comprensión de las variables se pueden observar las **Tablas 1 y 2**: En la primera se presentan los descriptivos de la muestra y en la segunda la distribución por sub-sectores tanto para la proactividad medioambiental como para la proactividad innovadora. Se observa que, en general, los valores medios de cada sub-sector son muy bajos. Se puede comprobar que la media global de la proactividad innovadora es de 0,437 (en una escala de 0 a 4), siendo algo mayor la media global de la variable de proactividad medioambiental, con un 1,142 (en una escala de 0 a 3). En general se puede observar que existe un gran porcentaje de empresas de la muestra que se distribuye en los valores más bajos para ambas variables. En el **Gráfico 1** se ha realizado una representación de los valores medios para cada sub-sector. En el eje de abscisas se ha representado la proactividad medioambiental, siendo el eje de ordenadas para la proactividad innovadora. Los cortes entre los ejes se corresponden con las medias globales de ambas variables. Es



decir, el corte en el eje de abscisas corresponde con el punto 1,142, que es la media global de la proactividad medioambiental mientras que el corte en el eje de ordenadas coincide con el punto 0,437, media de todos los sub-sectores para la proactividad innovadora. Esto permite observar en el primer cuadrante aquellos sectores que de media para los seis años de estudio, tienen valores superiores a la media global para ambas variables. De igual forma, en el tercer cuadrante se representan aquellos sectores que de media, tienen valores inferiores a la media global para las dos variables.

Tabla 1. Estadísticos Descriptivos

| | MEDIA | DT | MIN | MAX | 1 ⁸ | 2 |
|-----------------------------|-------|-------|-----|-----|----------------|---|
| Proactividad Medioambiental | 1,142 | 1,248 | 0 | 3 | 1 | |
| Proactividad Innovadora | 0,437 | 1,025 | 0 | 4 | 0,211 | 1 |

Se observa que los sub-sectores más proactivos en cuanto a innovación son los relacionados con el transporte (vehículos a motor, equipos de transporte, incluida la construcción aeronáutica y espacial) así como los relacionados con la fabricación de equipos informáticos (productos informáticos, electrónicos y ópticos, material y equipo eléctrico y otra maquinaria y equipo) y la industria textil. A la hora de analizar la variable proactividad innovadora, se debe tener en cuenta que aquellos valores distintos de cero se corresponden con aquellas empresas que han invertido en innovación más que la media de su sector. Por tanto, aquellos sectores que se caractericen por ser más intensivos en tecnología tienen un porcentaje más bajo de empresas proactivas, por ejemplo productos informáticos, porque situarse en una posición de liderazgo puede suponer un reto estratégico complicado. En este sentido, llama la atención los bajos valores de las industrias químicas y farmacéuticas. En cuanto a los valores de la proactividad medioambiental, destacan los sub-sectores de metalurgia y caucho y plásticos. Curiosamente, y pese a tener unos valores bajos en términos de innovación, los sub-sectores químicos y de farmacia tienen valores superiores a la media global en la variable de proactividad medioambiental. En cuanto a los sub-sectores con las medias más bajas en proactividad medioambiental

destacan el sub-sector de confección, y el de reparación e instalación de maquinaria y equipo. Observando el primer cuadrante, destacan los sectores de construcción aeronáutica y espacial, vehículos de motor y otro equipo de transporte. En definitiva, se observa que los sub-sectores con alto componente tecnológico (farmacia, productos informáticos, electrónicos y ópticos y el de construcción aeronáutica y espacial) con valores más altos en proactividad innovadora se corresponden también con aquellos con los valores más altos en proactividad medioambiental, por lo que se puede intuir que tal y como se ha planteado en la teoría, podría existir una relación de la proactividad innovadora sobre la proactividad medioambiental. Para analizar si existe esta relación se utiliza la econometría de datos de panel. Esta metodología tiene la ventaja que permite detectar y corregir los efectos específicos de las empresas, no introducidos en el modelo. Los de Breusch-Pagan y Hausman son test estadísticos que nos permiten analizar qué tipo de efectos se dan en el modelo⁹. Como se puede observar en la **Tabla 3**, el coeficiente estimado es positivo y significativo por lo que se puede concluir que efectivamente la proactividad innovadora tiene un efecto positivo sobre la proactividad medioambiental. Este resultado indica que cuando la estrategia de innovación es proactiva, buscando mejoras a lo largo de todo el ciclo productivo (implantando medidas innovadoras en producto, proceso, organización y comercialización) y llegando más allá de las prácticas habituales en el sector, la probabilidad de que la estrategia medioambiental sea también proactiva es mayor. Estos resultados pueden ser justificados si se tienen en cuenta las sinergias que pueden esperar las empresas cuando la proactividad en innovación y la proactividad medioambiental son implementadas conjuntamente (Hofmann et al., 2012).

No en vano, algunos autores como Christmann (2000) y Garcés-Ayerbe & Cañon-de-Francia (2017) han descrito estas dos capacidades dinámicas como complementarias. Cuanto más proactiva sea la empresa en innovación, mayor será su conocimiento sobre los requerimientos de los grupos de interés, sobre las posibilidades tecnológicas y operativas, y sobre los riesgos asociados al cambio, por lo que más probable resultará que la empresa avance en su estrategia medioambiental a través de eco-innovaciones dirigidas a reducir el consumo de materiales y energía y, en general, el impacto medioambiental.



Tabla 2. Distribución de la muestra

| | CNAE-2009 | PROACTIVIDAD INNOVADORA | | | | | | | PROACTIVIDAD MEDIOAMBIENTAL ¹⁰ | | | | | |
|---|------------------|-------------------------|--------|--------|-------|--------|-------------|--------------|---|--------|--------|--------|-------------|--------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | Total | Media | 0 | 1 | 2 | 3 | Total | Media |
| Alimentación, bebidas y tabaco | 10.11.12 | 83,61% | 7,42% | 2,18% | 2,60% | 4,18% | 3802 | 0,363 | 49,90% | 13,90% | 13,59% | 22,61% | 3834 | 1,089 |
| Textil | 13 | 72,81% | 10,75% | 7,06% | 4,74% | 4,64% | 949 | 0,576 | 50,94% | 16,77% | 14,88% | 17,40% | 954 | 0,987 |
| Confección | 14 | 81,46% | 9,27% | 6,10% | 2,93% | 0,24% | 410 | 0,312 | 67,39% | 5,56% | 10,87% | 16,18% | 414 | 0,758 |
| Cuero y calzado | 15 | 74,09% | 12,04% | 2,55% | 3,65% | 7,66% | 274 | 0,588 | 57,45% | 11,35% | 9,22% | 21,99% | 282 | 0,957 |
| Madera y corcho | 16 | 81,10% | 8,14% | 5,51% | 2,62% | 2,62% | 381 | 0,375 | 55,99% | 16,67% | 12,24% | 15,10% | 384 | 0,865 |
| Cartón y papel | 17 | 81,51% | 8,44% | 4,13% | 2,33% | 3,59% | 557 | 0,381 | 48,76% | 8,87% | 9,57% | 32,80% | 564 | 1,264 |
| Artes gráficas y reproducción | 18 | 81,12% | 8,62% | 3,03% | 3,96% | 3,26% | 429 | 0,396 | 67,13% | 9,49% | 8,80% | 14,58% | 432 | 0,708 |
| Química | 20 | 95,13% | 1,66% | 0,83% | 1,14% | 1,24% | 2898 | 0,117 | 31,88% | 21,66% | 15,13% | 31,33% | 2927 | 1,459 |
| Farmacia | 21 | 88,87% | 3,80% | 2,75% | 1,57% | 3,01% | 764 | 0,260 | 28,26% | 20,31% | 13,93% | 37,50% | 768 | 1,607 |
| Caucho y plásticos | 22 | 76,40% | 9,22% | 5,16% | 4,50% | 4,72% | 1801 | 0,519 | 46,30% | 12,58% | 12,42% | 28,70% | 1812 | 1,235 |
| Productos minerales no metálicos diversos | 23 | 83,86% | 7,93% | 1,83% | 2,51% | 3,86% | 1475 | 0,346 | 51,45% | 11,97% | 12,58% | 24,01% | 1487 | 1,091 |
| Metalurgia | 24 | 76,76% | 12,64% | 3,96% | 4,47% | 2,17% | 783 | 0,427 | 37,53% | 13,36% | 16,16% | 32,95% | 786 | 1,445 |
| Manufacturas metálicas | 25 | 77,83% | 7,96% | 5,58% | 4,44% | 4,19% | 2815 | 0,492 | 57,84% | 12,44% | 10,33% | 19,39% | 2837 | 0,913 |
| Productos informáticos, electrónicos y ópticos | 26 | 81,17% | 6,06% | 2,48% | 4,67% | 5,62% | 1370 | 0,475 | 41,39% | 18,45% | 14,60% | 25,56% | 1377 | 1,243 |
| Material y equipo eléctrico | 27 | 75,02% | 9,11% | 4,94% | 5,54% | 5,39% | 1317 | 0,572 | 44,94% | 14,51% | 13,76% | 26,79% | 1344 | 1,224 |
| Otra maquinaria y equipo | 28 | 73,80% | 10,01% | 6,43% | 4,77% | 4,98% | 3435 | 0,571 | 50,61% | 15,49% | 12,60% | 21,30% | 3460 | 1,046 |
| Vehículos de motor | 29 | 72,35% | 8,99% | 6,14% | 6,91% | 5,61% | 1302 | 0,644 | 37,14% | 14,84% | 17,35% | 30,67% | 1314 | 1,416 |
| Construcción naval | 301 | 90,24% | 3,25% | 1,63% | 3,25% | 1,63% | 123 | 0,228 | 49,21% | 25,40% | 11,90% | 13,49% | 126 | 0,897 |
| Construcción aeronáutica y espacial | 303 | 72,90% | 2,80% | 7,48% | 5,61% | 11,21% | 107 | 0,794 | 27,78% | 14,81% | 20,37% | 37,04% | 108 | 1,667 |
| Otro equipo de transporte | 30 ¹¹ | 63,46% | 9,62% | 10,90% | 8,33% | 7,69% | 156 | 0,872 | 37,18% | 14,10% | 24,36% | 24,36% | 156 | 1,359 |
| Muebles | 31 | 75,77% | 10,38% | 2,82% | 4,62% | 6,41% | 780 | 0,555 | 53,44% | 11,83% | 12,09% | 22,65% | 786 | 1,039 |
| Otras actividades de fabricación | 32 | 81,82% | 4,11% | 4,55% | 3,08% | 6,45% | 682 | 0,482 | 59,42% | 15,80% | 10,58% | 14,20% | 690 | 0,796 |
| Reparación e instalación de maquinaria y equipo | 33 | 81,80% | 6,86% | 6,38% | 2,60% | 2,36% | 423 | 0,369 | 61,41% | 18,82% | 9,65% | 10,12% | 425 | 0,685 |

Gráfico I. Distribución de la muestra

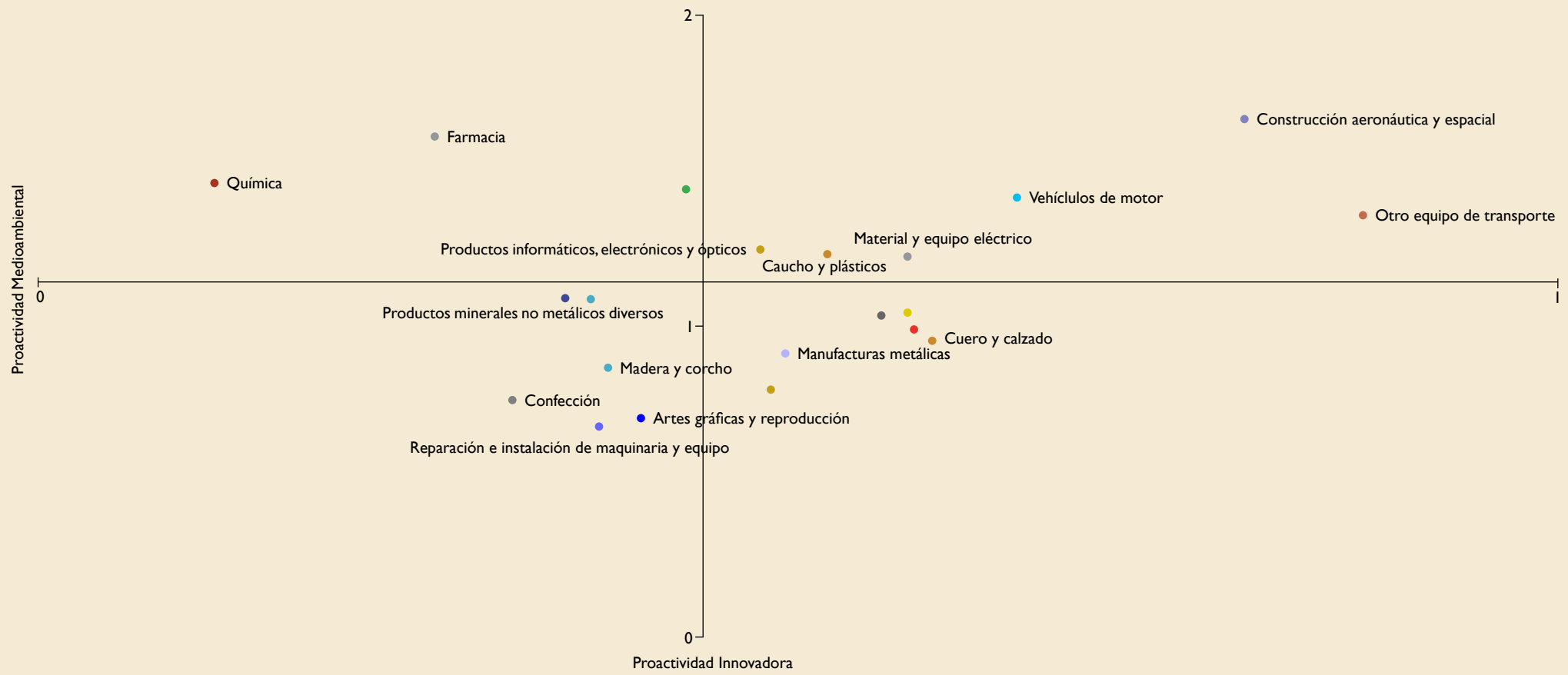


Tabla 3. Análisis. Parámetros Estimados

| | COEF. | ERROR ESTÁNDAR | P-VALOR |
|--|-----------|----------------|----------|
| Constante | 1,110 | 0,004 | 0,000*** |
| Proactividad Innovadora | 0,096 | 0,009 | 0,000*** |
| Test Breusch-Pagan (χ^2) (MCO vs. Ef. Aleatorios): | 23.718,83 | | 0,000*** |
| Test Hausman (χ^2) (Ef. Aleatorios vs. Ef. Fijos): | 197,71 | | 0,000*** |

El aprovechamiento de conocimiento en innovación complementa la implantación de acciones medioambientales en la empresa, por lo que cabe esperar una asociación positiva entre ambas conductas. Los resultados obtenidos por Chrismann (2000) contribuyen a justificar esta asociación. Esta autora explica que para que la implantación de una estrategia medioambiental sea exitosa la empresa requiere de una serie de capacidades de innovación e implantación de modificaciones en su proceso productivo. Además, los resultados de esta investigación concuerdan también con los obtenidos por Sharma et al., (2007) quienes indican que la capacidad de innovación permite a la empresa realizar una serie de cambios en el proceso productivo que tendrán consecuencias positivas sobre la estrategia medioambiental. Los resultados obtenidos sugieren que las empresas que tratan de dirigir sus esfuerzos de innovación con el objetivo de ocupar posiciones destacadas en su sub-sector, suelen llegar en su estrategia medioambiental más allá del cumplimiento de los requisitos normativos y de las prácticas medioambientales habituales en el sector. Por tanto, y de acuerdo con Haverkamp et al., (2010), se puede concluir que aquellas empresas que buscan de forma proactiva nuevas posiciones estratégicas de innovación obtienen mejores resultados en su estrategia medioambiental.

4. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha estudiado la relación entre dos tipos de conductas que la literatura previa ha descrito como complementarias, la innovación y la protección del medio ambiente. La relación entre ambas conductas ha sido estudiada considerando

el nivel de proactividad, es decir, teniendo en cuenta si el esfuerzo dirigido a ellas está por encima del habitual en el sector. Esta es precisamente una de las aportaciones de este trabajo. En efecto, aunque el efecto positivo de la innovación sobre la estrategia medioambiental ya había sido contrastado previamente en la literatura, en el presente trabajo se ha contrastado la relación en condiciones de proactividad, tanto en la implantación de innovaciones como de acciones medioambientales.

La comparación de la proactividad innovadora y la proactividad medioambiental en los diferentes sub-sectores permite concluir que existen distintos patrones de comportamiento empresarial en función del sub-sector de pertenencia. Se debe tener en cuenta que cada sector tiene unas normas o requisitos normativos de obligado cumplimiento, que variarán en función de la naturaleza de la actividad, además de las acciones habitualmente adoptadas. Se ha podido observar que aquellos sectores con mayores necesidades tecnológicas tenían unos valores de proactividad innovadora muy baja, lo que hace pensar que aquellas empresas que pertenecen a los sectores de alta tecnología deben realizar grandes esfuerzos para implantar una estrategia proactiva, debido a los altos niveles implantados en el sector de actividad. Por esta razón resulta importante la comparación de empresas dentro de un mismo sector, pues en caso contrario los resultados podrían estar sesgados.

Los resultados obtenidos resultan de interés para los directivos y gestores responsables de la gestión medioambiental en la empresa. Ser proactivo en materia de innovación promueve la implantación de prácticas y acciones ecológicas en la empresa. Esta estrategia o actitud de proactividad permite a la empresa aprovechar conocimientos, lo que podría situarla en una posición ventajosa frente a sus competidores. La proactividad medioambiental permite a la empresa anticiparse a la normativa, minimizar los costes mediante una correcta gestión de los recursos así como una mayor aceptación social y política. Además, puede aumentar la reputación de la empresa y atraer a nuevos consumidores “verdes”. También puede tener repercusión sobre las autoridades responsables de las políticas públicas. Éstas deben tener en cuenta que aumentar la innovación empresarial así como disminuir el impacto medioambiental pueden ser factores fundamentales para garantizar el crecimiento y el empleo de un país. Las repercusiones de una normativa medioambiental excesiva o insuficiente pueden



acarrear consecuencias graves para la actividad empresarial. Si la normativa es excesiva, puede ser extremadamente complicado aplicar una estrategia proactiva. Esta situación podría llevar a la empresa a limitar su estrategia medioambiental al cumplimiento de los requisitos normativos, minimizando los incentivos a actuar de forma proactiva en materia medioambiental. De igual forma ocurre si la normativa es escasa o insuficiente. Si se da este caso, las empresas no tendrían necesidad de destinar más recursos a innovación, pues destacar resultaría algo sencillo. Por lo tanto, si la normativa medioambiental se adapta de forma correcta, las empresas pueden beneficiarse del menor uso de recursos por la menor generación de residuos, una mayor eficiencia, mejora de la productividad o aumento de la competitividad.

Pese a que en la literatura previa ha quedado contrastada la relación positiva entre la innovación y la gestión medioambiental, en el presente trabajo se corrobora dicha relación con el elemento de proactividad, lo que puede tener repercusión para la academia. La actitud proactiva supone un esfuerzo extra para las empresas, que permite que éstas aprovechen oportunidades que les brinda el mercado, tomando la iniciativa y actuando de manera oportunista. Conviene mencionar como limitación del estudio que no pone de manifiesto la posible bidireccionalidad de la relación planteada (Tsai & Liao, 2017). Pese a que en el presente trabajo se estudia la proactividad medioambiental como consecuencia, y no como causa, de la proactividad innovadora, se admite la posible interpretación de la relación en sentido inverso, al considerar que existe una retroalimentación entre ambas capacidades que no se capta en el presente análisis.

En este sentido, una futura línea de investigación en este tema podría ser el análisis de la proactividad en innovación y gestión medioambiental según la intensidad tecnológica del sector en particular. Los resultados podrían brindar conclusiones acerca de las prácticas habitualmente adoptadas por los sectores y el efecto de la proactividad cuando éstas son muy intensivas. De igual forma, podría analizarse el efecto de las alianzas estratégicas sobre las estrategias de innovación y medio ambiente proactivas.

A lo largo de este trabajo se ha visto como una actitud proactiva en innovación fomenta la aplicación de una estrategia medioambiental proactiva. Resulta importante destacar que estas decisiones estratégicas pueden hacer que se avance hacia una economía



más eficiente y respetuosa con el medio ambiente. Además, la optimización de los procesos de producción y los métodos de gestión pueden impulsar el empleo en el “sector verde” que se encuentra en plena expansión, así como la apertura a nuevos mercados y beneficiar a los consumidores con unos productos más sostenibles.



REFERENCIAS

- Aguilera-Caracuel, J., Hurtado-Torres, N.E., Aragón-Correa, J.A. (2012). “Does international experience help firms to be green? A knowledge-based view of how international experience and organizational learning influence proactive environmental strategies”. *International Business Review*, 21, 847-861.
- Aragón-Correa, J.A. (1998). “Strategic Proactivity and Firms Approach to the Natural Environment”. *Academy of Management Journal*, 41(5), 556-567.
- Aragón-Correa, J.A., Sharma, S. (2003). “A Contingent Resource-Based view of Proactive Corporate Environmental Strategy”. *Academy of Management Review*, 28 (1), 71-88.
- Aragón-Correa, J.A., Hurtado-Torres, N., Sharma, S., García-Morales, V.J. (2008). “Environmental strategy and performance in small firms: A resource-based perspective”. *Journal of Environmental Management*, 86, 88–103.
- Carrascosa-López, C., Segarra-Oña, M.V., Peiró-Signes, A., Segura-García-del-Río, B. (2012). “Does It Pay to Be “Greener” than Legislation? An Empirical Study of Spanish Tile Industry”. *Journal of Sustainable Development*, Vol. 5(5), 567.
- Christmann, P. (2000). “Effects of “best practices” of environmental management on cost advantage: The role of complementary assets”. *Academy of Management journal*, 43(4), 663-680.
- Del Río, P., Carrillo-Hermosilla, J., Könnölä, T., Bleda, M. (2015). “Resources, capabilities and competences for eco-innovation”. *Technological and Economic Development of Economy*. DOI: 10.3846/20294913.2015.1070301
- Garcés-Ayerbe, C., Cañón-de-Francia, Joaquín. (2017). “The Relevance of Complementarities in the Study of the Economic Consequences of Environmental Proactivity: analysis of the Moderating Effect of Innovation Efforts”. *Ecological Economics*, 142, 21-30.
- Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P., Murillo-Luna, J.L. (2012). “Stakeholder Pressure and Environmental Proactivity Moderating Effect of Competitive Advantage Expectations”. *Management Decision*. 50 (2), 189-206.
- Hart, S.L. (1995). “A Natural-Resource-Based view of the Firm”. *Academy of Management Review*. 20(4), 986-1014.
- Haverkamp, D-J., Bremmers, H., Omta, O. (2010). “Stimulating environmental management performance: Towards a contingency approach”. *Environmental Management Performance*,

112 (11), 1237-1251.

Hofmann, K.H., Theyel, G., Wood, C.H. (2012). "Identifying Firm Capabilities as Drivers of Environmental Management and Sustainability Practices – Evidence from Small and Medium-Sized Manufacturers". *Business Strategy and the Environment*. 21, 530-545.

Jacobides, M.J., Winter S.G. (2005). "The Co-Evolution of Capabilities and Transaction Costs: Explaining the Institutional Structure of Production". 26, 395-413.

Manu, F. A., Sriram, V. (1996). "Innovation, Marketing Strategy, Environment, and Performance". *Journal of Business Research*, 35, 79-91.

Murillo-Luna, J.L., Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P. (2008). "Why Do Patterns Of Environmental Response Differ? A Stakeholders' Pressure Approach". *Strategic Management Journal*, 29, 1225-1240.

Ozusaglam, S. (2012). "Environmental innovation: a concise review of the literature". *Vie & sciences de l'entreprise*, 2, 15-38.

Sharma, S., Aragón-Correa, J.A., Rueda-Manzanares, A. (2007). "The Contingent Influence of Organizational Capabilities on Proactive Environmental Strategy in the Service Sector: An Analysis of North American and European Ski Resorts". *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 24, 268-283.

Sharma, S., Vredenburg, H. (1998). "Proactive Corporate Environmental Strategy and the Development of Competitively Valuable Organizational Capabilities", *Strategic Management Journal*. 19, 729-753.

Suárez-Perales, I., Garcés-Ayerbe, C., Rivera-Torres, P., Suárez-Gálvez, C. (2017). "Is Strategic Proactivity a Driver of an Environmental Strategy? Effects of Innovation and Internationalization Leadership", *Sustainability*. 9, 1870-1883.

Teece, D. J. (2007). "Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance", *Strategic Management Journal*. 28(13), 1319-1350.

Tsai, K-H., Liao Y-C. (2017). "Sustainability Strategy and Eco-Innovation: a Moderation Model", *Business Strategy and the Environment*. 26, 426-437.

Winter, S. G. (2003). "Understanding dynamic capabilities". *Strategic management journal*, 24(10), 991-995.



NOTAS

1. **Agradecimientos:** El trabajo empírico del artículo ha sido realizado gracias al proyecto de investigación ECO 2013-48496-C4-3-R 2014, financiado por el MINECO-MECC del Gobierno de España, y el grupo CREVALOR, soportado por la DGA y el ESF, y cofinanciado por el European Investment Bank y el European Social Fund. Esta investigación también ha sido financiada por el proyecto ECO2016-77-P (AEI/FEDER, UE).
2. Autora de contacto: Universidad de Zaragoza; Department of Management; Paseo de la Gran Vía, 2; 50005, Zaragoza; SPAIN
3. Un ejemplo de esta complementariedad puede ser la implantación de innovaciones generales en la empresa para mejorar la eficiencia productiva, con resultados medioambientales como la disminución de los recursos utilizados en el proceso productivo. Se aplica una estrategia de innovación general, y se obtienen unos resultados medioambientales específicos. A la inversa también puede darse esta relación: un cambio en las materias primas para reducir las emisiones puede tener como resultado una mejora de la calidad del producto que resulta innovadora para los clientes.
4. Ver (<http://icono.fecyt.es/PITEC>)
5. En el año 2008 algunas de las preguntas relevantes para el estudio sufrieron importantes modificaciones.
6. Para más detalle se puede consultar a la autora de contacto.
7. Los gastos en innovación totales incluyen: a) I+D interna; b) Adquisición de I+D (I+D externa); c) Adquisición de maquinaria, equipos, hardware o software avanzado y edificios destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa; d) Adquisición de otros conocimientos externos para innovación; e) Formación para actividades de innovación; f) Introducción de innovaciones en el mercado; g) Diseño, otros preparativos de producción y/o distribución
8. Correlaciones
9. Los efectos específicos pueden ser fijos o aleatorios, dependiendo de si tales efectos están o no correlacionados con las variables explicativas del modelo. La detección de si los efectos son de uno u otro tipo es relevante para escoger el tipo de estimadores que deben ser utilizados.
10. Estos son los valores para la muestra de 27.267 observaciones para un total de 4.546 empresas el periodo 2008-2013.
11. Excluidos 301 y 303

