

ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN AMBIENTAL EN LAS EMPRESAS DE MÉXICO

Roberto González Acolt, Universidad Autónoma de Aguascalientes
Carolina Uscanga Tejeda, Universidad Autónoma de Aguascalientes
Felipe de Jesús Salvador Leal Medina, Universidad Autónoma de Aguascalientes

RESUMEN

El propósito de este documento es estudiar y describir las actividades de innovación en producto, proceso y organizacional de índole ambiental de las empresas en México. Para ello se obtuvo información de 10,200 unidades productivas de la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología, Módulo sobre Biotecnología y Nanotecnología (ESIDET MBN 2012) elaborada por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, 2012a), específicamente se trabajó con los datos referentes al gasto en control y protección del medio ambiente, certificaciones ambientales y la percepción de la empresa sobre la relevancia de los factores ambientales en los objetivos de la innovación. Los resultados muestran que es bastante bajo el número de negocios que gastan en control y reducción de la contaminación, en contraposición es mayor la cantidad de unidades económicas que optan por certificaciones como ISO 14001, Industria Limpia o ISO 26000. Por otra parte, en promedio, arriba del 60% de los entrevistados perciben que, en las metas de la innovación, son altamente significativos factores como desarrollar productos que no dañen el ambiente, disminuir el consumo de energía y reducir los daños al medio ambiente durante el proceso de producción. Estos resultados nos permiten atisbar que las organizaciones productivas en México se inclinan más por alternativas de innovación organizacional ambiental que por opciones de innovación en producto o procesos de corte ambiental.

PALABRAS CLAVE: Innovación Ambiental, Empresa, Sectores Económicos

ENVIRONMENTAL INNOVATION ACTIVITIES IN MEXICO'S COMPANIES

ABSTRACT

This study describes and examines the activities of innovation in product, process and organizational of environmental nature of the companies in Mexico. Some information was obtained from 10,200 productive units of the Survey on Research and Technological Development, Module on Biotechnology and Nanotechnology (ESIDET MBN 2012) carried out by the National Institute of Geography and Statistics (INEGI, 2012a). Data related to environmental control and protection costs, environmental certifications and the perception of the company on the relevance of environmental factors in the objectives of innovation were used to develop this study. The results show the number of businesses that spend on pollution control and reduction is quite low relative to the number of economic units that opt for certifications such as ISO 14001, Clean Industry or ISO 26000. On the other hand, over 60% of respondents perceived that factors such as the development of products that do not harm the environment, reduce energy consumption and reduce environmental damage during the production process are highly significant innovation goals. Results allow us to discern that productive organizations in Mexico are more inclined to use alternatives of environmental organizational innovation than options for product innovation or environmental processes.

JEL: Q50, Q55

KEYWORDS: Environmental Innovation, Business, Economic Sector

INTRODUCCIÓN

Las actividades de innovación ambiental por parte de las empresas cada vez representan una mayor porción en los recursos monetarios que destinan a Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT). Conocer las decisiones sobre este tipo de innovación permite comprender los esfuerzos de estos agentes productivos por contrarrestar el deterioro ambiental que inevitablemente causan al producir bienes y servicios. Las estadísticas sobre este rubro son un buen indicador para medir cuanto y de qué manera los sectores productivos están invirtiendo en innovación ambiental. En México existen ciertos avances en la recolección de información ambiental a nivel de empresa, sin embargo, a todas luces es insuficiente y limitada (Mercado, 2014). Una fuente estadística que incluye alguna información sobre innovación ambiental es la más reciente Encuesta sobre Investigación y Desarrollo de Tecnología, Módulo sobre Biotecnología y Nanotecnología (ESIDET MBN 2012) desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2012a). Este estudio contribuye a comprender las acciones que llevan a cabo las empresas en México en tres esferas de la innovación ambiental: en procesos, productos y organizacional, mediante un análisis de los datos provenientes de la ESIDET MBN 2012. Con base en esta información estudiamos el número de empresas por sector económico que manifestaron gastar en el control y protección del medio ambiente; la cantidad de unidades productivas por actividad económica que cuentan con alguna certificación ambiental; y la percepción de las unidades económicas por agregado económico sobre la importancia que tienen determinadas variables ambientales en los objetivos de la innovación. La investigación se desarrolla de la manera siguiente: en el apartado de revisión de la literaria se destaca el papel de la ESIDET MBN 2012 como una fuente de información para investigar las actividades de innovación ambiental de los sectores productivos en México; en la sección de metodología describe las características y el tipo de información de la encuesta que se empleó en el estudio. Posteriormente, se presentan los hallazgos de cómo las unidades económicas participan en acciones de innovación ambiental. Por último, se muestran las conclusiones sobre el desempeño de las empresas mexicanas en el desarrollo e inclusión de la innovación ambiental.

REVISIÓN LITERARIA

En la teoría económica se argumenta que una asignación es eficiente en el sentido de Pareto cuando las ganancias del comercio o intercambio se agotaron o ya no es posible mejorar el bienestar de una persona sin empeorar el de otra, este criterio sustenta los dos teoremas del bienestar, el primero de ellos considera que el equilibrio en los mercados competitivos es eficiente bajo este enfoque, y el segundo establece que si las preferencias de los consumidores se rigen bajo el supuesto de convexidad, entonces dado un conjunto de precios y dotaciones se alcanzarán mediante el equilibrio competitivo asignaciones eficientes en el sentido de Pareto (Varian, 2010). Implícitamente, para Varian (2010) estos teoremas suponen que a los agentes económicos solo le interesan sus elecciones de consumo o producción sin importarles el posible efecto que tienen éstas en las decisiones económicas de los otros agentes productivos, es decir no se contemplan las externalidades y por lo mismo la eficiencia del equilibrio en los mercados competitivos se ve limitada. Una de las externalidades negativas es la contaminación al aire, agua y suelo causada por las actividades económicas de las empresas y consumidores, en este caso los mecanismos de equilibrio de mercado por sí mismos no pueden solucionar esta problemática, por lo cual a través de tiempo se han diseñado un conjunto de diferentes instrumentos para el control de la contaminación. Generalmente, estos instrumentos ambientales se clasifican en cuatro: a) información o persuasión, b) cooperativos o voluntarios, c) económicos, y d) mandato o control.

Los primeros aportan información sobre asuntos ambientales a los ciudadanos con el objetivo de que ejerzan presión para favorecer un medio ambiente más limpio; por su parte, los instrumentos cooperativos emplean medidas de coordinación y negociación establecidas entre empresas o entre éstas y el gobierno con la finalidad de impulsar acuerdos voluntarios que conlleven al control de la contaminación; mientras que los instrumentos económicos se sustentan en los principios de mercado para influir en la conducta ambiental de los agentes productivos tales como los impuestos o subsidios a las emisiones y los permisos de emisión comerciables, por último, las políticas de mandato y control que se basan en leyes y reglamentos, en este caso la autoridad diseña medios de fiscalización para hacer cumplir la normatividad ambiental (Böcher, 2012). Una visión positiva sobre el efecto de estas políticas en la innovación de las empresas es la referente a la hipótesis Porter-van der Linder (2012), quienes señalaron que las regulaciones ambientales detonan la innovación y por lo mismo la competitividad de las firmas, específicamente con estos instrumentos se logra: a.) que las empresas detecten probables usos ineficientes de los recursos y potenciales mejoras tecnológicas; b.) los mecanismos de información pueden alertar a las compañías sobre posibles fallas o deficiencias en su desempeño ambiental; c.) reducen la incertidumbre en la inversión; d.) generan presiones que motivan a la innovación y el progreso; e.) en el periodo de transición en el que las nuevas tecnologías son probadas y los efectos del aprendizaje disminuyen sus costos, evita que las empresas que no llevaron a cabo proyectos de inversión ambiental ganen posición en mercado y desplacen a las que sí lo realizaron; f.) dado que en el corto plazo, la innovación no siempre compensa los costos de cumplimiento de las normas es menester que las regulaciones mejoren la calidad ambiental.

Esta perspectiva coincide con la corriente tradicional de la economía neoclásica en el sentido de que para ambas visiones existe alta probabilidad de que regulaciones de corte ambiental detonen la innovación (Jaffe, Newell & Stavins, 2003). Ahora bien, una de las definiciones y aplicaciones metodológicas más empleadas sobre el término de la innovación es el de la Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD, 2005), quién la define como “la implementación de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), o proceso, o nuevo método de comercialización, o nuevo método organizacional de las prácticas empresariales, organización en el lugar de trabajo o de las relaciones externas” (p. 46), este mismo organismo distingue cuatro tipos de innovación: 1.) de producto: se caracteriza por el mejoramiento significativo de un bien o servicio con respecto a sus características y usos, o el desarrollo de nuevos bienes o servicios; 2.) de proceso: implica la implementación de un nuevo o mejora significativa de un proceso de producción o distribución. Comprende cambios importantes en técnicas, equipos o software; 3.) de organización: incluye nuevas formas de organización en las prácticas, lugar de trabajo o relaciones externas de la empresa., por ejemplo, abarca novedosas formas de gestión administrativa; 4.) de mercadotecnia: involucra innovadoras formas de comercialización que conllevan cambios en el diseño o empaque del producto, o en su posicionamiento, promoción o precio.

Para Rennings et al. (2000) la definición de la OECD es útil pero no suficiente; la considera útil ya que la innovación de productos y procesos incluye las tecnologías ambientales y porque la innovación organizacional incorpora las auditorías y certificaciones ambientales. Sin embargo, esta conceptualización la considera débil debido a que explícitamente no distingue entre la innovación ambiental y no ambiental, además dado los desafíos del desarrollo sustentable, la innovación en los hogares y los cambios institucionales están ausentes en la concepción de la OECD. En México, la ESIDET MBN 2012 tiene como finalidad recabar información sobre los recursos humanos y financieros que canalizan determinados factores productivos en actividades de investigación y desarrollo tecnológico en 2011 y 2012, está basada y adaptada bajo las recomendaciones del manual de Oslo (OECD, 2005). Por lo tanto esta encuesta contiene información, muy limitada, sobre la labor en innovación ambiental de las empresas mexicanas. En términos generales, Moyeda y Arteaga (2016) utilizaron para México los datos de la ESIDET MBN 2012 con el objetivo de formular los indicadores simples de innovación de la OECD; en el caso particular de la problemática ambiental, Gutiérrez y Teshima (2011) emplearon la información de la ESIDET 2002 y 2004, conjuntamente con otras fuentes de datos, para comprobar que la competencia de la importaciones incentivó a las empresas mexicanas para que aumentaran su eficiencia energética, redujeran sus emisiones, sin

embargo también disminuyeron su inversión directa en protección ambiental. Por su parte, con la encuesta ESIDET 2006, López (2014) muestra una perspectiva de la innovación ambiental empresarial en México donde muy pocas firmas realizan este tipo de actividades o participan con la obtención de certificaciones ambientales, tales como la ISO 14001 o el certificado de industria limpia, consideradas como innovación organizacional ambiental; sin embargo, la mayor parte de las unidades económicas perciben que desarrollar productos o servicios que no afecten al medio ambiente es un objetivo altamente significativo para la innovación, al igual que la reducción en el consumo de energía.

METODOLOGÍA

Los datos utilizados en este estudio provienen de la ESIDET MBN 2012. La encuesta estuvo a cargo del INEGI y tiene como objetivo recabar información respecto a los recursos financieros y humanos que los diversos sectores de la economía mexicana canalizaron a las actividades de IDT durante 2011. La muestra real constó de 12,306 unidades económicas de los sectores productivos, no productivos, educación superior y gobierno. Para nuestra investigación solo tomamos en cuenta las unidades del sector productivo –que abarca las actividades productivas de la minería, manufacturas, construcción, electricidad, servicios, transportes y comunicaciones-. Para este sector el esquema del muestreo fue probabilístico y estratificado, además la muestra real fue de 11,097 empresas con una tasa de no respuesta de 897 (8.08%), por lo tanto el número total de observaciones de nuestro estudio fue de 10,200 unidades productivas. La estructura de la encuesta para el sector productivo la conforman 66 preguntas divididas en 15 secciones temáticas tales como Gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico (IDT) intramuros y extramuros, madurez tecnológica, percepción de los factores de la innovación, transferencia en tecnología, innovación de la empresa, entre otros. Aunque la encuesta no tiene propiamente una sección sobre la innovación de carácter ambiental, en algunos de sus apartados se recaba cierto tipo de datos relacionados con ésta.

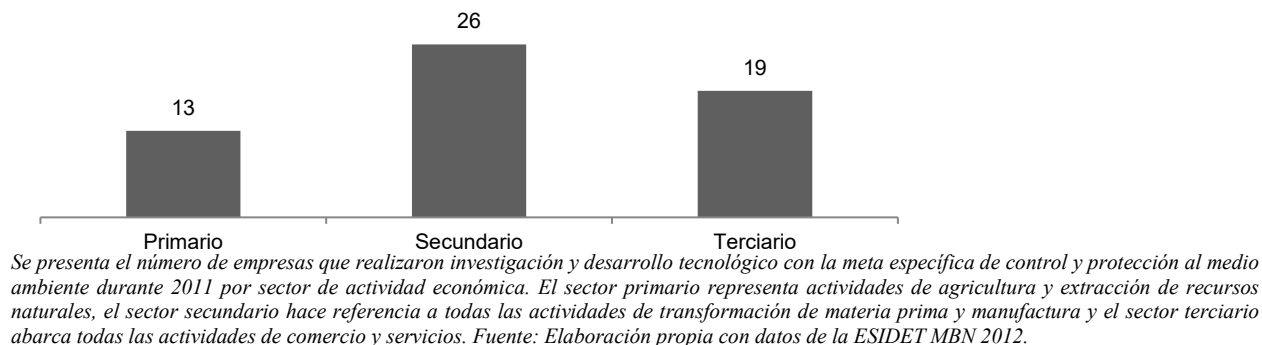
En nuestro trabajo empleamos este tipo de información en los siguientes temas: a.) IDT Intramuros por objetivo socioeconómico vinculado al control y protección del medio ambiente. Dicho gasto abarca la investigación sobre el control de la contaminación que realiza la empresa. b.) Madurez Tecnológica de la empresa: Tipo de certificaciones. Se tomó en cuenta las certificaciones ISO 14001:2004 (norma ligada al sistema de gestión ambiental), industria limpia (certificado ambiental otorgado por la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA) a las empresas que cumplen las exigencias de su programa de auditoría ambiental) y el ISO 26001:2010 (estándar vinculado a la responsabilidad social de la empresa, esta norma, entre otros, incluye aspectos sobre el medio ambiente) c.) Percepción de los factores de la innovación. La empresa evalúa la relevancia de los objetivos de la innovación en aspectos ambientales como: desarrollar productos o servicios que no afecten al medio ambiente; reducir el consumo de energía; disminuir daños al medio ambiente durante el proceso productivo. La empresa valora su respuesta como alta, moderada, poco o no significativa. Además, debido a que se describen como participaron las unidades económicas en los tres aspectos de la innovación ambiental por nivel de actividad económica, es menester comentar que estas actividades se clasificaron en tres grandes apartados: sector primario -incluye agricultura, silvicultura y ganadería, así como extracción de materias primas y recursos naturales-, sector secundario –abarca actividades de manufactura y transformación-, sector terciario -agrega las unidades económicas de comercio y servicios- (INEGI, 2012b).

RESULTADOS

Los resultados de la ESIDET MBN 2012 revelan que el número de empresas que gastaron en IDT con el propósito de control y protección del medio ambiente es considerablemente bajo, pues tan solo 58 de las 10,200 empresas hicieron tal gasto. Prácticamente, esta tendencia ha permanecido sin cambios en la última década, pues en 2004 y 2005 el porcentaje de empresas que gastaron en IDT con el mismo objetivo socioeconómico fue de 1.88 % y 1.94% respectivamente (López, 2014). Ahora bien, del total de las 58 empresas aproximadamente un 45 % de éstas se localizaron en las ramas del sector manufacturero, en

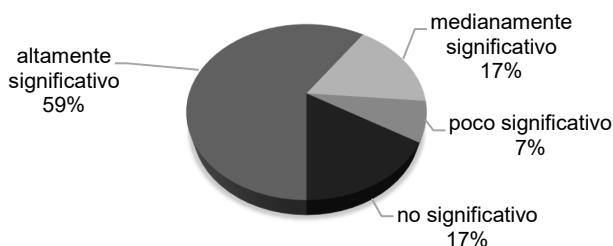
segundo lugar, le siguieron las unidades productivas situadas en actividades de comercio y servicios (33%), y por último las ubicadas en el sector primario (22 %) (Figura 1).

Figura 1: Número de Empresas Que Realizaron IDT Con el Objetivo de Control y Protección al Medio Ambiente Durante 2011 Por Sector de Actividad Económica



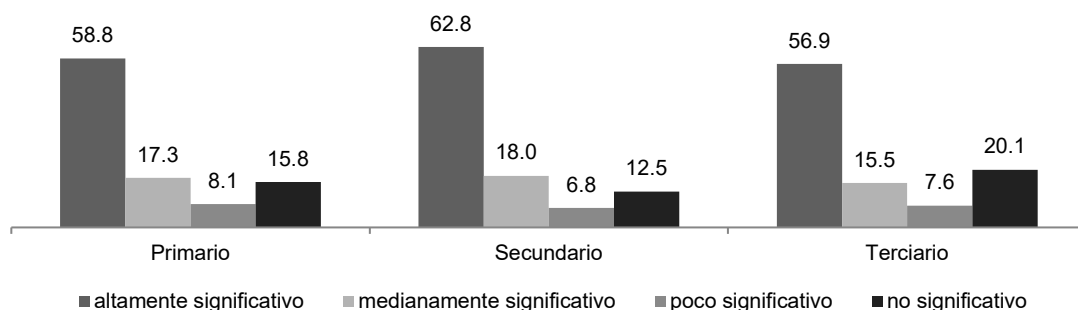
Las innovaciones de producto constituyen un factor relevante en la actividad innovadora de la empresa, para el caso específico del desarrollo de productos amigables con el medio ambiente, la ESIDET MBN 2012 recoge esta motivación en un apartado relacionado con la percepción que tienen los factores productivos de la innovación. En la figura 2 se observa que aproximadamente el 59% de las empresas manifestó como altamente significativo que una meta de la innovación es desarrollar productos o servicios que no afecten al medio ambiente. Si contrastamos con los datos obtenidos por López (2014), esta percepción tuvo una variación, pues en 2005 el 48.62 % de las empresas entrevistadas consideraron esta meta como fuertemente significativa. Si examinamos este comportamiento en cada sector económico, encontramos que fue mayor el porcentaje en las unidades económicas manufactureras las que manifestaron como altamente prioritario que este factor ambiental es relevante en los objetivos de la innovación (Figura 3).

Figura 2: Porcentaje de Empresas de Acuerdo a la Evaluación de Objetivos de la Innovación En 2012. Importancia de Desarrollar Productos o Servicios Que No Afecten al Medio Ambiente



En esta figura se muestra el porcentaje de empresas de acuerdo a la importancia percibida sobre el objetivo de desarrollar productos o servicios que no afecten al medio ambiente. Es interesante observar que la gran mayoría de las unidades económicas considera esta meta altamente significativa para la innovación, Fuente: Elaboración propia con datos de la ESIDET MBN 2012.

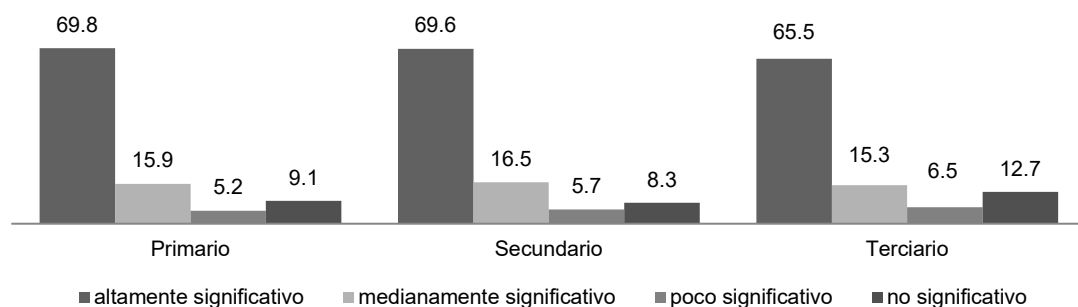
Figura 3: Porcentaje de Empresas de Acuerdo a la Evaluación de Objetivos de la Innovación en 2012. Importancia de Desarrollar Productos o Servicios Que No Afecten al Medio Ambiente, Por Sector de Actividad Económica



En esta figura se muestra el porcentaje de empresas dentro de los mismos sectores de actividad económica de acuerdo a la importancia percibida sobre el propósito de desarrollar productos o servicios que no afecten al medio ambiente. Es interesante observar por una parte, como la gran mayoría de la muestra considera este objetivo altamente significativo para la innovación, y por el otro lado, un número similar de empresas lo consideran medianamente y no significativo, independientemente del sector económico al que pertenezcan. Fuente: Elaboración propia con datos de la ESIDET MBN 2012.

La reducción del consumo de energía por parte de las empresas suele ligarse como un factor que origina cambios en la producción y por lo mismo suele vincularse dentro de la innovación en proceso. Los datos de la ESIDET MBN 2012 señalan que alrededor del 68% de las empresas perciben como altamente significativo que la disminución del consumo de energía es un fin relevante de la innovación (Figura 4). En el trabajo de López (2014) el porcentaje de empresas que en 2006 tuvieron este mismo grado de apreciación fue más bajo (55 %). Por otro lado, aproximadamente, el mismo porcentaje de empresas de los sectores primario y secundario declararon que este componente ambiental es fundamental para las metas de la innovación.

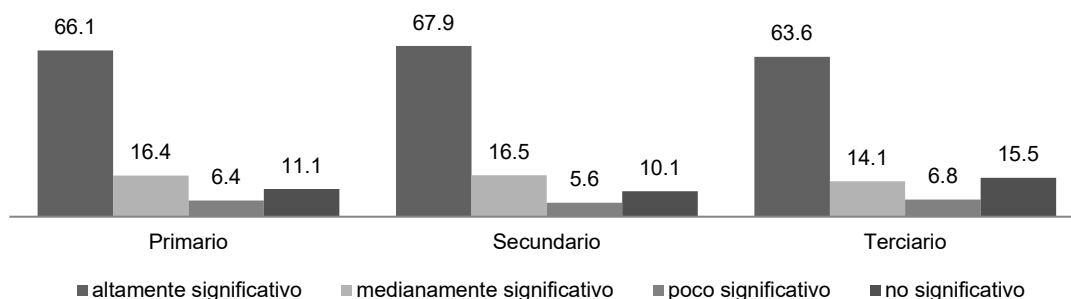
Figura 4: Porcentaje de Empresas de Acuerdo a la Evaluación de Objetivos de la Innovación En 2012. Importancia de Reducir el Consumo de Energía, Por Sector Económico



En esta figura se muestra el porcentaje de empresas de acuerdo a la consideración del objetivo de disminuir el consumo de energía. La mayor parte de las unidades encuestadas consideran esta meta como altamente significativo, independientemente de la actividad económica en la que participan. Fuente: Elaboración propia con datos de la ESIDET MBN 2012.

Alrededor del 66% de las unidades productivas declararon que una causa relevante en los propósitos de la innovación lo constituye el disminuir el impacto ambiental durante el proceso o método de generación de servicios, una vez más, López (2014) reportó para 2006 una proporción más baja (52.8%) de unidades económicas con la misma apreciación. Se observa en la figura 5 que, en 2012, más de la mitad de los encuestados piensa que este factor es altamente significativo. Nuevamente se encontró una participación muy similar en los sectores primario y secundario al revelar este propósito como prioritario dentro de las finalidades de la innovación.

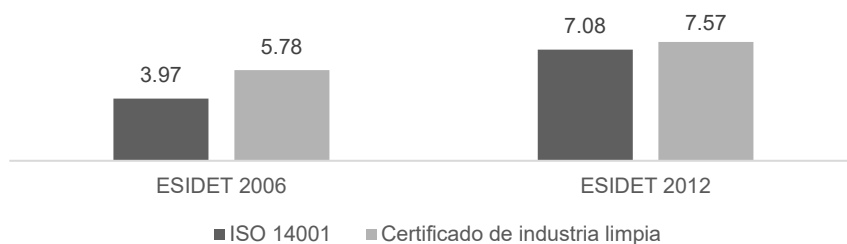
Figura 5: Porcentaje de Empresas de Acuerdo a la Evaluación de Objetivos de la Innovación en 2012. Importancia de Reducir los Daños al Medio Ambiente Durante el Proceso de Producción



Se muestra el porcentaje de empresas que declararon su perspectiva en cuanto a la importancia de reducir los daños al medio ambiente durante el proceso de producción como finalidad de la innovación. De igual manera, se mantiene la tendencia a que las empresas perciban como altamente significativo este propósito. Fuente: Elaboración propia con datos de la ESIDET MBN 2012.

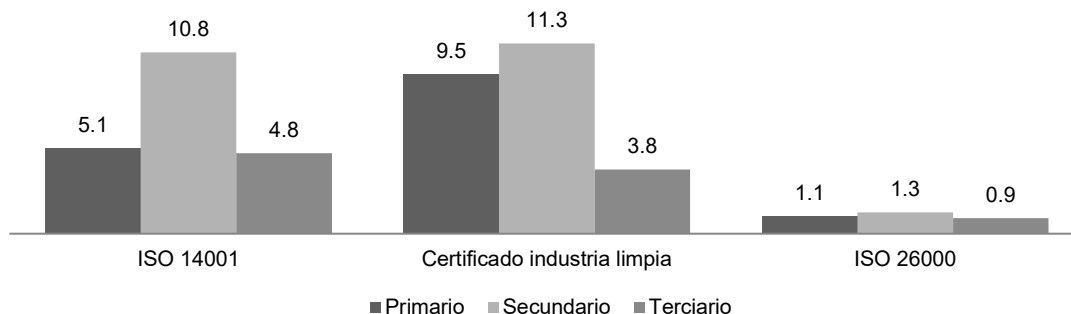
La innovación organizacional considerada como innovación no tecnológica (Moyeda y Arteaga, 2016) en su aspecto ambiental, en parte, puede ser analizada mediante las certificaciones ambientales. Si confrontamos los porcentajes de las empresas con la certificación ISO 14001 e Industria limpia de los años 2006 –obtenido por López (2014)- y 2011, encontramos un ligero aumento (Figura 6), esta situación expresa una inclinación creciente de algunas unidades productivas en México por obtener este tipo de estándares ambientales, por ejemplo, dentro del Programa Nacional de Auditoría ambiental en el 2013 se certificaron en este programa un promedio de 67% más empresas que en los últimos 16 años (PROFEPA, 2016). Asimismo, de la información de la encuesta, se desprende que dentro de cada sector productivo, en las actividades manufactureras fue mayor la proporción de empresas con certificaciones ISO 14001, ISO 26000 e industria limpia (Figura 7).

Figura 6: Porcentaje de Empresas Que Cuentan Con Certificación ISO 14001 y de Industria Limpia Para los Años 2006 y 2012



Se muestra el comparativo entre el porcentaje de empresas que cuentan con certificaciones ISO 14001 y de industria limpia para los años 2006 (López 2014) y 2012. En seis años, la participación de las empresas mexicanas en el ISO 14001 casi se duplicó, mientras que el aumento de certificados de industria limpia sucedió en menor proporción. Nótese que la participación por tipo de certificados para el 2012 es similar. Esto demuestra el interés por las empresas de contar con una certificación ambiental no sólo a nivel nacional sino también a nivel internacional. Fuente: Elaboración propia con datos López (2014) y de la ESIDET MBN 2012.

Figura 7: Porcentaje de Empresas Que Reportaron Contar Con Certificación Ambiental en 2012, Por Sector Económico



En esta figura observamos el porcentaje de empresas que declararon tener certificaciones ambientales. Es claro que las empresas en México se preocupan por que su compromiso con el medio ambiente se encuentre respaldado con un certificado, siendo el de industria limpia el más frecuente, seguido por la certificación el ISO 14001. La norma ISO 26000 no proporciona un certificado, sin embargo, algunas empresas declararon seguir sus lineamientos como directrices de sus procesos. Fuente: Elaboración propia con datos de la ESIDET MBN 2012.

CONCLUSIONES

La investigación se basó en la ESIDET MBN 2012 con el objetivo de estudiar las actividades de innovación ambiental que realizan las empresas en México, la muestra la conformaron 10,200 unidades económicas del sector productivo, aunque la encuesta no tiene una sección referente a la innovación ambiental de las empresas, existe cierto tipo de información ligada al tema y que se utilizó para describir las acciones de las unidades productivas en aspectos como el gasto en control y protección al medio ambiente; certificaciones ambientales (ISO 14001, Industria Limpia, ISO 26001); apreciación de la importancia de los aspectos ambientales en los objetivos de la innovación. Los resultados muestran que la cantidad de empresas que llevan a cabo gastos en IDT con la intención de reducir o controlar la contaminación es bastante bajo, no obstante, aproximadamente más de la mitad opina que determinados factores ambientales (desarrollar bienes y servicios que no dañen el ambiente, la reducción en el consumo de energía y aminorar el daño ambiental en el proceso o método de obtención de servicios) son relevantes en las metas de la innovación. En contraste, el número de empresas que efectuaron alguna forma de innovación organizacional mediante certificaciones ambientales supera ampliamente la cantidad de 58 empresas que gastaron en IDT con fines de disminuir y controlar la contaminación.

Este aspecto ilustra el crecimiento y la importancia de los esquemas voluntarios ambientales en las estrategias de las empresas mexicanas por mejorar su conducta ambiental. Por último, cabe mencionar que en términos relativos el sector manufacturero ocupó los primeros lugares en las actividades de innovación ambiental descritas. El estudio ayudó a comprender la situación de las medidas de innovación ambiental emprendidas por las empresas en México, y del cual se desprende -por el número de unidades productivas- que éstas se inclinan por acciones de innovación organizacional ambiental que por alternativas de innovación en productos y procesos de carácter ambiental. Una de las limitantes de la presente investigación es que sólo se describe las acciones de innovación ambiental de las unidades económicas y no se analiza las razones y los determinantes que impulsan a que estas organizaciones productivas adopten este tipo de innovación, por lo tanto una línea futura de investigación podría dirigirse por este camino.

REFERENCIA

Böcher, M. (2012). A theoretical framework for explaining the choice instruments in environmental policy. *Forest Policy and Economics*, 16, 14-22. doi: 10.1016/j.forpol.2011.03.012

Gutiérrez, E., & Teshima, K. (2011). *Import competition and environmental performance: Evidence from Mexico*. Recuperado del sitio de Internet del Instituto Tecnológico Autónomo de México, Centro de Investigación Económica: <http://cie.itam.mx/es/58/contenido/2011>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012a). *Cuestionario 2012: Encuesta sobre investigación y desarrollo de tecnología, modulo sobre biotecnología y nanotecnología*. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/doc/esidet/esidet2012/cuestionariosidet_2012.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2012b). *Nota metodológica sobre diseño muestral: Encuesta sobre investigación y desarrollo de tecnología, modulo sobre biotecnología y nanotecnología*. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/esidet/default.aspx?_file=/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/doc/esidet/esidet2012/nm_esidet2012.pdf

Jaffe, A. B., Newell, R. G., & Stavins, R. N. (2003). Technological Change and the environmental. En K.G. Mällér & J.R. Vincent (Eds.), *Handbook of environmental economics, Vol 1* (pp. 461-516), Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1574009903010167>

López, G. (2014). Desarrollo tecnológico y sustentabilidad. En A. Mercado & C. López (Eds.), *La estadística ambiental en México* (pp. 191-213). Distrito Federal: Colegio de México.

Mercado, A. (2014). La calidad de los datos ambientales oficiales relacionados con las empresas en México. En A. Mercado & C. López (Eds.), *La estadística ambiental en México* (pp. 101-137). Distrito Federal: Colegio de México.

Moyeda, C. & Arteaga, J.C. (2016). Medición de la innovación, una perspectiva microeconómica basada en la ESIDET MBN 2012. *Realidad, datos y espacio*, 7(1), 38-57.

Organisation for Economic Co-Operation and Development (2005). *Oslo Manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data* (3a. ed.). Paris, Francia: Autor. Recuperado de http://www.oecd-ilibrary.org/dibpxy.uaa.mx/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en

Porter, M. E., & van der Linde, C. (2012). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. En R. Stavins (Ed.), *Economics of the environment: Selected readings* (pp. 93-115). Nueva York, NY: W.W. Norton & Company.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (2016). *Programa Nacional de Auditoría Ambiental, poster final*. Recuperado de <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/26/1/poster.pdf>

Rennings, K., Ziegler, A., Ankele, K., & Hoffmann, E. (2005). The influence of different characteristic of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. *Ecological Economics*, 57, 45-49, doi: 10.1016/j.ecolecon.2005.03.013

Varian, H. R. (2010). *Microeconomía Intermedia: Un enfoque actual* (9a. Ed.). Barcelona: Antoni Bosch.

RECONOCIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dirección de Acceso a Microdatos del INEGI por facilitarnos el uso de los datos de la encuesta de la ESIDET MBN 2012.

BIOGRAFÍA

Roberto González Acolt es Doctor en Ciencias con orientación en Economía. Línea de investigación: Desarrollo Local Sustentable. Universidad Autónoma de Aguascalientes, correo electrónico: rgonza@correo.uaa.mx.

Carolina Uscanga Tejeda es Licenciada en Economía y Técnico Docente en Investigación. Universidad Autónoma de Aguascalientes, correo electrónico: cuscanga@correo.uaa.mx.

Felipe de Jesús Salvador Leal Medina es Doctor en Administración: Línea de investigación Desarrollo Local Sustentable. Universidad Autónoma de Aguascalientes, correo electrónico: fjleal@correo.uaa.mx. La dirección de los tres autores es Avenida Universidad # 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20131, Aguascalientes, Aguascalientes, México.