

# **INFLUENCIA DE LA DIMENSIÓN AMBIENTAL DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA EN LA INNOVACIÓN DE LAS EMPRESAS MANUFACTURERAS DE MÉXICO**

Cecilia Martínez Villalobos, Universidad Autónoma de Aguascalientes

Roberto González Acolt, Universidad Autónoma de Aguascalientes

Manuel Díaz Flores, Universidad Autónoma de Aguascalientes

## **RESUMEN**

*En este documento se estudió el efecto de las variables de la dimensión ambiental de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) sobre la probabilidad de que las empresas manufactureras de México realicen acciones de innovación. Para analizar esta relación se estimó un modelo econométrico probit con datos de 15601 unidades económicas manufactureras del módulo de medio ambiente y de ciencia, tecnología e innovación de los Censos Económicos 2014. Los resultados principales nos arrojan que solo algunas variables tienen la influencia positiva y significativa sobre la innovación (normas ambientales, empleados dedicados a proteger el medio ambiente o los recursos naturales y algún tratamiento a las aguas residuales), sin embargo, existen otras variables relevantes, aunque con el signo esperado, que estadísticamente no tienen significancia como es el caso de las inversiones para reducir ciertos daños ambientales. Una explicación factible de este último resultado se deba a la limitación temporal del análisis que es de un solo año.*

**PALABRAS CLAVE:** Responsabilidad Social Corporativa, Innovación, Industria Manufacturera

## **INFLUENCE OF THE ENVIRONMENTAL DIMENSION OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY ON INNOVATION BY MANUFACTURING COMPANIES IN MEXICO**

### **ABSTRACT**

*This paper studied the effect of the environmental dimension of Corporate Social Responsibility (CSR) on the probability that manufacturing companies in Mexico perform innovation actions. To analyze this relationship, a probit econometric model was estimated with data from 15,601 manufacturing economic units using the environmental and science, technology and innovation modules of the 2014 economic census. The main results show that only some variables have a positive and significant influence on innovation (environmental standards, employees dedicated to protecting environment or natural resources and some treatment to wastewater), nevertheless, there are other relevant variables, although with expected sign but with statistically no significance as in the case of investment to reduce certain environmental damages. A feasible explanation of this last result might be a time limitation of the analysis.*

**JEL:** Q50, Q56

**KEYWORDS:** Corporate Social Responsibility, Innovation, Manufacturing Industry

## INTRODUCCIÓN

La problemática actual de la contaminación ambiental generada por la industria manufacturera conlleva un mayor interés en profundizar en la relación del medio ambiente con este tipo de industria. En México, este sector destaca por su dinamismo e impacto en la economía, tan solo en 2013 originó el 48.2% de la producción bruta total, y además empleó al 23.5% del personal ocupado (INEGI, 2015). En contraste, en el periodo de 2003 a 2015 esta actividad económica presentó un crecimiento anual promedio en los costos por degradación del medio ambiente -estimaciones monetarias para restaurar el deterioro del ambiente ocasionado por las actividades económicas- del 12.68% (INEGI, 2013). Con el fin de controlar y reducir los niveles de contaminación que emiten las industrias, se han establecido un conjunto de medidas y acciones entre las que se identifican las políticas de comando y control (leyes y normas ambientales), los incentivos económicos (impuestos o subsidios verdes), los esquemas voluntarios (certificaciones ambientales o de industria limpia) y la inversión del gobierno (infraestructura ambiental) (Romo, Romero y Samaniego, 2005). Una corriente de autores argumenta que estas políticas tienden a detonar la innovación en las empresas, por ejemplo, Porter y van der Linde (1995), analizan la relación entre el medio ambiente y la competitividad, para ellos la innovación puede ser favorecida por las regulaciones ambientales diseñadas apropiadamente.

Dentro de este conjunto de medidas cada vez son más las empresas que se inclinan por los esquemas voluntarios, lo que implica que éstas emprendan acciones de mejora ambiental por su propia cuenta sin que se vean obligadas legalmente por los reguladores ambientales. En México, existen varias empresas que incorporan este tipo de esquemas voluntarios mediante las certificaciones ambientales como es el caso de la norma ISO 14001 y el certificado de Industria Limpia (este último otorgado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en México a las empresas manufactureras y de transformación que son evaluadas por su excelente desempeño ambiental en el marco del Programa Nacional de Auditorías Ambientales). Además, estas actividades que buscan un medio ambiente limpio tienen cada vez más relevancia en el proceso de innovación de estas unidades productivas. López (2014), por ejemplo, con base en la Encuesta sobre Investigación y Desarrollo Tecnológico 2006, encontró que más de la mitad de las empresas encuestadas en México perciben que reducir los daños al medio ambiente durante los procesos de fabricación es un factor que explica el desarrollo de la innovación en las firmas; por otra parte, la mitad de las unidades económicas en esta encuesta consideran que en el fomento de la innovación empresarial un factor altamente significativo consiste en producir bienes o servicios que no afecten al medio ambiente; también, alrededor de la mitad de los empresarios encuestados opinó que disminuir el consumo de energía es un elemento altamente significativo para el impulso de la innovación en sus unidades productivas.

Debido a que tales medidas ambientales de las empresas tienden a tener un impacto social, suele considerárseles como acciones de Responsabilidad Social Corporativa (RSC), la dimensión ambiental (que abarca todos los actos de mejora al medio ambiente en la organización empresarial) de la RSC tiene cada vez más importancia dentro de los diferentes enfoques de la RSC. El objetivo que aborda este trabajo consistió en analizar la influencia de los factores de la dimensión ambiental de la RSC sobre las actividades de innovación de las empresas manufactureras en México. El trabajo está estructurado de la forma siguiente: en el apartado que continua se realiza una revisión de la literatura que ubica la dimensión ambiental de la RSC y sus efectos en las diferentes medidas de desempeño de la empresa (económica, financiera, marketing), sin embargo, se enfatiza en los escasos trabajos que analizan este efecto en el desempeño de la innovación de la empresa. Luego se presenta la sección de metodología donde se describe el modelo teórico y econométrico y la operacionalización de las variables utilizadas en esta investigación, posteriormente, se tienen los resultados y el análisis de estos, finalmente, se señalan las conclusiones que se desprenden de este trabajo.

## REVISIÓN LITERARIA

Sabogal (2008), propone como definición de la RSC el camino estratégico que permite a las empresas generar valor y obtener beneficios en el largo plazo, es voluntaria y comprende los elementos económicos, social y medio ambiental y está influenciada por los grupos de interés. Uno de los aspectos principales de la RSC se encuentra en la vertiente ambiental, Senior, Narváez, Fernández y Revilla (2007) mencionan que llevar a cabo la RSC implica consecuencias ambientales y sociales positivas, debido a que se minimizan los daños y disminuyen los costos ambientales. Además, indican que las empresas que implementan medidas de protección ambiental son más competitivas a mediano y largo plazo, estimulan la innovación y mejoran los productos y procesos incorporando tecnologías limpias. Una de las ventajas de adoptar esquemas ambientales en la empresa es tener una imagen positiva frente a los consumidores, inversionistas y gobiernos, así como atraer y retener empleados socialmente responsables.

Entre el conjunto de variables que se emplean para identificar y evaluar la vertiente ambiental de la RSC se encuentran: los programas para disminuir la contaminación, la reducción del consumo de agua, descenso de emisiones contaminantes, las prácticas ecológicas, involucrarse en la restauración ambiental de manera voluntaria, los sistemas de gestión ambiental, entre otras. Un factor clave de este aspecto ambiental de la RSC es potenciar el ahorro asociado con medidas de optimización de energía, materiales y reducción de desechos (Jo, Kim y Park, 2015). Diversos estudios abordan la relación entre el medio ambiente y la innovación. Como ya se anotó, uno de los principales aportes en este sentido es el trabajo de Porter y van der Linde (1995), cuya tesis central se conoce como la hipótesis de Porter, la cual establece que las políticas ambientales bien diseñadas pueden incentivar la innovación la que a su vez se refleja en una mejor competitividad de las empresas. Ambec, Cohen, Stewart y Lanoie (2013), analizan esta hipótesis y agregan que el impacto de la regulación ambiental en la innovación depende del tipo de política ambiental implementada. Sugieren que además de la regulación, otros instrumentos de control de la contaminación como los económicos o los voluntarios pueden incidir en la innovación. Ramanathan, Black, Nath, y Muyldermans (2010), utilizan los fundamentos de la hipótesis de Porter y analizan el vínculo entre la regulación ambiental, la innovación y el desempeño económico de las empresas manufactureras del Reino Unido, sus resultados confirman que la regulación ambiental tiene un impacto positivo y significativo en el desempeño económico, lo cual va de acuerdo con la literatura, sin embargo, también encuentran que la regulación ambiental afecta de manera negativa la innovación.

En otro estudio se halla que existe una relación positiva entre los aspectos ambientales y la innovación ambiental en las empresas, además se descubre que esta conexión influye de manera positiva en el desempeño económico de las empresas (Rennings, Ziegler, Ankele y Hoffmann, 2006). Wagner (2007), analiza si los sistemas de gestión ambiental y las actividades para reducir los impactos ambientales negativos influyen en la probabilidad de que las empresas implementen innovaciones ambientales, él encuentra que efectivamente estas actividades están asociadas con innovaciones en procesos, no así en las innovaciones en productos, En un estudio similar, Brunnermeier y Cohen (2003) muestran que los gastos efectuados para disminuir la contaminación ejercen un efecto positivo en la innovación ambiental. Por su parte, los hallazgos de Horbach (2008) indican que tanto la regulación ambiental, las herramientas de gestión ambiental, así como los cambios organizacionales son relevantes para la innovación ambiental.

Con una muestra de 103 empresas en México, Aigner y Lloret (2013) analizaron las practicas sustentables ambientales de éstas, dentro de los factores relevantes que dichas compañías consideran que orienta esta práctica se encuentran las innovaciones en productos, servicios y mercadotecnia y la innovación de procesos, este aspecto nos da una idea del grado de vinculación entre la dimensión ambiental y la innovación en las empresas mexicanas. Por otra parte, Dasgupta, Hettige y Wheeler (1998), con información de 236 establecimientos en México del sector alimentario, químico, de minerales no metálicos y metales, estudiaron el efecto de las regulaciones de carácter ambiental, las políticas de gestión ambiental a nivel de planta y las características de las empresas sobre el desempeño ambiental de las mismas, una de las

conclusiones relevantes de su estudio es que no hallan evidencia estadística de que las plantas con nueva tecnología tengan un mejor desenvolvimiento ambiental. Otro análisis similar para el caso de México es el de Barajas, Rodríguez y García (2006), quienes emplearon una encuesta a 297 maquiladores en la zona fronteriza (Tijuana, Mexicali y Ciudad Juárez) con el fin de comprender el desempeño ambiental de este tipo de unidades productivas, con información de la encuesta construyen un índice de desempeño ambiental, sorpresivamente este indicador es independiente estadísticamente del nivel tecno-productivo de la planta maquiladora.

## METODOLOGÍA

Los datos que se emplearon en este trabajo provinieron de los Censos Económicos 2014 (INEGI, 2015). En dichos Censos se utilizaron 17 cuestionarios y tres módulos con el propósito de obtener información específica sobre las unidades económicas en México. Para este estudio se combinó la información del cuestionario para la industria manufacturera, particularmente la temática de ciencia, tecnología e innovación, con el módulo de medio ambiente, lo que origina que de las 489,530 unidades económicas encuestadas del sector manufacturero solo consideramos 15,601, estas últimas fueron las empresas manufactureras que contestaron el módulo sobre aspectos ambientales. El modelo empírico (ecuación 1) que se utilizó siguió una guía parecida a otros trabajos de investigación donde relacionan como variable dependiente algún indicador vinculado a la innovación de las empresas con las variables independientes de carácter ambiental y otras variables de control (Jaffe y Palmer, 1997; Brunnermeier y Cohen, 2003).

$$y = \beta_0 + \beta X + \gamma Z + u \quad (1)$$

Donde  $y$  es dicotómica, con valor igual 1 cuando la unidad económica manufacturera en México decidió realizar actividades de innovación, y 0 en caso contrario,  $X$  comprende las variables sobre las acciones de RSC de mejora al medio ambiente que emprenden estas unidades;  $Z$  aglutina otros factores que afectan la determinación de innovar;  $\beta$  y  $\gamma$  son vectores de los parámetros poblacionales vinculados a  $X$  y  $Z$ ,  $\beta_0$  es el intercepto,  $u$  es un término aleatorio. Dada la naturaleza binaria de la variable  $y$ , implica que el valor esperado de  $y$  sea igual a la probabilidad, en este caso, de que la empresa decida innovar, por lo tanto el modelo de respuesta dicotómica se puede expresar como  $\Pr(y = 1 | X, Z) = \phi(\beta_0 + \beta X + \gamma Z)$ , donde se supone que  $\phi$  es una función de distribución acumulada de la distribución normal estándar, por lo que la estimación econométrica que se aplicó fue la de un modelo probit. Como este modelo es no lineal la interpretación de los parámetros poblacionales se vuelve complicado, por lo que para facilitar la interpretación de los resultados de la estimación econométrica analizamos los hallazgos del efecto en la probabilidad que causa alguna variable  $X$  o  $Z$  sobre la innovación ( $y$ ) mediante el signo positivo o negativo del coeficiente y de su significancia estadística. La descripción detallada de las variables empleadas se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Descripción y Registro de las Variables Empleadas en el Estudio

Variables	Descripción	Registro
<b>Variable Dependiente</b>		
Y	Si la unidad económica realizó actividades de innovación en coordinación con universidades o centros de investigación; por contrato o colaboración con empresas sin relación productiva; por contrato o asociación con clientes, proveedores o filiales; por cuenta propia de la empresa sin ninguna colaboración	Si=1 No=0
<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>		
x1	Cumplió con alguna norma en materia de medio ambiente	Si=1 No=0
x2	Inversión para disminuir el consumo de energía o utilizar energía alternativa	Miles de pesos
x3	Inversión para disminuir las emisiones al aire	Miles de pesos
x4	Inversión para disminuir el consumo de agua	Miles de pesos
x5	Inversión para la reducción de residuos generados en los procesos	Miles de pesos
x6	Inversión para disminuir los contaminantes en aguas residuales generadas	Miles de pesos
x7	Personal dedicado a actividades de protección del medio ambiente o recursos naturales	Si=1 No=0
x8	Aplicó algún tratamiento a las aguas residuales (generadas en actividades dentro de la unidad económica o recibió servicio de tratamiento en plantas específicas)	Si=1 No=0
z1	Entre 1 y 10 trabajadores ocupados	toma el valor de 1 si el establecimiento manufacturero contó entre 1 y 10 personas ocupadas, 0 en caso contrario
z2	Entre 11 y 50 trabajadores ocupados	toma el valor de 1 si la unidad económica contó entre 11 y 50 personas ocupadas, 0 en caso contrario
z3	Entre 51 y 250 trabajadores ocupados	toma el valor de 1 si la unidad productiva expresó contar entre 51 y 250 personas ocupadas, 0 en caso contrario
z4	Más de 251 trabajadores ocupados	toma el valor de 1 si el establecimiento manufacturero manifestó tener más de 251 personas ocupadas, 0 en caso contrario
z5	Personal calificado dedicado a actividades de investigación y desarrollo tecnológico	Si=1 No=0
z6	Periodo en que inició operaciones	Año de inicio
z7-z27	Subsectores manufactureros: z7) industria alimentaria, z8) industria de las bebidas y tabaco, z9) fabricación de insumos textiles, z10) fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir z11) fabricación de prendas de vestir, z12) curtido y fabricación de productos de cuero, z13) industria de la madera, z14) industria del papel, z15) impresión e industrias conexas, z16) fabricación de productos derivados del petróleo y carbón, z17) industria química, z18) industria del plástico y del hule, z19) fabricación de productos a base de minerales no metálicos, z20) industrias metálicas básicas, z21) fabricación de productos metálicos, z22) fabricación de maquinaria y equipo, z23) fabricación de equipo de computación, z24) fabricación de accesorios y equipo de generación de energía eléctrica, z25) fabricación de equipo de transporte, z26) fabricación de muebles, colchones y persianas z27) otras industrias manufactureras	cada variable toma el valor de 1 si la unidad económica pertenece a determinado subsector, 0 en caso contrario

En la tabla se explica la notación, descripción y registro de las variables que se utilizaron para estimar el modelo probit de la ecuación (1), obsérvese que la variable dependiente relacionada con la innovación tiene el valor de 1 -si la empresa llevó a cabo actividades de innovación- y 0 -caso contrario-. Las variables independientes que están denotadas con la letra x se relacionan con la dimensión ambiental de la RSC, mientras las que se indican con la letra z son otras variables de control.

## RESULTADOS

Primero, se presentan estadísticas descriptivas de algunas de las variables que se emplearon en el estudio. En la tabla 2 se observa que únicamente 2,509 empresas de las 15,601 de la muestra (16.8%) manifestaron que llevaron a cabo actividades de innovación en coordinación con universidades o centros de investigación; por contrato o colaboración con empresas sin relación productiva; por contrato o asociación con clientes, proveedores o filiales; por cuenta propia de la empresa sin ninguna colaboración. De esta cantidad de firmas innovadoras la mayoría -según el número de trabajadores- fueron de tamaño mediano (43.6%), seguidas por las grandes corporaciones (29.41%), en contraste las que menos actividades de innovación realizaron fueron las microempresas (5.26 %).

Tabla 2: Actividades de Innovación de las Unidades Económicas en México Por Tamaño de Empresa

Tamaño	Actividades de Innovación	
	%	Absoluto
Micro	5.26%	132
Pequeña	21.72%	545
Mediana	43.60%	1094
Grande	29.41%	738
Total	100%	2509

*En esta tabla se presenta la proporción de empresas que innovan respecto a su tamaño. Podemos observar que las más innovadoras son las empresas medianas, seguidas de las grandes. Las microempresas son las que menos actividades de innovación realizan, al representar un porcentaje muy bajo. Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014*

La proporción de unidades productivas del sector manufacturero que adoptaron medidas de cuidado y mejora del medio ambiente se describe en la tabla 3, en términos generales se puede ver que el porcentaje de participación de las industrias en este tipo de acciones es muy bajo. El acatamiento de alguna norma de carácter ambiental y contar con personal vinculado a la protección del ambiente o los recursos naturales son las medidas que más aplican los establecimientos participantes. En contraste el porcentaje de empresas manufactureras que invierten dinero en la reducción de la contaminación del aire y el agua es pequeño.

Tabla 3: Tipos de Acciones de Cuidado y Mejora del Medio Ambiente de la RSC

Tipo de Acción Medio Ambiental	%	Absoluto
Cumplimiento de alguna norma ambiental	28.51%	4448
Inversión para disminuir el consumo de energía o utilizar energía alternativa	6.98%	1089
Inversión para disminuir las emisiones aire	4.82%	752
Inversión para disminuir el consumo de agua	6.47%	1010
Inversión para la reducción de residuos generados en los procesos	4.74%	740
Inversión para reducir los contaminantes en aguas residuales	4.81%	750
Personal dedicado a actividades de protección al medio ambiente o recursos naturales	26.30%	4103
Aplicó algún tratamiento a las aguas residuales	17.38%	2711

*En la tabla se observa el porcentaje de establecimientos manufactureros en México que realizan actividades de RSC ligada al cuidado del medio ambiente. Se observa un porcentaje bajo de empresas participantes en este tipo de acciones de cuidado y mejora del medio ambiente, esta situación es más notoria en las acciones que implican invertir en la reducción de la contaminación que generan. Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014*

Los resultados del modelo econométrico que se desprenden de la ecuación (1) aparecen en la tabla 4 en donde se percibe que determinadas variables ambientales de la RSC influyen en la probabilidad de que las

unidades económicas efectúen actividades de innovación, por ejemplo, el cumplimiento con alguna norma de carácter ambiental (x1) tiene un efecto positivo y significativo (al 10%) en la probabilidad de que las unidades económicas desarrollen actividades de innovación en comparación con las que no ejecutan este tipo de medidas. Este resultado es cercano al encontrado por Mercado y Blanco (2003) -aunque en su estudio el número de empresas es bastante limitado y con un muestreo no probabilístico-, quienes hallaron que mientras más grandes en tamaño y más actualización tecnológica tengan las empresas manufactureras en México mayor es su disposición a cumplir con las normas ambientales, cabe mencionar que esta relación es de asociación y no de causalidad como la que presentamos en este trabajo, de hecho nuestro hallazgo coincide con el de Triguero, Moreno y Davia (2013) en el sentido de que las regulaciones ambientales inciden en el proceso de innovación ambiental de las firmas.

Tabla 4: Resultados de la Estimación Econométrica de la Ecuación (1)

	Coefficientes
x1	0.0603*
x2	0.0000
x3	-0.0000
x4	0.0000
x5	0.0000
x6	-0.0000
x7	0.2121***
x8	0.0857**
z1	omitida
z2	0.1703***
z3	0.1837***
z4	0.1379**
z5	1.636***
z6	-0.0042***
z7	0.4215***
z8	0.2031
z9	0.2690*
z10	0.4419***
z11	0.2185*
z12	0.4456***
z13	omitida
z14	0.3243**
z15	0.3420**
z16	0.2390
z17	0.1571
z18	0.3360***
z19	0.0500
z20	0.3204**
z21	0.3225**
z22	0.3147**
z23	-0.0051
z24	0.4033***
z25	0.2254**
z26	0.5392***
z27	0.3430**
Constante	6.903***
Número de observaciones	15601
LR chi2 (34)	3443.9
Prob > chi2	0
Pseudo R2	0.2503

Niveles de significancia: \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ . En esta tabla se presentan los resultados del modelo probit de la ecuación (1), lo relevante en los hallazgos es que las variables de la dimensión ambiental de la RSC como son el cumplimiento con alguna norma ambiental (x1), tener empleados que se dediquen a las actividades de protección ambiental o de los recursos naturales (x7) o aplicar algún tratamiento a las aguas residuales (x8) tienen un efecto positivo y significativo en la probabilidad de que las unidades económicas manufactureras innoven, sorprendentemente, este tipo de causalidad no se presenta en el caso de las otras variables explicativas de carácter ambiental como las inversiones para disminuir las emisiones al aire, el consumo de agua, los residuos generados en el proceso productivo o los contaminantes en aguas residuales generadas.

Por otra parte, otras acciones ligadas a la dimensión ambiental de la RSC que inciden en la probabilidad de que las unidades económicas lleven a cabo actos de innovación fueron el contar con personal dedicado a actividades de protección ambiental (x7) o aplicar algún tratamiento a las aguas residuales (x8), en ambos casos el efecto fue positivo y estadísticamente significativo (al 5%). Como es sabido en la literatura sobre las capacidades tecnológicas de las empresas, una variable importante está vinculada al personal calificado y al entrenamiento de mismo (Dominguez, 2006), por lo cual no resulta extraño que los empleados orientados a funciones de protección del medio ambiente o los recursos naturales tengan impactos positivos en las acciones de innovación de la empresa. En contraste, las inversiones para disminuir las emisiones al aire, el consumo de agua, los residuos generados en el proceso productivo o los contaminantes en aguas residuales generadas no tuvieron un efecto estadístico significativo en las actividades de innovación de las empresas mexicanas, esto se explica por la reducida participación de las empresas en este tipo de inversión. Otra posible explicación está ligada al carácter dinámico de la inversión, los datos de los Censos Económicos 2014 que se emplearon en este trabajo se recabaron en un año específico, sin embargo, los efectos que pueda tener esta forma de inversión no son inmediatos, sino que es muy factible que tengan una influencia rezagada en las actividades de innovación de la empresa, este aspecto que se menciona constituye una de las limitantes de nuestra investigación.

Con relación al tamaño de las empresas, el grupo con el cual realizamos la comparación fueron las microempresas (z1), en este caso, se encontró que las unidades económicas que tienen entre 51 y 250 empleados (z3) fueron las que tuvieron mayor probabilidad de impulsar actividades de innovación en comparación con las microempresas, en forma similar las pequeñas -11 a 50 trabajadores (z2)- y las grandes -251 y más empleados (z4)- presentaron una probabilidad más elevada de desarrollar acciones de innovación en contraste con las micro unidades productivas. Este aspecto confirma la evidencia teórica y empírica de que son las grandes empresas las que en su mayoría impulsan la innovación. Otro resultado conectado al factor trabajo fue el personal en actividades de investigación y desarrollo tecnológico, en este caso los resultados arrojan que si una empresa contó con este tipo de trabajadores entonces la probabilidad de innovar es positiva y estadísticamente significativa. Con respecto a la antigüedad de los establecimientos manufactureros se observa que si la unidad productiva manufacturera es de más reciente creación entonces tiene menos probabilidad de realizar actividades de innovación. Dentro de algunos de los subsectores manufactureros que se destacaron por tener una probabilidad mayor y significativa de innovar en comparación con la industria maderera (z13) -subsector que se tomó como base o de comparación- fueron las industrias alimentaria (z7), fabricación de productos textiles excepto prendas de vestir (z10), papel (z14), plástico y hule (z18), metálicas básicas (z20), productos metálicos (z21), maquinaria y equipo (z22), equipo de transporte (z25), entre otros.

Antes de cerrar este apartado, queremos mencionar las contribuciones principales que se desprenden de nuestro estudio, uno de sus principales aportes consistió en presentar evidencia empírica sobre la influencia de los factores de la dimensión medio ambiental de la RSC sobre las decisiones de innovación de las unidades económicas en México, según la literatura revisada existen investigaciones relevantes como las de Aigner y Lloret (2013), Barajas, Rodríguez y García (2006), Dasgupta, Hettige y Wheeler (1998) donde cada quien con su enfoque teórico y metodología particular estudian el vínculo de estas variables en las firmas mexicanas, sin embargo, estos trabajos se ven limitados por el número relativamente pequeño de empresas que encuestan y por el área geográfica de estudio -alguna región o unas cuantas ciudades- aspectos que son superados en este análisis debido a la enorme cantidad de unidades económicas (15,601) de la muestra y a la cobertura geográfica de carácter nacional.

## CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo consistió en analizar la influencia de los factores de la dimensión ambiental de la RSC sobre las decisiones de innovación de las empresas manufactureras en México, para lo cual se empleó un modelo probit donde la variable dependiente tomó el valor de 1 cuando la unidad económica

realizó actividades de innovación en coordinación con distintos agentes productivos o institucionales (empresas, clientes, proveedores, universidades, centros de investigación, etcétera) o sin ningún tipo de apoyo; las variables independientes se constituyeron en dos grandes bloques: las ambientales de la RSC y las de control. Los datos para estimar el modelo se obtuvieron de los Censos Económicos 2014, en particular de la encuesta al sector manufacturero, acotándose la información a las temáticas de medio ambiente y ciencia, tecnología e innovación, como resultado se obtuvo una muestra aleatoria de 15,601 unidades económicas. La estimación econométrica nos revela que algunas acciones ambientales de la RSC ejercen efecto en el acto de innovar de las manufacturas mexicanas, en concreto, cumplir con las normas de carácter ambiental, tener empleados designados a actividades de protección del medio ambiente o los recursos naturales, o emplear tratamientos a las aguas residuales tiene un efecto positivo y significativo estadísticamente en la probabilidad de que la unidad económica impulse actividades de innovación, aunque con diferente enfoque y metodología, estos resultados coinciden en parte con los de Wagner (2008), Brunnermeier y Cohen (2003) y Horbach (2008). Otras actividades ambientales de RSC como la inversión para disminuir el consumo de energía, las emisiones al aire, las emisiones al agua, los residuos generados en los procesos y los contaminantes en aguas residuales no afectan la innovación en las empresas manufactureras, una explicación factible de este resultado es que el efecto de este tipo de inversión no se refleje inmediatamente (un año) en la decisión de innovar de las unidades económicas en México. En relación con otras variables de control, los hallazgos de modelo nos expresan que en comparación con las microempresas (1 a 10 trabajadores) las medianas y grandes firmas tienen una probabilidad más elevada de innovar, similarmente, las unidades productivas que tengan empleados dedicados a actividades de investigación y desarrollo tecnológico y aquellas que lleven menos años en el mercado tienen una menor probabilidad de llevar a cabo acciones de innovación.

Las limitaciones y líneas futuras de investigación que se pueden señalar del estudio son las siguientes: únicamente se tomó en cuenta las unidades económicas de la actividad manufacturera de México debido al impacto que generan en el medio ambiente, sin embargo, el análisis podría enfocarse en algún subsector o rama específica de esta industria o hacia otros sectores productivos como los servicios o el comercio. El periodo de un año del estudio es muy factible que nos halla arrojado una relación no significativa de variables ambientales relevantes de la RSC sobre las actividades de innovación de las empresas manufactureras, esta limitación puede ser superada en el futuro (a medida que se vaya generando más información en los Censos Económicos) con estudios longitudinales que permitan conocer la influencia de estas variables de la RSC en la innovación de las unidades productivas en un periodo de tiempo más amplio. Asimismo, este estudio puede enriquecerse al analizar cómo influyen las variables ambientales de la RSC en la innovación de productos, procesos, organizacional y mercadotecnia.

## REFERENCIAS

- Aigner, D. & Lloret A. (2013) Sustainability and competitiveness in Mexico, *Management Research Review*, 36 (12), 1252-1271
- Ambec, S., Cohen, M. A., Stewart, E., & Lanoie, P. (2013). The porter hypothesis at 20: Can environmental regulation enhance innovation and competitiveness. *Review of Environmental Economics and Policy*, 7 (1), 1-21.
- Barajas, M., Rodríguez C., & García H., (2006), Aprendizaje organizacional y comportamiento ambiental en la industria maquiladora del norte de México, *Frontera Norte*, 18 (36), 145-179
- Brunnermeier, S., & Cohen, M. (2003). Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. *Journal of Environmental Economics and Management*, 45 (2), 278- 293.

Dasgupta, S., Hettige, H., & Wheeler, D., (1998) What Improves Environmental Performance? Evidence from Mexican Industry. Policy Research Working Paper 1877. The World Bank Development Research Group. Recuperado de: <http://web.worldbank.org/archive/website01004/WEB/IMAGES/MULTI-16.PDF>

Dominguez, L. (2006). *México: empresa e innovación ambiental*. México, D.F.: Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México y H. Cámara de Diputados, LIX Legislatura.

Horbach, J. (2008). Determinants of environmental innovations New evidence from German panel data sources. *Research Policy*, 37 (1), 163-173.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013). *Sistema de Cuentas Nacionales de México Cuentas económicas y ecológicas de México 2007-2011*. Recuperado de: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/economicas/medio%20ambiente/2007\\_2011/702825004034.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/derivada/economicas/medio%20ambiente/2007_2011/702825004034.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). *Censos Económicos 2014 Metodología*. Recuperado de: [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825075330.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825075330.pdf)

Jaffe, A.B., & Palmer, K. (1997). Environmental regulation and innovation: A panel data study. *The Review of Economics and Statistics*, 79 (4), 610-619.

Jo, H., Kim, H., & Park, K. (2015). Corporate environmental responsibility and firm performance in the financial services sector. *Journal of Business Ethics*, 131 (2), 257-284.

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., & Blanco M.L. (2003). Las normas oficiales mexicanas ecológicas para la industria mexicana: alcances, exigencia y requerimientos de reforma. *Gestión y Política Pública*, 12 (1), 93-128.

Porter, M.E., & van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4), 97-118.

Ramanathan, R., Black, A., Nath, P. & Muyltermans, L. (2010). Impact of environmental regulations on innovation and performance in the UK industrial sector. *Management Decision*, 48 (10), 1493-1513.

Rennings, K., Ziegler, A., Ankele, K., & Hoffmann, E. (2006). The influence of different characteristics of the EU environmental management and auditing scheme on technical environmental innovations and economic performance. *Ecological Economics*, 57 (1), 45-59.

Romo, M.D., Romero, H.O., & Samaniego, B.R. (2005). *Industria y medio ambiente en México hacia un nuevo paradigma para el control de la contaminación* (H. C. d. D. L. Legislatura, I. T. A. d. México, & M. A. Porrúa Eds.).

Sabogal, A. J. (2008). Aproximación y cuestionamientos al concepto responsabilidad social empresarial. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 16 (1), 179-195.

Senior, A., Narváez, M., Fernández, G. & Revilla, J. (2007). Responsabilidad ambiental: factor creador de valor agregado en las organizaciones. *Revista de Ciencias Sociales*, 13 (3), 484-494.

Triguero, A., Moreno L. & Davia, M.A. (2013). Drivers of different types of eco-innovation in European SMEs. *Ecological Economics*, 92, 25-33.

Wagner, M. (2008). Empirical influence of environmental management on innovation: evidence from Europe. *Ecological Economics*, 66 (2-3), 392-402.

## **RECONOCIMIENTOS**

Los autores agradecen a la Dirección del Laboratorio de Microdatos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía por las facilidades proporcionadas por el acceso a los datos de los Censos Económicos 2014.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Cecilia Martínez Villalobos es estudiante del Doctorado en Ciencias Administrativas en la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Roberto González Acolt es Doctor en Ciencias con orientación en Economía. Línea de investigación: Desarrollo Local Sustentable. Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Manuel Díaz Flores es Doctor en Ciencias Políticas y Sociales con Orientación en Administración Pública. Línea de investigación: Desarrollo Local Sustentable. Universidad Autónoma de Aguascalientes.