



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL UNIDAD OAXACA**

**“LAS PRESIONES INSTITUCIONALES Y EL DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LAS
EMPRESAS CERTIFICADAS A TRAVÉS DE LA REGULACIÓN AMBIENTAL
VOLUNTARIA EN MÉXICO”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

**DOCTOR EN CIENCIAS EN CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE
RECURSOS NATURALES**

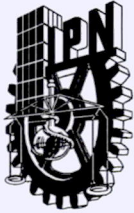
PRESENTA:

JUAN JACINTO MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. PATRICIA SOLEDAD SÁNCHEZ MEDINA

Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. México. Junio 2021



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS Y DESIGNACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS

Ciudad de México, a de del

El Colegio de Profesores de Posgrado de en su Sesión
(Unidad Académica)

Ordinaria No. celebrada el día del mes de , conoció la solicitud presentada por el alumno:

Apellido Paterno:	Martínez	Apellido Materno:	Hernández	Nombre (s):	Juan Jacinto
-------------------	-----------------	-------------------	------------------	-------------	---------------------

Número de registro:

del Programa Académico de Posgrado:

Referente al registro de su tema de tesis; acordando lo siguiente:

1.- Se designa al aspirante el tema de tesis titulado:

Objetivo general del trabajo de tesis:

2.- Se designa como Directores de Tesis a los profesores:

Directora:

2° Director:

No aplica:

3.- El Trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesis será elaborado por el alumno en:

que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

4.- El interesado deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente, hasta la aprobación de la versión completa de la tesis por parte de la Comisión Revisora correspondiente.

Directora de Tesis

2° Director de Tesis (en su caso)

Dra. Patricia Soledad Sánchez Medina

Aspirante

Martínez Hernández Juan Jacinto

Presidente del Colegio

Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de Santa Cruz Xoxocotlán, Oax., siendo las 10:00 horas del día 19 del mes de Abril del 2021 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada

por el Colegio del Centro de Investigación Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca (CIIDIR UNIDAD OAXACA) para examinar la tesis titulada:

"Las presiones institucionales y el desempeño ambiental de las empresas certificadas a través de la regulación ambiental voluntaria en México"

del (la) alumno (a):

Apellido Paterno:	Martínez	Apellido Materno:	Hernández	Nombre (s):	Juan Jacinto
-------------------	----------	-------------------	-----------	-------------	--------------

Número de registro: B 1 7 0 2 7 5

Aspirante del Programa Académico de Posgrado: Doctorado en Ciencias en Conservación y

Aprovechamiento de Recursos Naturales

Una vez que se realizó un análisis de similitud de texto, utilizando el software antiplagio, se encontró que el trabajo de tesis tiene 9 % de similitud. Se adjunta reporte de software utilizado.

Después que esta Comisión revisó exhaustivamente el contenido, estructura, intención y ubicación de los textos de la tesis identificados como coincidentes con otros documentos, concluyó que en el presente trabajo **SI** **NO** **SE CONSTITUYE UN POSIBLE PLAGIO.**

JUSTIFICACIÓN DE LA CONCLUSIÓN:

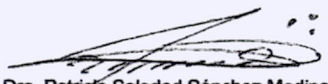
El resultado del análisis muestra un porcentaje de similitud del 9%. Las diferentes palabras que identifica el programa conforman frases con términos y palabras clave que son comunes en el área de gestión ambiental. Por lo que, consideramos que este resultado no indica que existan párrafos completos que hayan sido copiados y transcritos en el documento de tesis. El programa identificó como similitud el nombre de instituciones, nombres de variables, nombres de autores, nombres de técnicas de análisis estadísticos que no pueden modificarse en la redacción, pero que están correctamente referenciados.

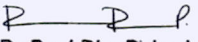
**Es responsabilidad del alumno como autor de la tesis la verificación antiplagio, y del Director o Directores de tesis el análisis del % de similitud para establecer el riesgo o la existencia de un posible plagio.


Finalmente, y posterior a la lectura, revisión individual, así como el análisis e intercambio de opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR** **SUSPENDER** **NO APROBAR** la tesis por **UNANIMIDAD** o **MAYORÍA** en virtud de los motivos siguientes:


El documento cumple con los requisitos de originalidad y autenticidad que debe cubrir una tesis doctoral y el porcentaje de similitud está correctamente justificado.

COMISIÓN REVISORA DE TESIS


 Dra. Patricia Soledad Sánchez Medina
 Director de Tesis
 Nombre completo y firma


 Dr. René Díaz Pichardo
 Nombre completo y firma


 Dr. Magdalena Caballero Caballero
 Nombre completo y firma


 Dr. Gustavo Hinojosa Arango
 Nombre completo y firma


 Dra. Martha Angélica Bautista Cruz
 Nombre completo y firma


 Dr. Salvador Isidro Belmonte Jiménez
 Nombre completo y firma

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES
 INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA EL DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL
 C.I.I.D.I.R. UNIDAD OAXACA I.P.N.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA CESIÓN DE DERECHOS

En la Ciudad de Oaxaca de Juárez el día 29 del mes de Mayo el año 2021, el que suscribe **Martínez Hernández Juan Jacinto** alumno del Programa de **Doctorado en Ciencias en Conservación y Aprovechamiento de Recursos Naturales** con número de registro **B170275**, adscrito a Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, manifiesta que es autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección de la **Dra. Patricia Soledad Sánchez Medina** y cede los derechos del trabajo titulado: **“Las presiones institucionales y el desempeño ambiental de las empresas certificadas a través de la regulación ambiental voluntaria en México”** al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección ian.mc.p3@live.com. Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

Martínez Hernández Juan Jacinto

Nombre y firma



CENTRO INTERDISCIPLINARIO
DE INVESTIGACIÓN PARA EL
DESARROLLO INTEGRAL REGIONAL
C.I.I.D.I.R.
UNIDAD OAXACA
I.P.N.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1. Una perspectiva holística para la medición de la regulación ambiental dirigida a empresas	13
1.1 Resumen.....	14
1.2 Introducción	15
1.3 Marco teórico	16
1.3.1 La regulación ambiental	16
1.3.2 La medición de la regulación ambiental.....	18
1.4 Propuesta holística de medición de la regulación ambiental.....	19
1.4.1 Niveles de medición de la regulación ambiental	19
1.4.2 Mediciones objetivas y subjetivas	22
1.4.2.1 Mediciones objetivas	22
1.4.2.2 Mediciones subjetivas	23
1.4.2.3 Datos primarios y secundarios	24
1.4.3 La regulación ambiental y el desarrollo sustentable	25
1.5 Método	27
1.6 Análisis de la literatura y discusión.....	29
1.6.1 Frecuencia de utilización de indicadores en la literatura.....	29
1.6.2 Implicaciones metodológicas y prácticas	34
1.7 Limitaciones y propuestas de investigación	36
CAPÍTULO 2. Las presiones institucionales y el desempeño ambiental: el efecto mediador de la regulación ambiental voluntaria en México	38
2.1 Resumen.....	39
2.2 Introducción	40
2.3 Marco teórico	42
2.3.1 Teoría institucional	42
2.3.2 Presiones institucionales y desempeño ambiental	45

2.3.3	La regulación ambiental voluntaria	47
2.3.4	Presiones institucionales, regulación ambiental voluntaria y desempeño ambiental	49
2.4	Método	51
2.4.1	Diseño del estudio, recolección de datos y muestra	51
2.4.2	Variables.....	53
2.4.2.1	Presiones institucionales	53
2.4.2.2	Regulación ambiental voluntaria	54
2.4.2.3	Desempeño ambiental	54
2.4.2.4	Variables instrumentales	55
2.4.2.5	Variables de control	55
2.4.2.6	Análisis de validez y confiabilidad	56
2.5	Análisis de datos	57
2.6	Resultados y discusión	69
2.7	Conclusiones	71
2.8	Limitaciones	73
2.9	Recomendaciones	73
2.10	Implicaciones	74
CAPÍTULO 3. El desempeño institucional y la evolución del Programa Nacional de Auditoría Ambiental como instrumento de política pública en México		75
3.1	Resumen.....	76
3.2	Introducción	77
3.3	Revisión de literatura	79
3.3.1	Las políticas públicas en México	79
3.3.2	Orígenes del Programa Nacional de Auditoría Ambiental.....	81
3.3.3	Evolución del Programa Nacional de Auditoría Ambiental (1992-2010).....	82
3.3.4	El desempeño institucional y su medición	85
3.4	Método	88
3.4.1	Análisis de la evolución del Programa Nacional de Auditoría Ambiental	88
3.4.2	Análisis del desempeño institucional y del Programa Nacional de Auditoría Ambiental	88

3.5 Resultados y discusiones	89
3.5.1 Análisis del Programa Nacional de Auditoría Ambiental	89
3.5.1.1 Cobertura del programa	90
3.5.1.2 Número de certificados	91
3.5.1.3 Operatividad	92
3.5.2 Análisis del desempeño institucional	93
3.6 Conclusiones	95
3.7 Recomendaciones y limitaciones	96
CONCLUSIONES GENERALES	98
REFERENCIAS	101
ANEXOS.....	124

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO 1. Una perspectiva holística para la medición de la regulación ambiental dirigida a empresas

Tabla 1. Niveles de medición de la regulación ambiental voluntaria	20
Tabla 2. Ejemplos de indicadores utilizados para medir la regulación ambiental	33
Tabla 3. Ejemplos de indicadores para medir holísticamente la regulación ambiental	35

CAPÍTULO 2. Las presiones institucionales y el desempeño ambiental: el efecto mediador de la regulación ambiental voluntaria en México

Tabla 1. Cargas de factores cruzados de los constructos de primer orden	58
Tabla 2. Correlaciones y raíz cuadrada de AVE para constructos de primer orden como evidencia de validez discriminante	61
Tabla 3. Ítems y coeficientes estándar en la medición del modelo	63
Tabla 4. Coeficientes no estandarizados de regresión en modelos estructurales	68

CAPÍTULO 3. El desempeño institucional y la evolución del Programa Nacional de Auditoría Ambiental como instrumento de política pública en México

Tabla 1. Principales eventos que marcaron la evolución del PNAA	83
Tabla 2. Indicadores empleados para la evaluación del desempeño institucional de la PROFEPA	89
Tabla 3. Resultados de la evaluación del desempeño institucional de la PROFEPA y del PNAA	94

ÍNDICE DE GRÁFICAS

CAPÍTULO 1. Una perspectiva holística para la medición de la regulación ambiental dirigida a empresas

Gráfica 1. Frecuencia de uso y clasificación de los indicadores para medir la regulación ambiental	29
Gráfica 2. Distribución de los estudios analizados por periodos	30
Gráfica 3. Frecuencia de artículos publicados en revistas internacionales	30
Gráfica 4. Distribución de los estudios donde se realizaron los estudios analizados	31

CAPÍTULO 2. Las presiones institucionales y el desempeño ambiental: el efecto mediador de la regulación ambiental voluntaria en México

Gráfica 1. Características de la muestra por tipo de certificado y tamaño de la empresa	52
Gráfica 2. Distribución de la muestra por estados	53
Gráfica 3. Número de empresas que participaron en el estudio por zonas geográfica	56

CAPÍTULO 3. El desempeño institucional y la evolución del Programa Nacional de Auditoría Ambiental como instrumento de política pública en México

Gráfica 1. Número de empresas registradas en el PNAA durante el periodo (1992-2010)	85
Gráfica 2. Empresas registradas en el PNAA durante el periodo 2011-2019.	92

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 2. Las presiones institucionales y el desempeño ambiental: el efecto mediador de la regulación ambiental voluntaria en México

Figura 1. Modelo hipotético de investigación 51

Figura 2. Efecto directo de las presiones institucionales en el desempeño institucional 69

Figura 3. La mediación de la regulación ambiental en la relación entre presiones institucionales y desempeño ambiental 70

CAPÍTULO 3. El desempeño institucional y la evolución del Programa Nacional de Auditoría Ambiental como instrumento de política pública en México

Figura 1. Progreso del PNAA durante el periodo 1992-2010 84

RESUMEN

La presente investigación analiza el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) y se compone de tres capítulos. El primer capítulo se realizó con el objetivo de proponer un método que permita medir, desde una perspectiva holística, los efectos de la regulación ambiental dirigida al sector empresarial. En el segundo capítulo, se utilizan los postulados de la teoría institucional para analizar la relación entre las presiones institucionales, la regulación ambiental voluntaria y el desempeño ambiental de las empresas certificadas en el PNAA. Y finalmente, en el tercer capítulo se describen, por una parte, los cambios en el progreso del PNAA durante el periodo 2011-2020, y por otra, se analiza el desempeño institucional de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) que es la institución encargada de implementar el PNAA. De manera general, se concluye que el PNAA tiene el potencial para fomentar la implementación de prácticas ambientales en las empresas que permitan darle cumplimiento a las leyes ambientales para que, de esa manera, se fortalezcan las estrategias diseñadas para solucionar los problemas ambientales que existen en México. Las implicaciones del método propuesto para medir la regulación ambiental de manera eficiente, así como la identificación de los factores que impulsan la certificación voluntaria de las empresas en el PNAA y la evaluación del nivel de importancia que tiene el desempeño institucional de la PROFEPA constituyen las contribuciones más destacadas obtenidas en este trabajo. Estos hallazgos permiten fortalecer la operatividad del PNAA como un instrumento de política pública y brindar recomendaciones importantes que pueden ser utilizados por los funcionarios públicos responsables de su evaluación.

ABSTRACT

This research analyzes the National Program of Environmental Audit (PNAA) and consists of three chapters. The first chapter was carried out with the objective of proposing a method that allows to measure, from a holistic perspective, the effects of environmental regulation aimed at the business sector. In the second chapter, the postulates of institutional theory are used to analyze the relationship between institutional pressures, voluntary environmental regulation and the environmental performance of companies certified in the PNAA. And finally, the third chapter describes, on the one hand, the changes in the progress of the PNAA during the period 2011-2020, and on the other, the institutional performance of the Federal Attorney for Environmental Protection (PROFEPA), which is the institution in charge of implementing the PNAA. In general, it is concluded that the PNAA has the potential to promote the implementation of environmental practices in companies that allow compliance with environmental laws so that, in this way, the strategies designed to solve the environmental problems that exist in Mexico. The implications of the proposed method to measure environmental regulation efficiently, as well as the identification of the factors that drive the voluntary certification of companies in the PNAA and the evaluation of the level of importance of the institutional performance of PROFEPA constitute the contributions highlights obtained in this work. These findings make it possible to strengthen the operation of the PNAA as a public policy instrument and provide some important recommendations that can be used by public officials responsible for its evaluation.

INTRODUCCIÓN

La regulación ambiental voluntaria es un instrumento diseñado para incentivar la implementación de prácticas ambientales y estrategias que le permitan a las empresas reducir los impactos negativos de su operación (Bu et al., 2020). La característica principal de esta regulación es que utiliza esquemas de concertación y promoción sin recurrir a la aplicación de sanciones o castigos para su cumplimiento (Camisón, 2010). Mediante este esquema de operación voluntario, se creó el Programa Nacional de Auditoría Ambiental, el cual es dirigido por la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente (PROFEPA) en México (Álvarez & Fogel, 2008). La investigación que se presenta en este documento analiza el PNAA desde el enfoque de la administración de los recursos naturales y se compone de tres capítulos, los cuales se detallan a continuación.

El primer capítulo contiene los resultados del análisis teórico realizado mediante una revisión extensa de 100 artículos que estudiaron la variable “regulación ambiental”. Tomando en cuenta los problemas para medir esta variable como la multidimensionalidad, la simultaneidad y el uso de un solo indicador (Albertini, 2017; Brunel & Levinson, 2016), este capítulo proporciona una alternativa de medición eficiente e integral. La propuesta sugiere el uso de un grupo de indicadores que consideren, por una parte, el impacto de la regulación en las dimensiones del desarrollo sustentable, y por otra, el uso de mediciones objetivas y subjetivas. Con este enfoque holístico, las evaluaciones de la regulación ambiental permiten obtener resultados más completos y con mayor nivel de confiabilidad.

El segundo capítulo presenta los resultados del análisis empírico realizado mediante el planteamiento de un modelo teórico que propone que la regulación ambiental voluntaria tiene un efecto mediador en la relación entre presiones institucionales y desempeño ambiental. Para esto, se retomaron los postulados de la teoría institucional propuesta por DiMaggio & Powell (1983), quienes establecen que las decisiones de las empresas está determinado por factores externos e

internos. Estos factores se perciben como presiones institucionales y tienen el potencial de impulsar la implementación de actividades que contribuyen a la conservación del ambiente. De esta forma, se aplicó un cuestionario a 225 empresas certificadas en el PNAA mediante la colaboración entre el CIIDIR-IPN Oaxaca y la delegación federal de la PROFEPA. Los resultados de los análisis permitieron conocer, por una parte, los factores que promueven en las empresas la decisión para obtener una certificación en el PNAA, y por otra, el nivel de efectividad de la regulación ambiental voluntaria para promover la mejora del desempeño ambiental.

El tercer capítulo muestra el progreso del PNAA durante los 25 años de operación que tiene en México, además de que analiza el efecto del desempeño institucional de la PROFEPA en la efectividad y operatividad del programa. Tomando como referencia el estudio de Álvarez & Fogel (2008), en este documento se describen los principales cambios que han convertido al programa más incluyente hacia otros sectores económicos como el turístico y de servicios. También se describe el nivel de importancia del desempeño de la PROFEPA para que el programa se encuentre vigente, aumente el número de empresas participantes y funcione como estrategia voluntaria en el país.

La utilidad del conocimiento generado en esta investigación responde a diferentes necesidades y forma parte de los esfuerzos que se realizan desde la contribución académica para enfrentar la crisis ambiental global. De esta manera el conocimiento generado tiene utilidad en diferentes ámbitos como el ambiental, social y académico. En el ámbito académico esta investigación propone una perspectiva metodológica nueva para el análisis de la variable “regulación ambiental”. La propuesta permite que las mediciones a esta variable sean más eficientes, confiables y completas. Además, al aterrizar el enfoque de la teoría institucional en el contexto mexicano en el

capítulo 2, se demuestra empíricamente que el enfoque de presiones institucionales es efectivo para explicar los factores que promueven la efectividad de la regulación ambiental voluntaria.

En el ámbito ambiental, se proponen diferentes indicadores que permiten analizar con mayor objetividad y precisión las implicaciones que las políticas públicas tienen en el ambiente. Además, de que se incluye a la biodiversidad como uno de los componentes ambientales que debe considerarse como uno de los que recibe mayor impacto de la actividad empresarial. En el ámbito social, se propone una serie de recomendaciones que pueden tener un impacto favorable en la mejora de la efectividad de la regulación ambiental. Se considera que el beneficio social de las recomendaciones hechas en este trabajo, tendrían implicaciones importantes como la disminución de la contaminación y otros efectos negativos de la actividad empresarial sobre el ambiente, lo que, a su vez, podría influir en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de México.

CAPÍTULO 1

Una perspectiva holística para la medición de la regulación ambiental dirigida a empresas

1.1 Resumen

La medición de la regulación ambiental dirigida a empresas es fundamental para conocer el impacto que tiene en las dimensiones económica, ambiental y social. Es por eso que, en este estudio se plantea analizar los tipos de indicadores utilizados para medir la regulación ambiental dirigida a empresas. La finalidad es proponer un enfoque holístico que contribuya a solucionar los problemas de medición que presenta esta variable. Las evaluaciones existentes de la regulación ambiental suelen contemplar el uso de un solo indicador, lo cual genera múltiples metodologías,

haciendo difícil su comparación y replicación. Además, es común encontrar indicadores que buscan medir la regulación ambiental cuando en realidad miden ciertas características del desempeño ambiental. Con una perspectiva holística, este trabajo sugiere el uso de un conjunto de indicadores en tres diferentes niveles de medición de la regulación ambiental: rigor, respuesta y resultado. Además, en cada nivel de medición, se propone combinar indicadores objetivos y subjetivos para las dimensiones económica, social y ambiental.

1.2 Introducción

La regulación ambiental es una herramienta del estado que consiste en la ejecución de normas para resolver los problemas ambientales. Su nivel de efectividad es importante porque contribuye a controlar, mitigar y reducir los impactos ambientales generados por las personas sobre el ambiente (Zhao, Zhao, Zeng & Zhang, 2014). Evaluar periódicamente la regulación ambiental es necesario

para armonizar las diferentes regulaciones y mejorarlas constantemente bajo criterios de eficacia y eficiencia. Para esto, se realizan mediciones utilizando indicadores objetivos y subjetivos. Estas mediciones suelen realizarse después de que se ha implementado operativamente la regulación, lo que implica medir las prácticas ambientales y sus resultados (Albertini, 2017).

La regulación ambiental presenta características particulares que dificultan su medición como la multidimensionalidad y la simultaneidad. La multidimensionalidad hace referencia a la complejidad de diseñar indicadores relativos a los distintos tipos de instrumentos que incluye la regulación ambiental (normas, reglamentos, lineamientos), así como a los componentes ambientales a los cuales está dirigida (agua, suelo, aire y biodiversidad). La simultaneidad se refiere a la dificultad de definir con precisión las variables que influyen en la regulación, dada la interacción de componentes sociales, ambientales y económicos (Brunel & Levinson, 2016).

La medición de la regulación ambiental suele realizarse de manera incompleta al enfocarse solamente en los resultados cuantificables del comportamiento ambiental de la empresa. Por ejemplo, en numerosos estudios solo se miden los resultados del efecto que la regulación tiene en el ambiente (indicadores objetivos), pero no en la percepción (indicadores subjetivos) que tienen las personas sobre la efectividad y eficiencia de la regulación (Coglianese, 2012).

En respuesta a estas carencias y dificultades, este capítulo propone un enfoque holístico para medir la regulación ambiental a partir de sus objetivos. Se propone el uso de indicadores en tres niveles de medición: rigor, respuesta y resultado, utilizando una combinación de indicadores objetivos y subjetivos, y considerando las dimensiones social, ambiental y económica que conforman el desarrollo sustentable. Este enfoque busca facilitar una evaluación más completa de la regulación ambiental que, en última instancia, permitirá incrementar su eficacia y eficiencia.

Una vez presentado este enfoque, se realizó una revisión de artículos científicos que hayan utilizado indicadores para medir o evaluar la regulación ambiental dirigida a empresas para poner en evidencia los beneficios de contar con un marco conceptual más completo y caracterizar el estado del arte en la materia. Por esta razón se revisaron 100 artículos publicados en el periodo 2000 a enero de 2019. En particular, se analizaron los indicadores utilizados para medir la regulación ambiental.

1.3 Marco teórico

Esta sección describe aquellos aspectos que definen conceptualmente la regulación ambiental y su medición; presenta las características que dificultan dicha medición, y muestra las diferencias existentes entre los tipos de medición encontrados en la literatura y los problemas derivados de su uso.

1.3.1 La regulación ambiental

La regulación es considerada sinónimo de ley y se define como el conjunto de reglas o normas adoptadas por el gobierno y respaldadas por alguna advertencia de consecuencias, generalmente negativas en forma de penalizaciones. La regulación está dirigida a empresas, organizaciones sin fines de lucro, entidades gubernamentales e incluso individuos, y pueden derivar de cualquier número de fuentes institucionales, parlamentos o legislaturas, ministerios o agencias. Dada su variedad, las regulaciones pueden ser descritas usando diferentes etiquetas: constituciones, estatutos, legislación, normas, reglas, etc. (Coglianese, 2012; Martínez et al., 2020).

La regulación ambiental es parte de este grupo de instrumentos legales y se conceptualiza como aquellas políticas públicas que abordan las problemáticas ambientales como la contaminación del aire, manejo del agua, control de emisiones y reducción en la generación de residuos (Liao, 2018).

Actualmente, existe una amplia heterogeneidad en los tipos de regulación ambiental, los cuales dependen de la manera en que se implementa o hacia quién va dirigida (Li & Ramanathan, 2017).

De acuerdo con Camisón (2010), Iraldo et al. (2011) y Xie, Yuan & Huang (2017) su clasificación se puede resumir en tres grupos: 1) regulación directa o coercitiva (comando y control) 2) instrumentos flexibles e, 3) instrumentos económicos. La regulación directa incluye estándares, comandos y prohibiciones con relación a inversiones, procesos y rendimientos. Los instrumentos económicos incluyen obligaciones (impuestos, cargos), permisos de emisión comercializables y responsabilidades. Los instrumentos flexibles incluyen acuerdos voluntarios con la industria, medidas de comunicación e información, así como esquemas de certificación ambiental.

La regulación ambiental ofrece oportunidades de mejora para las empresas las cuales les pueden favorecer para elevar su desempeño y maximizar su competitividad (Gawaikar, Bhole & Lakhe, 2018). Las empresas tienen la oportunidad de promover el progreso tecnológico, mejorar la eficiencia en la utilización de recursos, minimizar las pérdidas económicas, mejorar su imagen, volverse innovadoras, atraer clientes, inversionistas y socios potenciales, además de mejorar sus relaciones con el gobierno y otras instituciones (Qiu, Fang, Yang & Zhu, 2017). De manera paralela, la regulación les permite cumplir con la normatividad para implementar estrategias ambientales que incluyen la disminución de emisiones, ahorro de energía, disminución de la contaminación, tratamiento de aguas residuales, entre otras (Yadav, Han & Rho, 2015).

1.3.2 La medición de la regulación ambiental

El ejercicio de medir cualquier tipo de regulación responde a la necesidad de conocer su funcionalidad en términos cuantitativos; contar con mediciones antes y después de su implementación permite evaluar el impacto que tiene desde diferentes perspectivas (Coglianese,

2012). Una amplia serie de prácticas se han desarrollado dentro de las organizaciones para cumplir con la regulación correspondiente que inspira su comportamiento ambiental. Esto ha propiciado el desarrollo de la investigación que busca conocer los efectos y la efectividad de la regulación (Clemens & Douglas, 2006; Potoski & Prakash, 2004; Camisón, 2010).

La regulación ambiental es una variable con múltiples características que dificultan su medición. Brunel et al. (2016), quienes han descrito recientemente los métodos y problemáticas para evaluar la regulación ambiental, enlistan las características que deben considerarse para contar con evaluaciones que, además de ser completas, permitan conocer el funcionamiento de la regulación en diferentes contextos. Estos autores sugieren que las características de la regulación ambiental que dificultan su medición son:

- Multidimensionalidad: la regulación ambiental posee múltiples dimensiones que dificultan obtener una sola medida. Generalmente, existen regulaciones específicas para cada componente ambiental (agua, suelo, aire y biodiversidad), además de una gran cantidad de indicadores que miden emisiones, calidad ambiental y uso de tecnologías.

- Simultaneidad: se refiere a la contribución de diferentes variables para explicar el rigor de la regulación en un momento determinado; por ejemplo, las condiciones económicas y ambientales pueden influir en la rigurosidad de la regulación de manera simultánea.

- Composición de la industria: en cada país, los estados y ciudades difieren en la composición de la industria. Esto implica que la medición de la rigurosidad de la regulación difiere incluso en las regiones donde se cuenta con el mismo esquema legal.

- Antigüedad de la empresa: la regulación suele ser más estricta para las nuevas fuentes de contaminación que para las más antiguas.

1.4 Propuesta holística de medición de la regulación ambiental

La propuesta consiste en utilizar un conjunto de indicadores en tres niveles de medición: rigor, respuesta y resultado. Se propone, además, combinar indicadores objetivos y subjetivos en cada una de las dimensiones del desarrollo sustentable. Los elementos de esta propuesta de medición se desarrollan a continuación.

1.4.1 Niveles de medición de la regulación ambiental

La medición de la regulación ambiental es fundamental para poder evaluar su funcionamiento en diferentes contextos. De acuerdo con Coglianese (2012), la regulación ambiental es sometida a evaluaciones para conocer su funcionamiento en términos de la solución de uno o más problemas. Este autor identifica tres tipos distintos de evaluación: regulación administrativa, cumplimiento conductual y resultados del desempeño. En este documento, tomando como referencia los diferentes tipos de evaluación identificados por Coglianese (2012), se propone medir la regulación ambiental en tres niveles diferentes: rigor, respuesta y resultado (Tabla 1).

Tabla 1. Niveles de medición de la regulación ambiental.

Tipo de evaluación (Nivel de medición)	Definición de Coglianese (2012)	Definición propuesta para cada nivel de medición
Regulación administrativa (Rigor)	Mide hasta qué punto una jurisdicción ha adoptado varios elementos de política regulatoria. Los resultados proporcionan una retroalimentación a los funcionarios interesados. Con esto, solo se puede evaluar si las regulaciones están bien o mal formuladas. Evalúan los resultados tomando en cuenta objetivos administrativos ideales, y no el funcionamiento de la regulación en términos de cambios en el comportamiento o resultados obtenidos.	Hace referencia a la amplitud y profundidad de la regulación, a su carácter obligatorio o voluntario y a la fuerza y rapidez con que la regulación debe ser aplicada en un determinado sector y territorio. Permite determinar hasta qué punto la jurisdicción ha adoptado varios elementos de política regulatoria con el fin de alcanzar ciertos objetivos. Además, indica las consecuencias de acatar o no la regulación en forma de incentivos o sanciones.

Cumplimiento conductual (Respuesta)	Se centran en el comportamiento observado en los destinatarios a quienes va dirigida la regulación. Buscan determinar en qué medida el comportamiento se modifica y para cumplir con los estándares establecidos en la regulación.	Indica en qué dirección y hasta qué punto las organizaciones e individuos sujetos a la regulación reaccionan a esta. Permite determinar en qué medida la regulación impulsa a organizaciones e individuos a lograr los objetivos establecidos por la regulación.
Resultados del desempeño (Resultado)	Miden los resultados obtenidos después de implementar la regulación utilizando indicadores y atributos para cuantificar los cambios generados.	Es el conjunto de variaciones observadas en una serie de indicadores como consecuencia de la respuesta a la regulación. Permite determinar el nivel de cumplimiento de los propósitos para los cuales se creó la regulación.

Fuente: Elaborado con base en Coglianese (2012) y Martínez et al. (2020).

El primer nivel de medición a considerar es el de rigor, el cual consiste en medir las características de cobertura y coercitivas de la regulación; esto implica conocer el alcance de la regulación a partir de sus objetivos. Algunos ejemplos de indicadores en este nivel de medición son: 1) el número de tratados ambientales internacionales firmados y el número de organizaciones ambientales no gubernamentales activas (Smarzynska & Wei, 2004); 2) el número de inspecciones a la empresa durante un año calendario (Telle & Larsson, 2007); 3) índice basado en una encuesta enviada a cada país miembro de las Naciones Unidas que solicitó detalles sobre sus políticas ambientales, legislación y cumplimiento (Cole & Elliott, 2003). En este nivel de medición, es fundamental contrastar las características de la regulación ambiental con sus objetivos, a fin de valorar la congruencia de la regulación desde su diseño.

El nivel de medición de respuesta se enfoca en medir el comportamiento de los destinatarios de la regulación ambiental. Este nivel de medición pretende explorar el efecto que tienen las normas en la conducta de las empresas, grupos de personas, etc., y el potencial de la regulación para generar un cambio. Expresa la capacidad de la regulación ambiental para mover empresas e individuos a cumplir los objetivos establecidos. Algunos ejemplos de indicadores de este nivel son: 1) Intensidad de inversión para el control de la contaminación ambiental (Tang, Tang, Xiao, Ma &

Bethel, 2016); 2) el nivel de conocimiento para las regulaciones ambientales y la información adicional de interés ambiental (Camisón, 2010); 3) la decisión de incorporarse a un programa de regulación ambiental voluntario (Kumar & Sheetty, 2018). En este nivel de medición, es fundamental valorar si la regulación mueve a organizaciones e individuos en el sentido establecido por los objetivos de la misma regulación.

El nivel de medición de resultado considera los efectos de la regulación o el impacto alcanzado después de ser implementada en algún contexto en particular. Mide de manera directa el logro de los objetivos últimos establecidos por la regulación ambiental. Algunos ejemplos de este nivel son: 1) datos sobre el costo de operación para el tratamiento de aguas residuales (Hu, Wang, Huang & Huang, 2017); 2) costos operativos de reducción de la contaminación (Cole, Elliott & Okubo, 2010); 3) índice basado en la tasa de eliminación de contaminantes (Li & Wu, 2017).

Estos niveles de medición, rigor, respuesta y resultado pueden conceptualizarse en una relación causa-efecto, ya que el rigor de la regulación debe conducir a una respuesta de organizaciones e individuos y esta respuesta debe conducir a su vez a un resultado. Todo esto, de acuerdo con los objetivos establecidos por la regulación.

1.4.2. Mediciones objetivas y subjetivas

1.4.2.1. Mediciones objetivas

Las mediciones objetivas relacionadas con la regulación ambiental se suelen expresar a través de unidades físicas, químicas o biológicas mediante valores absolutos o relativos. Los datos obtenidos reflejan los efectos favorables cuando se mide la reducción de la contaminación y efectos negativos cuando se mide la contaminación producida (Molina et al., 2009; Albertini, 2017). En algunos casos, las mediciones objetivas se calculan con base en datos informados por las empresas, o

anuarios estadísticos gubernamentales y no como indicadores que evalúen todos los aspectos en los que la regulación ambiental tiene efecto (Ambec & Lanoie, 2008), por esta razón la información que se obtiene suele presentarse incompleta (Rahman & Post, 2012). Además, en su mayoría, las conclusiones extraídas de estos estudios no pueden abordar la complejidad del problema de la regulación, lo que lleva al uso de medidas subjetivas para completar las evaluaciones (Dixon, 2013; Albertini, 2017). Esto sucede, por ejemplo, cuando se utiliza el costo que la regulación genera a la empresa; no obstante, estos costos suelen variar con la producción a diferentes escalas (Liu & Ran, 2014).

Las mediciones objetivas exploran la realidad de manera superficial ya que no consideran el contexto particular de cada empresa. Xu (2000) y Busse (2004) han señalado que no es fácil analizar la regulación ambiental empíricamente por las dificultades para adquirir datos que midan el efecto de la regulación ambiental y el resultado insatisfactorio en la calidad de los datos. Los datos no están organizados para su interpretación, cubren solamente una dimensión (por ejemplo: la ambiental y no la económica o social), muestran cifras de reducción de la contaminación, pero no argumentan sobre el impacto que tienen en los ecosistemas, en la competencia económica o en las personas. Y en ocasiones, los datos son de mala calidad porque las cifras no son susceptibles de ser comprobadas mediante mediciones directas por lo que pueden considerarse poco confiables.

1.4.2.2 Mediciones subjetivas

Las mediciones subjetivas exploran la efectividad de las prácticas y actividades ambientales que las organizaciones realizan después de someterse al cumplimiento de la regulación ambiental (Wood, 1991). La medición de estos indicadores implica un acercamiento con los sujetos que perciben los efectos de la regulación ambiental para conocer su opinión y de esta manera calificar o evaluar su eficacia y eficiencia. Los investigadores utilizan medidas subjetivas con la finalidad

de observar los esfuerzos que las empresas hacen para disminuir sus externalidades negativas en el ambiente (Molina et al., 2009; Schultze & Trommer, 2012). Algunas de estas mediciones se basan en las prácticas implementadas por las empresas para obtener un mejor desempeño ambiental (Schultze & Trommer, 2012). Esta metodología de medición reconoce los cambios en la organización y no sólo mide la reducción de la contaminación, por lo que las mediciones son más complejas, ya que exploran la conducta de quienes ejecutan esta serie de actividades dentro de la empresa (Albertini, 2017).

La combinación de mediciones objetivas y subjetivas permite la exploración completa de los efectos que tiene la regulación ambiental en el ambiente y las empresas. La tabla 3 ejemplifica algunas de estas mediciones como referencia. Esta metodología brinda la posibilidad de evaluar todas las dimensiones que pueden influir en la efectividad de la regulación, sin ignorar el efecto que tiene la actividad empresarial en los demás componentes ambientales, como la biodiversidad. El uso adecuado de estos indicadores tiene implicaciones prácticas para formular propuestas que impacten en la modificación y ajuste de la regulación ambiental. También pueden funcionar como fuente de información para la fundamentación de normas y leyes ambientales (Lei, Huang & He, 2017).

1.4.2.3 Datos primarios y secundarios

Los investigadores que evalúan la regulación ambiental se acercan a las empresas para la obtención de información de tipo cualitativa y cuantitativa. No obstante, las variables se miden con datos secundarios, esto ocasiona que las evaluaciones a la regulación ambiental carezcan de precisión y confiabilidad. La empresa es responsable de tomar estas medidas, las cuales son proporcionadas al investigador, y en este proceso, la calidad de la información carece de confiabilidad por el

método utilizado. Por estas razones, este trabajo propone un enfoque completo de análisis basado en la combinación de mediciones “in situ”, objetivas y subjetivas y que abarque las dimensiones social, ambiental, y económica.

Para mejorar la confiabilidad de los indicadores utilizados, se recomienda fuertemente la recolección de datos primarios directamente de la fuente para compararlos con los lineamientos definidos en la normatividad ambiental. Por ejemplo, la variable objetiva: *índice de calidad del aire interior* (Álvarez, Peñahora & Sánchez, 2015) ha sido utilizada para analizar la calidad del aire en edificios y permite cuantificar las emisiones de gases contaminantes en un ambiente cerrado. La medición de esta variable requiere del uso de equipos o materiales especializados, y dichas mediciones pueden mostrar indicios del cumplimiento de las estipulaciones de la regulación, por ejemplo, cuando se regula a través de límites permisibles de sustancias contaminantes en la atmósfera. Adicionalmente, se recomienda el uso de mediciones subjetivas para conocer la perspectiva de las personas que experimentan los efectos de la regulación en la empresa, las cuales se deberán medir a través de encuestas, entrevistas o cuestionarios.

1.4.3 La regulación ambiental y el desarrollo sustentable

La Comisión Mundial de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo desarrolló en 1987 el documento “Nuestro futuro común o Informe Brundtland”. En este acuerdo internacional, se propone al desarrollo sustentable como el enfoque que permitirá enfrentar la problemática ambiental global (Zemigala, 2019). Por lo tanto, el desarrollo sustentable se define conceptualmente como “aquel que permite la satisfacción de las necesidades de la humanidad sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras” (WCED, 1987). Este concepto enlaza fuertemente los temas ambientales y socioeconómicos (Hoopwod, Mellor &

O'Brien, 2005), por lo que ha sido utilizado ampliamente en el discurso político y por consecuencia en la creación de políticas públicas.

El desarrollo sustentable ha sido vinculado al ámbito empresarial y ha dado origen a una amplia variedad de normas y reglamentos. También han aparecido códigos de conducta relacionados con el interés por realizar acciones desde las empresas para contrarrestar la problemática ambiental. Para esto también han surgido mecanismos que se implementan en las empresas y que toman como base la implementación de estrategias de gestión ambiental (Fernández de Gatta, 2004).

En nuestro enfoque holístico para la medición de la regulación ambiental se propone utilizar indicadores que cubran las tres dimensiones del desarrollo sustentable (ambiental, económica y social). La dimensión social involucra aspectos que miden el efecto en aspectos institucionales, culturales y de gestión. Algunos ejemplos de indicadores de este tipo son: 1) número de leyes ambientales vigentes por país y por año (Yang, Guo, Liu, Shi, Zhan & Ye, 2018); 2) participación en tratados ambientales internacionales (Murty & Kumar, 2003).

La dimensión económica se puede utilizar para medir el efecto que tiene la regulación ambiental en los aspectos financieros y económicos. Esta medida permite visualizar las ventajas o desventajas de cumplir con las normas ambientales en términos económicos. Incluye los impactos de la regulación en el desempeño económico y en el comercio internacional. Algunos ejemplos de indicadores son: 1) gasto ambiental actual de la industria (% del PIB) (Arouria, Caporale, Rault, Sova & Sova, 2012); 2) intensidad de inversión en el control de la contaminación ambiental (Tang, Tang, Xiao, Ma & Bethel, 2016).

La dimensión ambiental mide los efectos de la regulación en aire, agua y suelo. El impacto en la biodiversidad no se ha considerado en las investigaciones; sin embargo, en años recientes, este componente ambiental ha sido categorizado como uno de los más afectados por la actividad empresarial, por lo que es recomendable incluirlo dentro de las mediciones. Algunos indicadores de este tipo que han sido empleados por algunos autores son: 1) índice de conservación de agua (Naughton, 2014) y 2) tasa de eliminación de SO₂ (Ren, Li, Yuan, Li & Chen, 2016).

1.5 Método

El enfoque metodológico de este trabajo se basa en el marco sistemático de procesamiento de datos propuesto por Iraldo et al. (2011) y Martínez et al. (2020). Este método permite analizar la información a través de tres elementos: 1) entradas (recopilación de literatura), 2) procesamiento (análisis, síntesis y evaluación), y 3) resultados (escribir la revisión de literatura). El procedimiento que se utilizó se describe a continuación.

1. El primer paso fue la consulta de base de datos en medios electrónicos con el objetivo de recopilar artículos científicos que midieron la regulación ambiental. Las fuentes de consulta fueron Elsevier, Science Direct y MDPI. Para la búsqueda de artículos científicos se utilizaron palabras clave: “regulación ambiental”, “medición objetiva” y “medición subjetiva”, “indicadores de regulación ambiental”. Se definió una muestra de 100 artículos, los cuales fueron publicados en el periodo de 2001 a enero de 2019.

2. El segundo paso fue el análisis de los artículos científicos (N=100). La primera actividad fue clasificar los artículos de acuerdo con el nivel de medición de la regulación ambiental utilizado, de acuerdo con la Tabla 1, y se agruparon en: 1) rigor, 2) respuesta y 3) resultado. El nivel “rigor” hace referencia a que las mediciones se realizan contra objetivos administrativos ideales, no si realmente funcionan en términos de cambio de comportamiento o resultados. En el grupo de indicadores de “respuesta” se encuentran aquellos que miden la actitud o el comportamiento de la empresa frente a las estipulaciones que derivan de la regulación ambiental. Los indicadores que se refieren a mediciones de “resultado” contemplan aquellos que miden en términos cuantitativos y cualitativos los efectos después de la implementación de la regulación ambiental para expresarlos en unidades que permiten realizar comparaciones.

La segunda actividad fue clasificar los indicadores con base en la dimensión del desarrollo sustentable a la que pertenecen: 1) ambiental, 2) económica, y 3) social. Los indicadores que contemplan la dimensión ambiental son aquellos que miden el efecto de la actividad empresarial en el agua, suelo o aire, así como la efectividad de las prácticas ambientales que desarrolla la empresa. Los que se agrupan en la dimensión económica utilizaron mediciones del impacto en inversiones o gastos que realiza la empresa para cumplir con la regulación ambiental. Los indicadores de la dimensión social abarcan las mediciones de aquellas implicaciones institucionales, gubernamentales y culturales relacionadas con la efectividad de las prácticas ambientales implementadas en la empresa.

La tercera actividad consistió en agrupar, por un lado, los estudios que utilizaron medidas objetivas, y por el otro, los que realizaron sus mediciones de manera subjetiva. En este trabajo se retoman los conceptos propuestos por Albertini (2017), quien establece que una medición objetiva se define como los indicadores que se basan en la medición de los resultados numéricos o

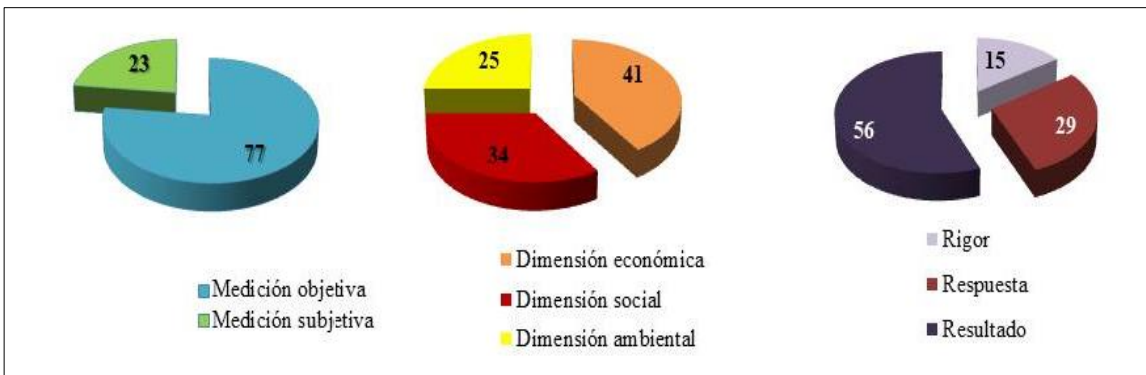
cuantitativos de la operatividad de la regulación ambiental. Mientras que una medición subjetiva es aquella que mide la efectividad de las prácticas ambientales implementadas en la empresa mediante criterios de percepción o calificación, los cuales se expresan de acuerdo con la opinión de quien evalúa la regulación ambiental. Además, se diseñaron matrices de análisis que contenían los elementos de cada artículo como: autores, año de publicación, país, tipo de regulación, tipo de indicadores utilizados y su definición conceptual. Esta información permitió conocer la frecuencia de uso de los indicadores y el contexto geográfico donde fueron utilizados.

3. El tercer paso consistió en la redacción de los resultados. Esta sección muestra el número de artículos por año, las revistas que más publicaciones han tenido durante el periodo revisado, los países donde se ha realizado los trabajos de investigación y ejemplos de indicadores utilizados de acuerdo con la propuesta de medición holística de la regulación ambiental.

1.6. Análisis de la literatura y discusión

1.6.1 Frecuencia de utilización de indicadores en la literatura

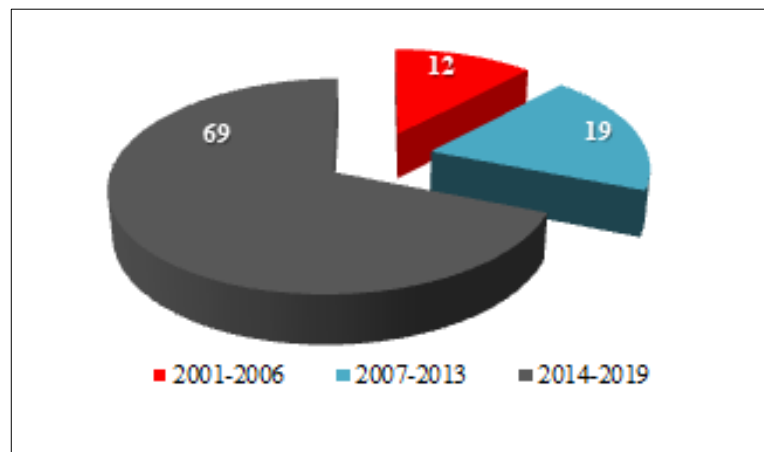
Se analizaron 100 artículos publicados del año 2001 a enero de 2019 cuyo objeto de estudio fue la regulación ambiental. El propósito del análisis fue identificar con qué frecuencia se midió la regulación a través de los niveles de medición de rigor, respuesta y resultado (gráfica 1). En esta muestra, el 15% de los estudios utilizaron mediciones de rigor, el 29% de respuesta y el 56% de



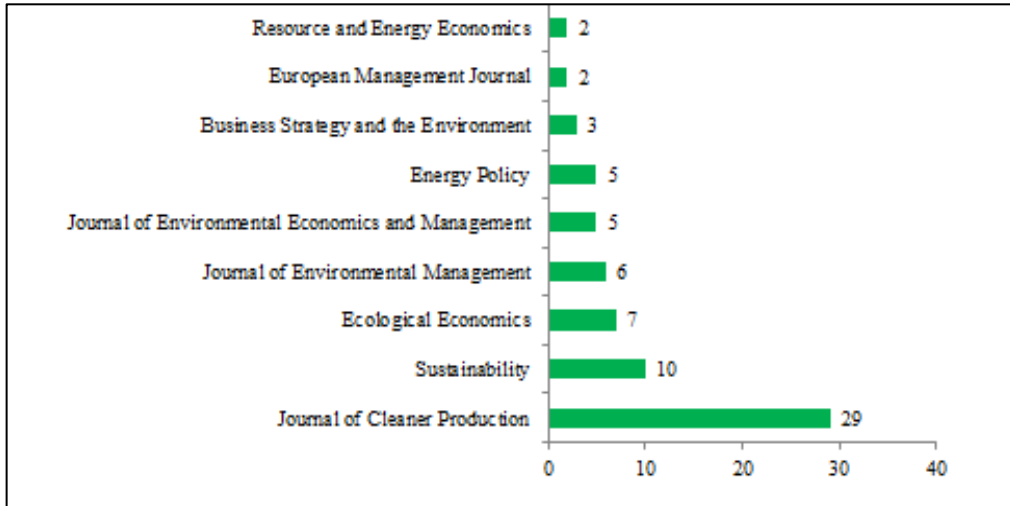
resultado. También se clasificaron estas mediciones considerando las dimensiones del desarrollo sustentable. Los indicadores utilizados se distribuyeron un 41% en la dimensión económica, 34% en la dimensión social y 25% en la dimensión ambiental.

Gráfica 1. Frecuencia de uso y clasificación de los indicadores para medir la regulación ambiental.

La distribución de los artículos consultados por año se muestra en la gráfica 2. La consulta de bases de datos internacionales permitió la obtención de artículos que se han realizado en diferentes contextos. El 77 % de los estudios se realizaron a través del uso de mediciones objetivas y el 23% mediante mediciones subjetivas; ninguna investigación reportó la combinación de los dos tipos de medición. Los estudios consultados se publicaron en 40 revistas distintas, sin embargo, el 29% de los estudios pertenecen a la revista Journal of Cleaner Production. Las revistas con mayor frecuencia de aparición se muestran en la gráfica 3.



Gráfica 2. Distribución de los estudios analizados por periodos.

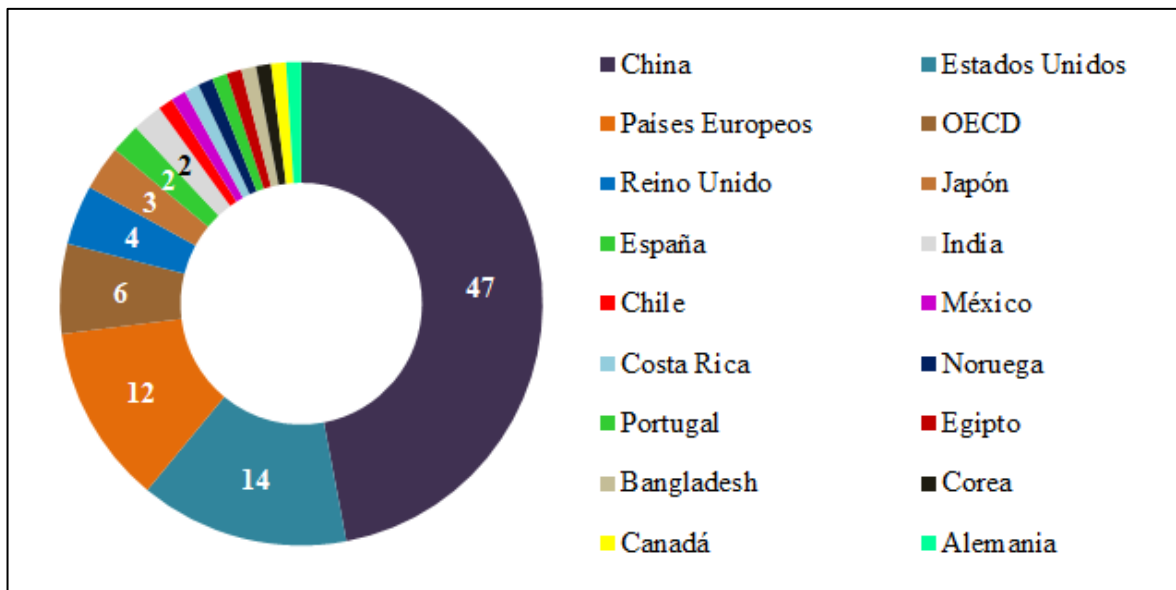


Gráfica 3. Frecuencia de artículos publicados en revistas internacionales.

El análisis muestra que China es el país con mayor número de estudios sobre la medición de la regulación ambiental (gráfica 4). En este país las mediciones se realizan en su mayoría de manera objetiva y los análisis consideran el impacto de la regulación por zona geográfica. Las medidas objetivas se obtuvieron de datos secundarios proporcionados por instituciones gubernamentales (por ejemplo: el Anuario Estadístico Chino) o por la propia empresa. Por razones de confiabilidad, algunas de las mediciones objetivas requirieron de datos cuantificados en un lapso de por lo menos 10 años.

La información que se utilizó para obtener las mediciones objetivas proviene de informes, anuarios estadísticos, reportes y estimaciones matemáticas que contienen valores cuantificables. Estos se emplearon para realizar cálculos a través de índices y ecuaciones. La información fue analizada a través de un único indicador, no se observó la combinación de mediciones objetivas y subjetivas en un mismo estudio y los diferentes métodos para la obtención de los datos permiten identificar indicadores que miden las dimensiones del desarrollo sustentable.

Gráfica 4. Distribución de los sitios donde se realizaron los estudios analizados.



Las mediciones subjetivas se emplearon para medir los efectos que tiene la regulación ambiental en la implementación de prácticas ambientales y se midieron mediante entrevistas y cuestionarios aplicados al personal de las empresas (gerentes, directivos, empleados) o funcionarios gubernamentales. Estas mediciones contemplan criterios de percepción, opinión y calificación mediante el uso de escalas tipo Likert. Algunos estudios reportan evaluaciones de la regulación ambiental en escalas internacionales para comparar la efectividad que tiene en países que participan en organizaciones que agrupan a países como la Unión Europea. Esto sirve para atender problemáticas globales como el cambio climático y también pueden funcionar como fuente de

información para el ajuste de tratados y convenios internacionales que tienen un impacto en el ambiente. Las mediciones se realizaron en mayor proporción con las variables objetivas tomando datos de los informes que cada país reporta, lo que a su vez permite visualizar cuales son las naciones que dan un mayor cumplimiento de la regulación ambiental.

También se encontró que las investigaciones solamente consideran por lo menos una de las dimensiones del desarrollo sustentable. La tabla 2 muestra algunos ejemplos de indicadores utilizados en las mediciones, ante la dificultad de estandarizar algún índice o metodología para medir la variable se encontró una amplia diversidad de métodos para evaluarla. Las mediciones que las investigaciones han realizado se organizan en tres grupos: rigor (21%), respuesta (27%) y resultado (52%). La heterogeneidad en cuanto a la manera de medir la variable se puede relacionar con la existencia de los diferentes tipos de regulación ambiental y las diferentes condiciones de cada país.

Tabla 2. Ejemplos de indicadores utilizados para medir la regulación ambiental.

Nombre del indicador	Definición	Nivel	Dimensión	Tipo de medición	Autor
Regulación ambiental de control y comando	Nivel de acuerdo (escala Likert)	Rigor	Social	Subjetiva	López, Molina & Claver (2010)
Regulación ambiental	Índice de Transparencia de Información de la Contaminación' (PITI)	Respuesta	Social	Objetiva	Chen, Hao, Li & Song (2018)

Regulación ambiental	El costo del tratamiento de contaminación por 1000 yuanes de valor de producción industrial, calculado como $RER = (\text{tratamiento de contaminación} / \text{producción industrial}) * 1000$	Resultado	Económica	Objetiva	Lei, Tian, Huang & He (2017)
Nivel de regulación ambiental	Gastos o costos para reducir la contaminación	Resultado	Económica	Objetiva	Wang, Zhang & Zeng (2015)
Rigor de la regulación ambiental	El número de inspecciones durante un año	Rigor	Social	Objetiva	Telle & Larsson (2007)
Flexibilidad de la regulación ambiental	Un índice calculado por la relación de emisión de contaminación industrial (es decir, SO ₂ industrial, aguas residuales y polvo) a la producción industrial total / promedio regional	Respuesta	Ambiental	Objetiva	Ramanathan, Ramanathan & Bentley (2017)
Regulación ambiental	Estipulación de umbrales absolutos de contaminantes o estándares de especificación, y el uso de equipos para eliminar contaminantes.	Respuesta	Ambiental	Objetiva	Taylor, Gallagher, Pollard, Rocks, Smith, Leinster & Angus (2019)

Fuente: Martínez et al. (2020).

El análisis sobre los mecanismos para obtener una medición de la regulación ambiental muestra que, en la mayor parte de los estudios, esta variable se mide a través de un solo indicador. Esta observación coincide totalmente con las problemáticas explicadas por Brunel et al. (2016). Se observa que los problemas de multidimensionalidad y simultaneidad están presentes en las investigaciones analizadas, esto implica que los resultados obtenidos se encuentren incompletos, con explicaciones parciales del fenómeno que se estudia. Las mediciones de la regulación ambiental fueron posteriores a su implementación, con diferentes enfoques de acuerdo con las variables que se relacionaron. Se observó que los resultados de las investigaciones son bastante valiosos para el sector empresarial; sin embargo, los análisis omiten importantes atributos de la regulación ambiental que también tienen un efecto importante en la empresa. Por ejemplo: se analizan los impactos de la regulación en las finanzas de la empresa, pero no si estas inversiones

repercuten de manera efectiva en el ambiente. La Tabla 3 muestra, a modo de ejemplo, indicadores encontrados en la revisión de la literatura, de acuerdo con la propuesta de medición holística de la regulación ambiental.

1.6.2 Implicaciones metodológicas y prácticas

El uso de una medición holística de la regulación ambiental puede facilitar enormemente realizar evaluaciones más completas y comparables entre sí. Permite, en forma inmediata, juzgar sobre las posibles limitaciones de las diferentes formas de medición, al centrarse en uno o dos indicadores, dejando de lado el resto de las posibilidades de medición descritos en esta propuesta. Para las empresas, esta propuesta permite dimensionar de manera más precisa los ámbitos de influencia de la regulación ambiental, a fin de considerar objetivos acordes con dicha regulación dentro de la formulación estratégica y el desarrollo de diferentes sectores de la economía. Esto es importante para alcanzar objetivos de envergadura mundial, como la reducción de emisiones de CO₂ o la mitigación del calentamiento global. Partir de los objetivos de la regulación es una parte importante de esta propuesta. Se considera que la regulación debe articular en sus objetivos, a cada uno de sus elementos y ser también la base para desarrollar cada uno de los tipos de indicadores necesarios para evaluar su cumplimiento.

Tabla 3. Ejemplos de indicadores para medir holísticamente la regulación ambiental.

Dimensiones del Desarrollo Sustentable	Tipo de medición	Niveles de Medición de la Regulación Ambiental		
		Rigor	Respuesta	Resultado
Económica	Objetivo	La relación entre la cantidad total de cargos de contaminación y el PIB (Cheng, Li & Liu, 2017)	El costo del seguimiento a la regulación ambiental (Hamamoto, 2006)	Costo de operación para el tratamiento de aguas residuales (Hu, Wang, Huang & Huang, 2017)

	Subjetivo	La calificación del impacto de la regulación en sus actividades de producción (Testa, Iraldo & Frey, 2011)	Nivel de acuerdo con relación a los cambios en inversiones relacionadas con el cuidado del ambiente. **	Nivel de acuerdo acerca del efecto de la regulación ambiental sobre la economía de la empresa durante un año. **
Social	Objetivo	Número de inspecciones a la empresa durante un año (Telle & Larsson, 2007).	La decisión de adopción de cada programas ambientales representada por una variable dicotómica (Kumar & Sheetty, 2001).	El número de capacidades desarrolladas en el personal que forma parte de la empresa después de integrarse a una certificación ambiental.**
	Subjetivo	Nivel de acuerdo sobre los cambios que realiza el personal de una empresa que cumple con la regulación ambiental. **	Nivel de acuerdo o desacuerdo con los argumentos relacionados con la regulación de comando y control (López, Molina & Claver, 2010).	Nivel acuerdo con el esfuerzo de iniciativas ecológicas voluntarias (Clemens & Douglas, 2005)
Ambiental	Objetivo	Emisiones de CO ₂ (Managi, Opaluch, Jin & Grigalunas, 2005).	Efecto de la implementación de prácticas ambientales efectivas **	Reducción de la contaminación (Carrión, Innes & Sam, 2013)
	Subjetivo	Nivel de acuerdo sobre la efectividad de programas para la conservación del ambiente. **	Percepción sobre el cambio en las emisiones contaminantes. **	Nivel de satisfacción sobre las acciones para la gestión del agua durante un año. **

Fuente: Martínez et al. (2020).

Esta propuesta pone en evidencia la necesidad de desarrollar diferentes herramientas de medición para obtener datos directamente de la fuente. El uso de la tecnología para obtener datos sobre aspectos físicos, químicos y biológicos (datos que suelen medir aspectos ambientales) debe combinarse con el desarrollo de cuestionarios y técnicas afines para la medición de aspectos subjetivos (datos que suelen medir aspectos económicos y sociales) necesarios para una evaluación más completa de la regulación ambiental.

1.7 Limitaciones y propuestas de investigación

La elaboración de este capítulo tuvo algunas limitaciones que dificultaron su elaboración. Una de ellas fue la ausencia de una definición conceptual de la variable y sus indicadores, por lo que se consideró el indicador con base en la breve explicación que el autor propone. De esta manera algunos indicadores son nuevas propuestas y otros son replicaciones de trabajos previos. Otra limitación importante fue la amplia variación sintáctica en la redacción de objetivos, ya que los estudios mencionan que midieron efectividad, influencia, efecto, impacto, rigor, flexibilidad e intensidad, por lo que fue necesario agruparlos en tres grupos.

Una limitación de esta propuesta puede ser su relativa complejidad al contemplar una base de 18 tipos diferentes de indicadores de la regulación ambiental. Por un lado, esta misma problemática refleja la complejidad misma de la regulación, pero, por otro lado, puede parecer una tarea imposible de realizar con los recursos actuales que empresas y gobiernos dedican a la cuestión ambiental. Se considera que es necesario dedicar los recursos suficientes para contar con mediciones y evaluaciones más completas de la regulación ambiental, con la finalidad de mejorar dicha regulación y lograr los objetivos del desarrollo sustentable a nivel global. Y esto solo puede alcanzarse si se consideran los diferentes aspectos que son afectados por la regulación y las interacciones que se producen en los ámbitos ambiental, económico y social.

Algunas propuestas para futuras investigaciones son: formulación de objetivos ambientales y sus interacciones a niveles local, nacional, internacional, regional y global; construir indicadores con características integrales que permitan considerar la multidimensionalidad de la regulación ambiental; analizar qué características de la regulación ambiental funcionan mejor bajo qué condiciones; distinguir los elementos de la regulación ambiental susceptibles de generalización de aquellos que necesariamente deben ajustarse a un contexto específico; profundizar en la comparabilidad de las mediciones en estudios de corte transversal y longitudinales. Finalmente,

en futuras investigaciones, se deberá trabajar en los criterios y procesos de evaluación de la regulación ambiental, incluyendo la retroalimentación que puede obtenerse de las empresas para mejorar la regulación.

CAPÍTULO 2

Las presiones institucionales y el desempeño ambiental: el efecto mediador de la regulación ambiental voluntaria en México

2.1 Resumen

Este capítulo analiza los factores que impulsan la participación de las empresas en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) tomando en cuenta los postulados de la teoría institucional. También identifica el efecto que tiene la regulación ambiental voluntaria en la relación entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental. El estudio se realizó con 225 empresas certificadas de manera voluntaria en México mediante la aplicación de un cuestionario. Los resultados de la investigación permitieron conocer, por una parte, los factores que impulsan la certificación voluntaria, y por otra, el nivel de efectividad de la regulación ambiental voluntaria para cumplir con su objetivo de mejorar el desempeño ambiental de las empresas certificadas. El

estudio permite realizar recomendaciones para fortalecer la operatividad del PNAA en México, destacando las áreas de oportunidad de mejora que tiene el programa. Además, se expanden los fundamentos de la teoría institucional en el contexto mexicano que actualmente se encuentra poco estudiado.

2.2 Introducción

Los problemas ambientales planteados en la agenda política dan origen a regulaciones ambientales que promueven la implementación de prácticas ambientales en sectores económicos como la industria y el comercio (Managi et al., 2005). Estas regulaciones tienen como objetivo contribuir con la reducción de los impactos ambientales que pueden generar las empresas (Bi et al., 2014). La regulación ambiental ha demostrado ser efectiva principalmente en países desarrollados, sin embargo, este resultado no es similar en países que no tienen el mismo nivel de desarrollo

(Blackman & Guerrero, 2012). La efectividad de la regulación ambiental es afectada por múltiples causas sociales y económicas, pero principalmente por el desconocimiento de los factores que motivan su cumplimiento (Daddi et al., 2016).

Algunos autores han explicado los factores que impulsan a las empresas obtener un nivel destacable en su desempeño ambiental utilizando la teoría institucional (Clemens & Douglas, 2006; Zhu & Sarkis, 2007; Dubey et al., 2015). Esta teoría permite explorar cuáles son los factores (presiones institucionales) que impulsan la realización de actividades que mejore su desempeño ambiental (DiMaggio & Powell, 1983; Fikru, 2014). La literatura muestra un consenso al establecer una relación positiva entre presiones institucionales y desempeño ambiental, como ejemplo se encuentran las investigaciones de Daddi et al. (2016), Betts et al. (2018) y Lu et al. (2018). Otros estudios señalan que existen variables que ejercen un efecto moderador entre estas dos variables. Por ejemplo, Dubey et al. (2015) hallaron una relación con valor positivo y significativo entre presiones institucionales y desempeño ambiental, pero con moderación de la variable gestión de las cadenas de suministro y gestión total de la calidad. También Phan & Baird (2015) encontraron una relación positiva entre presiones institucionales y desempeño ambiental con moderación de la variable sistemas de gestión ambiental.

Otros estudios afirman que el desempeño ambiental de aquellas empresas que cumplen con la regulación ambiental mejora cuando implementan prácticas ambientales eficientes y adoptan una cultura de conciencia ambiental (Yadav, 2015). Algunos autores como Yu et al. (2016) y Dubey et al. (2015) analizaron el desempeño ambiental de las empresas que cumplen con la regulación ambiental, entre ellas, de aquellas que obtienen una certificación de manera voluntaria (Vidovic & Khanna, 2007; Arimura, 2008). Estos estudios permiten conocer cuáles son los factores que impulsan en las empresas la decisión de obtener mejores niveles de desempeño ambiental (Chan

& Wong, 2004), así como analizar si la regulación ambiental está cumpliendo con el propósito de su creación (Guo et al., 2012).

En México, pocos estudios han analizado los factores que motivan cambios en el desempeño ambiental en las empresas para volverlo más amigable con el ambiente (Montiel & Husted, 2009). No obstante, los trabajos de Blackman & Guerrero (2012) establecen que la presión del gobierno mediante multas puede motivar la certificación voluntaria de las empresas para modificar de manera positiva su desempeño ambiental. En otro trabajo, Henriques et al. (2013) encontraron que la regulación ambiental voluntaria en México muestra una relación positiva y significativa con el desempeño ambiental. En contraste con las conclusiones de Blackman et al. (2010) quien estableció que la regulación ambiental voluntaria no tiene un efecto destacado y de larga duración en el desempeño ambiental. Las conclusiones obtenidas en estos estudios no muestran un consenso para conocer cómo es el vínculo entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental. Tampoco se ha logrado determinar el nivel de efectividad de la regulación ambiental voluntaria en el contexto mexicano.

De esta manera, se vislumbra que existen vacíos en el conocimiento que indiquen: 1) ¿cómo es la relación entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental de las empresas mexicanas? y, 2) ¿cuál es el efecto que tiene la regulación ambiental voluntaria en la relación entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental en México? De esta manera, este estudio se enfoca en las empresas que se encuentran certificadas mediante la regulación ambiental voluntaria a través del PNAA en México. Tomando en cuenta que los estudios afirman que la regulación ambiental voluntaria puede modificar el desempeño ambiental de las empresas, se propone que esta variable ejerce un efecto mediador en la relación entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental.

2.3 Marco teórico

2.3.1 Teoría institucional

La teoría institucional fue propuesta por DiMaggio y Powell en 1983. Esta teoría establece que las reglas institucionales modifican la estructura, el comportamiento y el desempeño de las empresas (Meyer & Rowan, 1992). La teoría se enfoca en analizar los entornos institucionales en los que se encuentran las organizaciones y que pueden tener un efecto en ellas (Zucker, 1987). El enfoque de la teoría es respecto a la estructura de las empresas de acuerdo con las normas sociales y destaca los requerimientos para que las organizaciones obtengan legitimidad. Los requerimientos provienen de múltiples actores, algunos de ellos proceden del gobierno, de las asociaciones profesionales, de las empresas, de los sistemas de creencias generalizados, entre otros (Meyer & Rowan, 1977; DiMaggio & Powell, 1983; Restrepo & Rosero; 2002).

En el ámbito de la gestión ambiental, existen supuestos que consideran que las instituciones influyen de manera restrictiva a las empresas. Esta influencia se conoce como isomorfismo y es la que obliga a las organizaciones a parecerse a otras que afrontan las mismas problemáticas. Según esta teoría, las instituciones ejercen tres tipos de presiones hacia las organizaciones: miméticas, coercitivas y normativas (DiMaggio & Powell, 1983; Greenwood & Hinings, 1996).

Las presiones coercitivas son aquellas que se ejercen sobre una empresa y provienen de otras empresas o de las demandas de la sociedad (DiMaggio & Powell, 1983). Estas presiones pueden manifestarse como una fuerza, una persuasión, una sanción o castigo y normalmente son creadas por el estado (Budros, 2001; Llamas, 2005). Algunas de estas presiones pueden tener rango de leyes o normas, las cuales son propuestas por los gobiernos. Las presiones coercitivas también se manifiestan a través de la legislación ambiental y promueven, entre otras cosas, que las empresas

sean responsables del impacto que tienen en el ambiente y promuevan la implementación de prácticas ambientales (DiMaggio & Powell, 1983).

Las presiones normativas se ejercen a través de la existencia de normas y valores. Scott (1994) establece que los valores son concepciones de los deseos que pueden valorar los comportamientos. No obstante, las normas establecen la manera en que deben realizarse las acciones y establecen los mecanismos reconocidos para cumplir los valores. De este modo, el sistema de normas indica cuales son los objetivos y de qué manera se puede llegar a ellos. Las organizaciones bajo ciertas presiones del entorno responden a las normas profesionales. Cuando se genera un cambio y se vuelve legítimo, las organizaciones responden incorporando estos elementos a sus estructuras (Hall, 1996; Llamas, 2005).

Las presiones miméticas se presentan cuando las organizaciones imitan las prácticas que utilizan otras organizaciones y que consideran exitosas en el campo institucional (Carpenter & Feroz, 2001). Por lo tanto, las organizaciones imitan a otras organizaciones para obtener legitimidad (DiMaggio & Powell, 1983; Meyer & Rowan, 1977) o para minimizar el riesgo de una disminución en su ventaja competitiva (Malmi, 1999; Abrahamson & Rosenkopf, 1993). Las instituciones crean un conjunto de normas subjetivas que definen su comportamiento, las cuales se replican en el ámbito organizativo mediante la imitación. El proceso inicia con las primeras organizaciones que lo asumen y termina con el resto de las organizaciones imitadoras. Al final, esto produce un nivel de homogeneidad en el campo organizativo (Llamas, 2005).

Algunos autores proponen a la teoría institucional como una herramienta teórica con mucha utilidad para describir el comportamiento de las empresas. Entre ellos se encuentra Lin et al. (2019) quienes comprobaron de manera empírica que las presiones institucionales son impulsores

cruciales de la transformación de empresas agrícolas en negocios electrónicos. Otros estudios han analizado el comportamiento ambiental de las organizaciones. Daddi et al. (2019) explican a través de esta teoría el comportamiento de las empresas para adoptar mecanismos para adaptarse y mitigar el cambio climático. Igualmente, Wang et al. (2019) concluyen que las presiones institucionales fomentan el compromiso de las organizaciones para la reducción del uso de carbono.

Los estudios demuestran que las presiones institucionales permiten comprender el proceder de las organizaciones ante el creciente interés por desarrollar prácticas ambientales (Dubey et al., 2015; Glover et al., 2014; Zhu et al., 2013; Phan & Baird, 2015; Ríquel & Vargas, 2013; Shafique et al., 2017; Saeed et al., 2018). En países como España, Colombia, Costa Rica, China y Estados Unidos se ha documentado que las presiones institucionales inducen la obtención de mejores niveles de desempeño ambiental mediante la innovación (Huang & Yang, 2013; Berrone et al., 2013), la adopción de prácticas ambientales (Dubey et al., 2015; Zhu & Sarkis, 2007) y el cumplimiento de la regulación ambiental (Zhu et al., 2013; Rivera 2004).

El enfoque de la teoría institucional se ha utilizado muy poco para estudiar el contexto mexicano. Si bien es cierto que autores como Montiel & Husted (2009) desarrollaron estudios con este enfoque, la investigación solamente se basó en la figura del emprendedor institucional dentro de la empresa. Existe ausencia de otros estudios que utilicen esta teoría, por lo tanto, ningún estudio ha descrito cuales son las presiones institucionales que motivan a las empresas certificadas en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental a mejorar su desempeño ambiental en México. Esto genera un vacío en la literatura que permite a esta investigación explorar a través del análisis de las presiones institucionales y su relación con el desempeño ambiental el contexto de las empresas que obtienen una certificación mediante la regulación ambiental voluntaria en México.

2.3.2 Presiones institucionales y desempeño ambiental

Las presiones institucionales han sido estudiadas como una variable que tiene efectos en el impulso o desarrollo de prácticas ambientales las cuales se convierten en mejoras del desempeño ambiental. La relación entre presiones institucionales y desempeño ambiental es reconocida en la literatura, y un gran número de investigaciones se identificó una relación positiva y significativa (Yu et al., 2006; Zhu & Sarkis, 2007; Sarkis et al., 2011). Algunos autores como Dubey et al. (2015) encontraron que las presiones institucionales tienen un efecto positivo en la mejora del desempeño ambiental, lo cual se observa en la reducción de desechos y emisión de gases contaminantes como CO₂, NO_x y SO_x. En otro estudio, Phan & Baird (2015) también encontraron una relación positiva entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental. Estos autores identificaron un mejor desempeño ambiental en cuatro áreas: uso de recursos, cumplimiento normativo, productividad e interacción con las partes interesadas.

Rivera (2004) encontró que las presiones institucionales están significativamente correlacionadas con un mejor desempeño ambiental. Además de los incentivos de mercado, este estudio sugiere que las presiones institucionales también pueden promover un comportamiento ambiental superior al requerido por la regulación ambiental. En otro estudio realizado en Taiwán se encontró que las presiones institucionales tienen una influencia positiva en el desempeño ambiental. Los autores concluyeron que la implementación de prácticas ambientales en los mecanismos de transporte marinos es efectiva para mejorar el desempeño ambiental. Estas prácticas consisten en el uso de materiales y equipos ecológicos, combustibles con niveles bajos de azufre, además del reciclaje de barcos y contenedores abandonados (Yang, 2018). También Lu et al. (2018) hallaron una relación positiva entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental. Estos autores concluyen que

las presiones con mayor influencia son las que promueven la gestión ambiental y el seguimiento de la regulación en empresas manufactureras de China.

En el contexto mexicano, las investigaciones que han estudiado la relación entre presiones institucionales y desempeño ambiental son escasos. Montiel & Husted (2009) presentan el primer trabajo utilizando la teoría institucional, sin embargo, el enfoque es diferente al de esta investigación, ya que el objetivo de su trabajo usa el enfoque del emprendedor institucional y no el de presiones institucionales. Sin embargo, estos autores concluyen que es necesario realizar más estudios con este enfoque teórico en México.

De esta manera, los trabajos analizados previamente permiten proponer la siguiente hipótesis:

Hipótesis 1 (H₁): Existe una relación positiva y significativa entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental de las empresas que participan en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental en México.

2.3.3 La regulación ambiental voluntaria

La regulación ambiental voluntaria (RAV) se define como el tipo de regulación ambiental que otorga incentivos, pero no mandatos para la reducción de la contaminación (Ren et al., 2018). El enfoque de la regulación ambiental voluntaria es lograr un acuerdo con la organización para la aplicación de políticas ambientales sin presión pública coercitiva (Camisón, 2010). Vargas & Olivares (2012) establecen que los instrumentos voluntarios de autorregulación motivan el empleo prácticas ecológicas en los procesos que desarrolla la empresa. Además, las empresas mejoran reputación ante la sociedad y disminuyen costos de operación para aumentar su rentabilidad. De acuerdo con Cabugueira (2004) la eficacia económica de los acuerdos voluntarios se define por tres características:

1. Flexibilidad: permite a las empresas elegir las tecnologías ambientales, prácticas de gestión ambiental y programas de implementación más adecuados.
2. Capacidad para reducir los costos de transacción: la cooperación de las partes interesadas reduce los costos de transacción durante las etapas de negociación, implementación y aplicación.
3. Posibilidad de aumentar el intercambio de información: esto se relaciona con la comunicación sobre experiencias, uso de tecnologías, innovaciones, procesos de investigación y desarrollo entre las empresas o entre las empresas y el gobierno.

En México, los instrumentos de regulación ambiental voluntaria con mayor relevancia son: ISO 14001 y el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (Blackman et al., 2010). La regulación ambiental voluntaria mexicana está fundamentada en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (SEMARNAT, 2018). En este instrumento jurídico, se establecen los procedimientos para que las empresas obtengan una certificación mediante la comprobación de la mejora de su desempeño ambiental. El Programa Nacional de Auditoría Ambiental se creó en 1992 con el objetivo de lograr que las empresas mejoren su desempeño ambiental a niveles superiores de los establecidos por los instrumentos de comando y control (Normas Oficiales Mexicanas y Leyes generales) (Álvarez & Fogel, 2008).

Este programa es ejecutado por la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente (PROFEPA) y consiste en el otorgamiento de tres tipos de certificados: 1) Industria Limpia, el cual está dirigido al sector manufacturero y de transformación, 2) Calidad Ambiental, contempla a las empresas del sector servicios, con excepción de la oferta de servicios turísticos, y 3) Calidad Ambiental Turística, dirigido a empresas que ofertan servicios turísticos (PROFEPA, 2018). Los estudios que han analizado la regulación ambiental voluntaria en México son escasos. Sin

embargo, los trabajos de Álvarez & Fogel (2008); Montiel & Husted (2009); Blackman et al. (2010); Henriques et al. (2013) muestran los antecedentes de la investigación en relación con esta variable. Estos estudios permiten conocer el contexto y el progreso del programa, pero no muestran análisis empíricos sobre el efecto del programa en el desempeño ambiental de las empresas que se encuentran certificadas.

2.3.4 Presiones institucionales, regulación ambiental voluntaria y desempeño ambiental

Jennings & Zandbergen (1995), Rivera (2004), Guo et al. (2012) y Fikru (2014) analizaron la relación entre presiones institucionales y regulación ambiental voluntaria e identificaron una relación positiva y significativa. Los estudios establecen que las presiones institucionales explican los factores por los cuales las empresas deciden cumplir con los lineamientos establecidos en la regulación ambiental voluntaria. Con otro enfoque, Montiel & Husted (2009) utilizaron la teoría institucional para explicar el contexto mexicano y las condiciones en las que las empresas emprenden actividades relacionadas con la mejora del desempeño ambiental a mediante la regulación ambiental voluntaria.

De la misma manera, Segerson & Miceli (1998), Anton et al. (2004), López et al. (2010), Henriques et al. (2013) y Ren et al. (2018) establecen que la regulación ambiental voluntaria tiene un efecto positivo en el desempeño ambiental de las empresas que deciden obtener una certificación ambiental, por ejemplo, ISO 14001. También Arimura et al. (2008) encontraron que la regulación ambiental voluntaria es efectiva para mejorar el desempeño ambiental de las empresas, específicamente en el uso de recursos naturales, manejo de residuos y saneamiento de

aguas contaminadas. No obstante, Blackman et al. (2010) analizaron la relación entre la regulación ambiental voluntaria y el desempeño ambiental. Los resultados mostraron que este tipo de regulación no tiene un efecto duradero en el desempeño ambiental.

Los trabajos que analizaron la regulación ambiental voluntaria en México muestran una aproximación del efecto que puede tener esta regulación en el desempeño ambiental (Álvarez & Fogel, 2008; Montiel & Husted, 2009; Henriques et al., 2013; Blackman et al., 2010). Sin embargo, no explican cuáles son los factores que motivan la mejora de desempeño ambiental en las empresas. Tampoco se explica cuál es el efecto de la regulación ambiental sobre las empresas que han decidido certificarse de manera voluntaria. Aunque en sus conclusiones mencionan que la regulación ambiental voluntaria tiene efectos en el desempeño ambiental, no se puede identificar si el efecto es positivo o negativo. Por esta razón este trabajo plantea que la regulación ambiental tiene un efecto mediador en la relación entre presiones institucionales y desempeño ambiental. Este planteamiento permite explicar el efecto de las presiones institucionales en el desempeño ambiental de las empresas que participan en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental. Con base en la revisión de la literatura, se plantea la segunda hipótesis de investigación:

Hipótesis 2 (H₂): La regulación ambiental voluntaria tiene un efecto mediador en la relación entre presiones institucionales y desempeño ambiental de las empresas certificadas en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental en México.

La figura 1 ilustra la relación entre las variables del modelo de investigación planteado para esta investigación, en el que se establece que las presiones institucionales (miméticas, normativas y coercitivas) del contexto mexicano influyen de manera positiva en el desempeño ambiental de las empresas. Esta relación asume que las presiones institucionales incentivan a que las empresas

mejoren su desempeño ambiental mediante el seguimiento de las prácticas ambientales definidas por la regulación ambiental voluntaria, por lo que la regulación es fundamental para alcanzar niveles óptimos de desempeño ambiental.

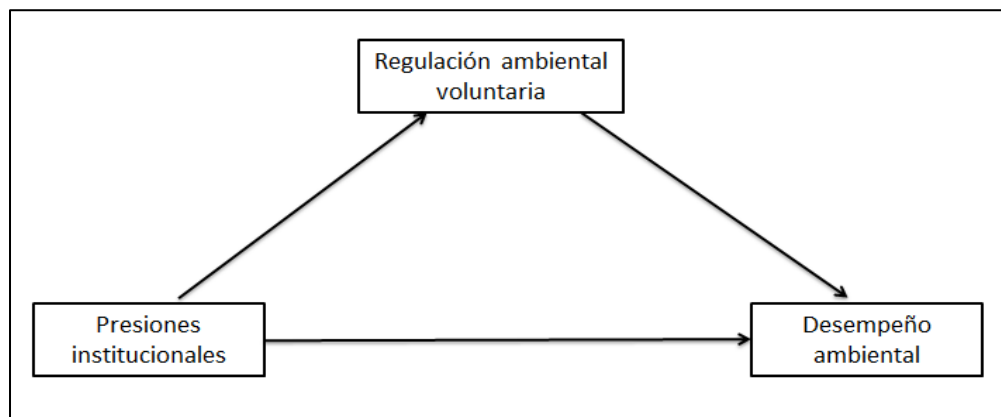


Figura 1. Modelo hipotético de investigación.

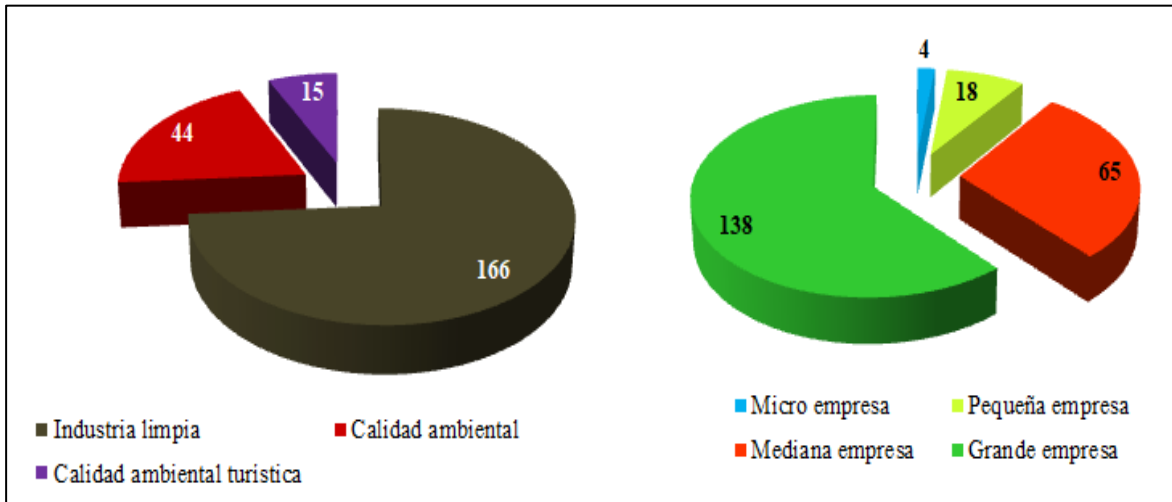
2.4 Método

2.4.1 Diseño del estudio, recolección de datos y muestra

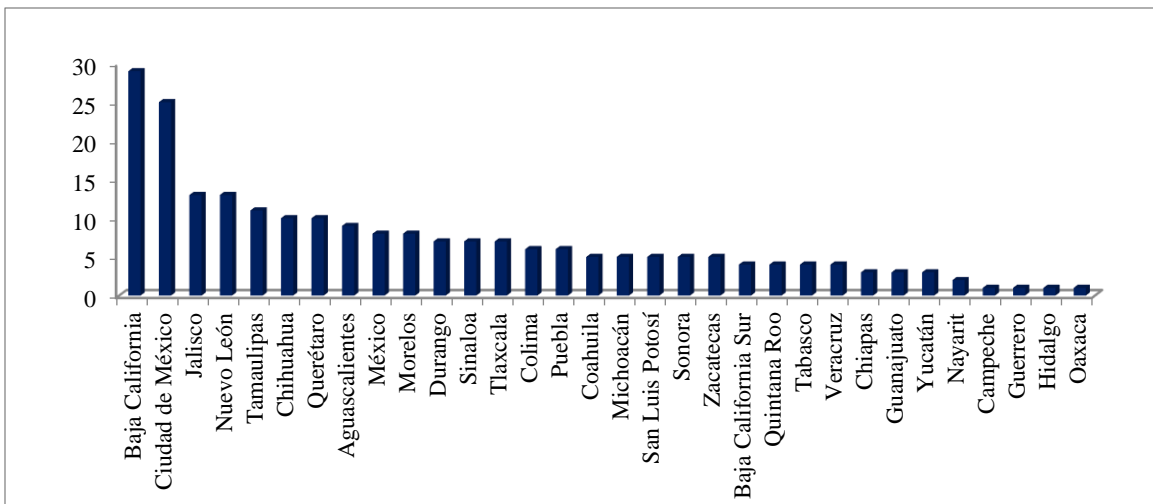
Se diseñó un cuestionario estructurado para obtener los datos empleados en este estudio. La validación del cuestionario se realizó mediante la técnica de validez de contenido por juicio de expertos y la aplicación de un cuestionario mediante la técnica de entrevista cara a cara a una

empresa ubicada en la Ciudad de México. También se realizó un acercamiento con funcionarios de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), quienes realizaron aportes para mejorar el contenido del cuestionario. Mediante estos procedimientos se revisó y analizó la claridad, coherencia, relevancia y suficiencia de los ítems. De esta manera, se obtuvo la versión final del cuestionario el cual contenía los ítems que midieron la percepción de los entrevistados con una escala Likert de 1 a 7.

Como segundo paso, los cuestionarios se distribuyeron a través de correo electrónico en colaboración con funcionarios de PROFEPA. Se tomó en cuenta que existen tres tipos de certificado: Industria limpia, Calidad Ambiental y Calidad Ambiental Turística y que las empresas certificadas no se distribuyen de manera homogénea en todo el país. Las empresas se seleccionaron de los registros con los que contaba la institución y se seleccionó una muestra aleatoria representativa de 600 empresas de las 1043 que contaban con certificación vigente durante el año 2018. Se consideraron 600 empresas de la base de datos de PROFEPA porque esta cantidad representa el número de empresas que han participado constantemente en el ejercicio estadístico para la medición de datos cuantitativos sobre desempeño ambiental. Se recibieron 257 cuestionarios, los cuales se sometieron a un proceso de validación. Este proceso consistió en seleccionar los cuestionarios que contenían todos los ítems contestados. Al final se consideraron 225 que constituyen la muestra final para los análisis estadísticos. La tasa de respuesta fue de 87.5% y participaron las empresas que cuentan con los tres tipos de certificado (gráfica 1) y que se encuentran distribuidas en todo el país (gráfica 2).



Gráfica 1. Características de la muestra por tipo de certificado y tamaño de la empresa



Gráfica 2. Distribución de la muestra por estados. Fuente: elaboración propia.

2.4.2 Variables

2.4.2.1 Presiones institucionales

Esta variable se definió como: las presiones externas e internas del contexto institucional que determinan la decisión de las empresas para mejorar su desempeño ambiental (Daddi et al., 2016; Phan & Baird, 2015; Zhu et al., 2011). Es un factor de segundo orden que se compone de cuatro

constructos de primer orden: presiones miméticas, conciencia ambiental del personal, cumplimiento de la regulación y presión de la PROFEPA. Los ítems midieron la percepción de con relación a las presiones que determinan la decisión para realizar un cambio y mejorar el desempeño ambiental, estos se basaron en los ítems utilizados por Daddi et al. (2016); Ríquel & Vargas (2013); Dubey et al. (2015); Wu et al. (2012); Huang & Yang (2013); Zhu et al. (2013); Phan & Baird (2015); Tate et al. (2014); Zhu et al. (2011); Chu et al. (2017). Los ítems se modificaron para su adaptación al contexto de este trabajo y finalmente, la variable se midió a mediante una escala Likert de 7 puntos donde el rango de respuesta fue: 1= totalmente en desacuerdo a 7 = totalmente de acuerdo.

2.4.2.2 Regulación ambiental voluntaria

Esta variable es un constructo de primer orden, y se definió como el impacto de las políticas públicas que promueven la implementación de prácticas ambientales de manera voluntaria en las empresas (Jiménez, 2007; Ren et al., 2016; Camisón, 2010; Vidovic & Khanna, 2007; Delmas & Montes, 2009). Esta variable consideró una medición subjetiva compuesta por ítems que toma en cuenta la percepción de los entrevistados sobre la cobertura de la regulación ambiental voluntaria para la implementación de prácticas ambientales en la empresa. La variable se midió mediante un grupo de ítems que consideró un rango de respuesta con una escala Likert de 7 puntos (1= totalmente en desacuerdo a 7 = totalmente de acuerdo). Para medir esa variable los ítems se basaron en los trabajos de: Jiménez (2007); Ren et al. (2018); Camisón (2010); Vidovic & Khanna (2007); Chan & Wong (2004); Arimura et al. (2008); Delmas & Montes (2009); Blackman et al. (2013); Croci (2003); Blackman et al. (2010). La redacción de los ítems se modificó para ajustarse al contexto de la investigación.

2.4.2.3 Desempeño ambiental

Esta variable se definió como los resultados que se obtienen de las actividades, procesos y procedimientos de la empresa que reflejan su interacción con el ambiente (Ezzi & Jarboui, 2016; Dubey et al., 2015; Lisi, 2015; Yu et al., 2016). La variable desempeño ambiental se midió de manera subjetiva a través de ítems que consideraron la percepción de los entrevistados con relación a los resultados del establecimiento de prácticas ambientales en la empresa y se utilizó una escala Likert de 7 puntos (1= totalmente en desacuerdo a 7 = totalmente de acuerdo).

La redacción de los ítems se basó en los trabajos de Yu et al. (2016); Wang et al. (2015); Ezzi & Jarboui (2016); Larrán et al. (2015); Oreja & Armas (2012); Dubey et al. (2015); Lisi (2015); Meng et al. (2014); Zhu et al. (2004). Se trata de un constructo de segundo orden compuesto por tres constructos de primer orden: reducción de la contaminación, restauración de recursos naturales y prevención de daños ambientales.

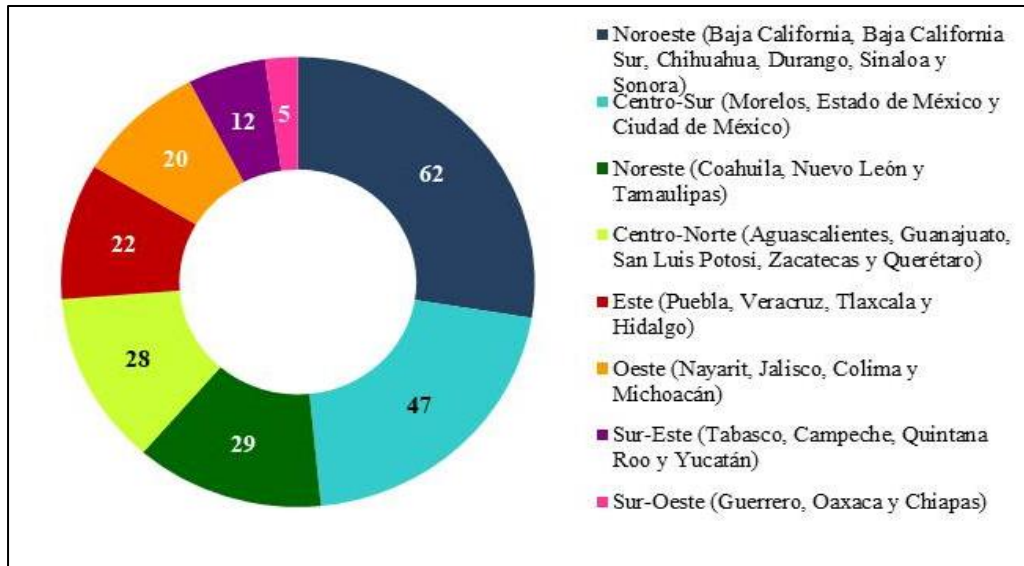
2.4.2.4 Variables instrumentales

a) Sensibilidad ambiental. Esta variable de primer orden se refiere al grado de importancia que otorgan los gerentes de las empresas a los temas ambientales para invertir recursos financieros y humanos y de esa manera crear conciencia acerca de los impactos ambientales que genera la empresa e implementar prácticas ambientales. Se midió mediante una escala Likert de siete puntos. Los ítems consistieron en afirmaciones utilizando la escala en donde 1 = totalmente en desacuerdo a 7 = totalmente de acuerdo. La redacción de los ítems se basó en el trabajo realizado por Oreja-Rodríguez & Armas-Cruz (2012).

b) Nivel de riesgo de la industria. Es una variable ficticia (0 = riesgo bajo, 1 = riesgo alto) que representa el riesgo asignado a la industria en la que cada empresa está categorizada según la PROFEPA.

2.4.2.5 Variables de control

Se tomó como referencia a los trabajos de Guo et al. (2012) y Wang et al. (2019) para definir las variables de control para los análisis. El tipo de certificado se basó en la clasificación realizada por la PROFEPA, la cual agrupa a las empresas de acuerdo con las actividades económicas a las que se dedican, por lo tanto, se consideraron tres tipos de certificación y se codificaron como: Industria Limpia= 1, Calidad ambiental = 2 y Calidad Ambiental Turística = 3. La edad del entrevistado se clasificó como: 1=15 a 29 años, 2= 30 a 59 años y 3= >60 años. Para clasificar a las empresas por sus años de operación se utilizaron los siguientes criterios: 1= <5 años, 2=de 5 a 15 años y 3 = >15 años. El criterio de nacionalidad se dividió en dos grupos y se codificó como: nacional=0 y extranjera=1. El sexo del encuestado se consideró como una variable ficticia en donde 0=hombre y 1=mujer. La ubicación se consideró como una variable que incluye 8 regiones geográficas distribuidas en todo el territorio mexicano en donde se ubica la empresa entrevistada. La gráfica 3 muestra los estados que componen a cada región. El tamaño de la empresa se definió con base en los criterios de Álvarez-Larrauri & Fogel (2008), en donde: 1 = micro (30 empleados o menos), 2 = pequeña (de 31 a 100 empleados), 3 = mediana (de 101 a 500 empleados), y 4 = grande (más de 501 empleados).



Gráfica 3. Número de empresas que participaron en el estudio por zona geográfica.

2.4.2.6 Análisis de validez y confiabilidad

La validez y confiabilidad se estimó a través de las cargas factoriales cruzadas para cada constructo de primer orden. De acuerdo con la prueba de validez discriminante, todos los ítems se agruparon significativamente en un factor (tabla 1). También se llevó a cabo un análisis de correlación de Pearson, la tabla 2 muestra las correlaciones obtenidas entre los constructos de primer orden y la raíz cuadrada del Valor Promedio Extraído de los constructos en la diagonal. Tanto la validez convergente como la discriminante demuestran que ningún elemento en la diagonal es más bajo que cualquier correlación única (Fornell & Larcker, 1981). La confiabilidad de las mediciones se evaluó mediante el alfa de Cronbach. La Tabla 1 muestra estos coeficientes de confiabilidad para cada constructo de primer orden. Todos los coeficientes de fiabilidad se encuentran entre 0,772 y 0,951 que se consideran aceptables (Kline, 2005).

2.5. Análisis de datos

Las hipótesis se probaron siguiendo las recomendaciones de Anderson & Gerbing (1988) y Hatcher (1994) quienes recomiendan implementar el modelado de ecuaciones estructurales en dos pasos: 1) crear un modelo de medición y, 2) crear un modelo estructural para evaluar las hipótesis. Para el análisis estadístico se empleó el software de modelado de ecuaciones estructurales EQS.

El primer paso fue obtener un modelo de medición que incluyera todos los factores, por lo que se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio. Como en el cuestionario se incluyeron muchas escalas diferentes provenientes de la revisión de la literatura, se esperaba que algunos de los ítems se cargarán en dos o más factores y que algunos factores estuvieran tan cerca entre sí como para cargar en un solo factor. Después de una revisión minuciosa de las cargas factoriales, se identificó una primera estructura de medición. Sobre la base de esta primera estructura, se realizó un análisis factorial confirmatorio para evaluar el ajuste del modelo. Como la curtosis de los datos fue heterogénea y la curtosis multivariante significativa, se estimaron los modelos utilizando el método de estimación de curtosis heterogénea proporcionado por EQS.

Tabla 1. Cargas de factores cruzados de los constructos de primer orden.

Item #	Presiones institucionales				Regulación ambiental voluntaria	Sensibilidad ambiental (Variable instrumental)	Desempeño ambiental			Comunalidades
	Presiones miméticas	Conciencia ambiental del personal	Cumplimiento de la regulación	Presión de PROFEPA			Restauración de recursos naturales	Reducción de la contaminación	Prevención de daños ambientales	
11	0.9064	0.0096	0.0254	- 0.0051	0.0335	- 0.0081	0.0650	- 0.0572	0.0531	0.834
12	0.9089	0.1113	0.0405	0.0926	- 0.0499	0.0009	0.0727	- 0.0005	0.0255	0.857
13	0.9324	0.0427	0.0430	0.0061	- 0.0243	0.0251	0.1198	0.0188	0.0001	0.889
15	0.9344	0.0282	0.0264	0.0285	- 0.0003	0.0087	0.1060	0.0054	- 0.0193	0.887
21	0.0367	0.6754	0.1916	0.0758	0.1800	0.2641	0.0192	0.1825	0.1252	0.651
22	0.1089	0.7756	0.1200	0.1647	0.1803	0.1442	0.0709	0.1313	0.1014	0.741
25	0.0142	0.6856	0.1199	0.1601	0.1541	0.2385	0.2153	0.0599	0.0658	0.645
27	0.1075	0.6306	0.1983	0.1335	- 0.0068	0.2853	0.2273	0.1071	0.1494	0.633
51	0.0209	0.1101	0.7441	0.0481	0.0391	0.2082	- 0.0033	0.1846	0.2720	0.722
53	0.0363	0.0938	0.8183	0.0826	0.0427	0.0599	0.1840	0.0247	0.0187	0.727
54	0.0661	0.1960	0.7865	0.0389	0.1609	0.2467	0.0154	0.1959	0.2023	0.829
55	0.0575	0.1867	0.7945	0.1162	0.1947	0.2907	0.0281	0.1527	0.1005	0.840
59	0.0182	0.2007	0.1223	0.7632	0.1897	0.1849	0.0216	0.0517	0.0944	0.720
60	0.1488	- 0.1073	0.0691	0.6689	0.1149	0.2470	0.0066	0.0039	- 0.0095	0.560
61	- 0.0256	0.2078	0.0388	0.7227	0.0774	- 0.0003	0.1195	0.2632	0.1672	0.685

62	- 0.0159	0.3274	0.0475	0.6900	0.2168	0.2215	0.1257	0.0600	0.0921	0.710
69	0.0172	0.1864	0.1466	0.1342	0.8514	0.1782	0.0097	0.1164	0.1037	0.856
70	- 0.0151	0.1647	0.1069	0.2318	0.8319	0.1902	0.0722	0.1609	0.1486	0.874
72	- 0.0672	0.1227	0.1255	0.2286	0.7799	0.2555	0.1444	0.1638	0.1390	0.828
84	0.0010	0.2215	0.2680	0.2030	0.2126	0.6844	0.1378	0.1734	0.1853	0.759
86	- 0.0251	0.2239	0.2401	0.1898	0.1269	0.7554	0.1282	0.1806	0.2758	0.856
87	0.0323	0.2426	0.1779	0.1920	0.2465	0.7332	0.0690	0.1547	0.1917	0.792
88	0.0211	0.2409	0.1873	0.1916	0.1352	0.7940	0.1747	0.1641	0.2178	0.884
90	- 0.0024	0.3024	0.2059	0.1693	0.2272	0.7141	0.1151	0.1622	0.2196	0.812
97	0.0793	0.1326	0.1167	0.1700	0.0007	0.0876	0.8130	0.1922	0.0837	0.779
98	0.0991	0.1743	0.0832	0.0387	0.0217	0.1644	0.8440	0.0363	0.1765	0.821
100	0.2282	0.0747	0.0228	0.0032	0.1674	0.1045	0.8184	0.0804	0.1015	0.784
102	- 0.0301	0.2361	0.1007	0.1744	0.1581	0.2190	0.0907	0.7821	0.1886	0.826
103	- 0.0457	0.1384	0.3879	0.1282	0.1416	0.1469	0.1802	0.7508	0.1695	0.855
104	0.0145	0.1097	0.1726	0.0800	0.2153	0.2964	0.1484	0.7366	0.2316	0.801
107	0.0153	0.1689	0.1900	0.0878	0.1700	0.2160	0.1882	0.2095	0.8173	0.895
108	0.0516	0.1011	0.1933	0.1000	0.1476	0.2997	0.1474	0.1697	0.8348	0.919
109	0.0140	0.1595	0.1955	0.1669	0.1191	0.3116	0.1383	0.1841	0.8167	0.923
Varianza explicada	3.529	2.826	3.217	2.571	2.664	3.853	2.496	2.316	2.721	3.529

Eigen value	3.69	1.36	12.49	1.24	2.11	0.94	1.86	1.12	1.45
Alpha de Cronbach	0.947	0.818	0.887	0.772	0.911	0.943	0.858	0.880	0.951

Método de rotación: Varimax con normalización de Kaiser. La rotación ha convergido en 5 iteraciones.

Tabla 2. Correlaciones y raíz cuadrada de AVE para constructos de primer orden como evidencia de validez discriminante.

Constructo de primer orden	Promedio	DE	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Presiones miméticas (1)	3.80	1.89	0.921								
Conciencia ambiental del personal (2)	6.46	0.63	0.184	0.694							
Cumplimiento con la regulación (3)	6.47	0.75	0.123	0.530	0.786						
Presión de PROFEPA (4)	6.03	0.98	0.074	0.623	0.319	0.712					
Regulación ambiental voluntaria (5)	6.18	0.99	-0.004	0.527	0.408	0.587	0.822				
Sensibilidad ambiental (variable instrumental) (6)	6.35	0.77	0.061	0.683	0.598	0.600	0.575	0.737			
Restauración de recursos naturales (7)	4.60	1.51	0.278	0.433	0.256	0.334	0.282	0.428	0.825		
Reducción de la contaminación (8)	6.16	0.88	0.034	0.533	0.568	0.455	0.558	0.657	0.416	0.757	
Prevención de daños ambientales (9)	6.12	1.00	0.080	0.493	0.523	0.419	0.467	0.675	0.435	0.629	0.823

La raíz cuadrada de la varianza media extraída se observa en negritas en la diagonal.

Para refinar el modelo de medición, se empleó la prueba de multiplicadores de Lagrange incluida en EQS. Esta prueba ofrece información sobre qué par de elementos pueden correlacionarse para mejorar el ajuste del modelo. Se utilizó esta información para seleccionar los elementos que se eliminaron. Luego de eliminar varios ítems se obtuvo un modelo de medida con un buen ajuste, un modelo con un valor p no significativo de la prueba chi-cuadrado > 0.05 (Antonakis et al., 2010; Hayduk, 1987). La Tabla 2 muestra las cargas de factores cruzados para los constructos de primer orden, incluida la Sensibilidad ambiental, una de las variables instrumentales utilizadas para la prueba de hipótesis.

El siguiente paso en la construcción de un modelo de medición fue ejecutar un modelo que incluyera los constructos de segundo orden. La tabla 3 muestra los coeficientes de regresión para todos los constructos. Tal como lo recomienda Hatcher (1994), el modelo fue evaluado considerando un valor de p no significativo de la prueba chi-cuadrada ($p > 0.05$, cuanto más cercano a 1.0 es mejor) y todos los coeficientes de regresión significativos (con el valor p de la prueba t < 0.05 , cuanto más cerca de 0.00 mejor). Los coeficientes de regresión de los primeros ítems en el constructo de primer y segundo orden se establecieron en 1 para propósitos de identificación. Este modelo de medición confirmó la estructura de segundo orden de presiones institucionales y desempeño ambiental, con un buen ajuste del modelo (p de la prueba chi-cuadrado=0.937).

Tabla 3. Ítems y coeficientes estándar en la medición del modelo.

Constructos de Segundo orden	Constructos de primer orden	Item #	Contenido del ítem	Coeficiente estándar	<i>t</i>	<i>p</i> < (two tails)
Presiones institucionales						
	Presiones miméticas			0.128		
		11	La empresa imita el comportamiento ambiental de otras empresas	0.865		
		12	La empresa imita la decisión de otras empresas sobre obtener una certificación voluntaria	0.888	23.96	0.001
		13	La empresa imita lo que otras empresas realizan para obtener una mejor calidad en productos y servicios.	0.935	26.57	0.001
		15	La empresa imita a otras empresas para lograr sus metas ambientales.	0.927	26.16	0.001
	Conciencia ambiental del personal			0.818	2.04	0.042
		21	La conciencia ambiental es un principio que motiva la certificación.	0.762		
		22	La conciencia ambiental del personal motiva la intención de implementar prácticas ambientales.	0.779	10.41	0.001
		25	La conciencia ambiental del personal se fortalece y difunde después de la certificación.	0.717	9.43	0.001
		27	Las prácticas ambientales de la empresa mejoran su reputación y convierten a la empresa en una especie de modelo a seguir para sus competidores.	0.704	8.94	0.001
	Cumplimiento de la regulación			0.660	1.97	0.049

51	La empresa actualiza su conocimiento acerca de las normas para cumplir con la regulación.	0.722		
53	La empresa considera una cultura de prevención como un medio para evitar desastres ecológicos y cumplir con la regulación.	0.614	4.95	0.001
54	La política ambiental de la empresa sigue las recomendaciones del gobierno mexicano para el cumplimiento de la regulación.	0.935	7.80	0.001
55	Cumplir con las normas ambientales es una prioridad en la adopción de prácticas ambientales.	0.926	7.78	0.001
Presión de PROFEPA		0.734	2.02	0.044
59	Los funcionarios de la PROFEPA motivan a la empresa para continuar en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental y mejorar su desempeño ambiental.	0.764		
60	La buena comunicación con los funcionarios de PROFEPA garantiza el éxito de la certificación.	0.450	5.32	0.001
61	La certificación de PROFEPA es atractiva por los beneficios que representa en términos económicos, sociales y ambientales.	0.651	7.95	0.001
62	La PROFEPA incentiva efectivamente la certificación mediante reconocimientos y premios.	0.841	9.44	0.001
Regulación ambiental voluntaria				
69	La regulación ambiental voluntaria motiva la creación de un programa para el manejo de residuos sólidos en la empresa.	0.830		
70	La regulación ambiental voluntaria incentiva el reciclaje o la extensión del ciclo de vida de los productos usados o producidos por la empresa.	0.926	14.19	0.001

	72	La regulación ambiental voluntaria incentiva la implementación de procesos más eficientes para reducir emisiones a la atmósfera.	0.880	13.41	0.001
<hr/>					
Sensibilidad ambiental (variable instrumental)					
	84	La empresa destina recursos económicos y financieros para capacitar a los empleados en temas ambientales.	0.831		
	86	La empresa ha sensibilizado a su personal en temas ambientales como parte importante de la operación de su negocio.	0.914	17.79	0.001
	87	La certificación favorece la sensibilización en temas ambientales para crear conciencia ambiental.	0.837	14.28	0.001
	88	La empresa aumenta la conciencia acerca de temas ambientales entre sus empleados.	0.918	17.88	0.001
	90	La sensibilización en la empresa favorece el aprendizaje y la implementación de prácticas ambientales.	0.881	16.85	0.001
<hr/>					
Desempeño ambiental					
Restauración de recursos naturales			0.542		
	97	La empresa participa en actividades para restaurar ecosistemas.	0.791		
	98	La mejora del desempeño ambiental implica tomar acciones para compensar el impacto de la empresa en el ambiente.	0.890	14.66	0.001
	100	La certificación incentiva la participación en programas para restaurar el ambiente natural.	0.771	13.38	0.001
Reducción de la contaminación			0.794	6.47	0.001

102	La certificación incentiva la participación en programas de restauración.	0.815		
103	La empresa reduce la contaminación como un medio para mejorar su desempeño ambiental.	0.835	12.52	0.001
104	La empresa reduce sus residuos sólidos como un medio para mejorar su desempeño ambiental.	0.851	12.32	0.001
Prevenición de la contaminación		0.788	6.95	0.001
107	La empresa tiene un programa para prevenir y reducir los impactos ambientales como un medio para mejorar su desempeño ambiental.	0.902		
108	La empresa clasifica y mide sus impactos positivos y negativos al ambiente.	0.937	20.89	0.001
109	La empresa desarrolla e implementa acciones para mitigar impactos ambientales.	0.952	21.90	0.001

Bondad de ajuste del modelo de medición: Chi-cuadrada = 435.426, grados de libertad = 482, $p = 0.937$, CFI = 1.000, RMSEA = 0.000, 90% CI of RMSEA (0.000, 0.006), coeficiente de fiabilidad Rho = 0.966.

Método de estimación: Kurtosis heterogénea.

La prueba de hipótesis se realizó mediante dos modelos estructurales. El primer modelo (modelo 1) probó el impacto directo de las presiones institucionales en el desempeño ambiental (H1). El Segundo modelo (modelo 2) probó el efecto de mediación de la regulación ambiental voluntaria en el modelo previo (H2). La tabla 4 muestra los coeficientes de regresión no estandarizados, además de los indicadores de ajuste de ambos modelos, con valores de p de la prueba de chi-cuadrada entre 0.52 y 0.62 respectivamente, mostrando así un buen ajuste. En ambos modelos, se incluyeron variables instrumentales para eliminar del modelo el potencial de endogeneidad del constructo de presiones institucionales. Se permitió que el término de perturbación de la variable instrumentada se correlacionara libremente con los términos de perturbación del mediador y las variables dependientes para especificar correctamente el modelo y obtener estimaciones consistentes según lo recomendado por Antonakis et al. (2010). La introducción de variables instrumentales como predictores de la variable potencialmente endógena corrige la estimación de otras amenazas potenciales al análisis causal, incluido el sesgo del método común, la causalidad inversa y las variables omitidas, y se considera una buena práctica estándar en el análisis causal en administración, psicología y otras disciplinas. La fuerza de las variables instrumentales, Sensibilidad ambiental y riesgo de campo de la industria, se evaluó mediante la ejecución de un modelo estructural completo y la regresión de las presiones institucionales en ambos instrumentos. El ajuste del modelo y las estadísticas complementarias evidenciaron ser instrumentos sólidos, con un valor p de la prueba de chi-cuadrado de 0,92, coeficiente de confiabilidad $Rho = 0,947$, coeficientes de regresión altamente significativos ($p < 0,01$) y $R^2 = 0,71$). La sensibilidad ambiental se considera exógena ya que representa las creencias y la posición de los gerentes en relación con las preocupaciones ambientales y por lo tanto impacta significativamente la forma en que perciben las presiones institucionales en relación con los

impactos ambientales. El campo de riesgo de la industria fue seleccionado como un segundo instrumento ya que también influye significativamente en la manera que los gerentes perciben las presiones institucionales y es exógeno al modelo.

Tabla 4. Coeficientes no estandarizados de regresión en modelos estructurales

Variable independiente	Variable dependiente	Modelo 1 Efecto directo	Modelo 2 Mediación
Presiones institucionales			
	Desempeño ambiental	2.783 **	2.892 **
	Regulación ambiental voluntaria		2.333 **
Regulación ambiental voluntaria			
	Desempeño ambiental		0.047
Variables instrumentales			
Sensibilidad ambiental	Presiones institucionales	0.320 **	0.294 **
Campo de riesgo de la industria		0.055 †	0.057 †
Indicadores de bondad de ajuste			
Chi-cuadrada		742.53	724.18
Grados de libertad		745	737
Valor de <i>p</i> de chi-cuadrada		0.52	0.62
CFI		1.000	1.000
RMSEA		0.000	0.000
90% CI of the RMSEA		(0.000,0.020)	(0.000,0.018)

** $p < 0.01$; * $p < 0.05$; † $p < 0.1$ (two tails). Método de estimación: Kurtosis heterogénea. Variables de control: Edad, sexo, tipo de certificado, ubicación, tamaño de la empresa, años de operación y nacionalidad de la empresa.

2.6 Resultados y discusión

Como se confirma a través de la estimación de los modelos estructurales, la Hipótesis 1 se acepta. La figura 2 muestra los coeficientes estandarizados para el modelo 1: el efecto directo. El impacto de las presiones institucionales en el desempeño ambiental es positivo y significativo ($\beta = 0.973$; $p < 0.02$). Esto significa que, las presiones institucionales son un importante determinante del desempeño ambiental de las empresas certificadas en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.

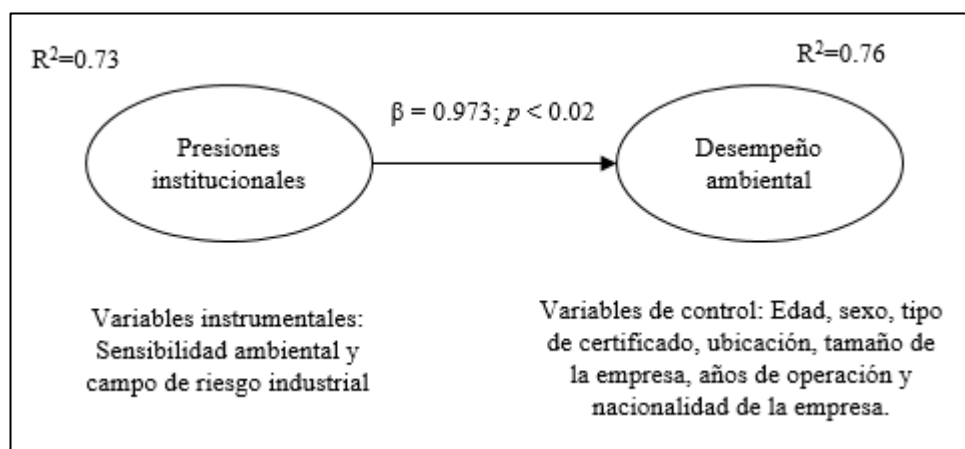


Figura 2. Efecto directo de las presiones institucionales en el desempeño ambiental.

Este resultado coincide con las conclusiones de Dubey et al. (2015) y Huang-Yang (2014) quienes explican que las presiones institucionales tienen una relación positiva con el desempeño ambiental. Se establece que las presiones miméticas, normativas y coercitivas son los factores que las impulsan a implementar prácticas ambientales que les permite obtener un mejor desempeño ambiental. El desempeño ambiental está basado en acciones como la restauración de los componentes ambientales afectados que pueden ser el agua, suelo, aire o biodiversidad. También implica realizar acciones para impulsar actividades que disminuyan los niveles de contaminación que genera la empresa. Esto incluye, realizar actividades de prevención de los posibles impactos ambientales como la emisión de contaminantes, descarga de aguas residuales, generación de residuos, entre otros.

En contraste, la Hipótesis 2 se rechaza, ya que no se observó la mediación de la regulación ambiental voluntaria en la relación entre presiones institucionales y desempeño ambiental. La figura 3 muestra los coeficientes estandarizados de regresión para el modelo 2: modelo de mediación. En este modelo, el impacto de las presiones institucionales en el desempeño ambiental es positivo y significativo ($\beta = 0.934$; $p < 0.04$), así como el impacto de las presiones institucionales en la regulación ambiental voluntaria ($\beta = 0.678$; $p < 0.03$). Sin embargo, el impacto de la regulación ambiental voluntaria en el desempeño ambiental no es significativo ($\beta = 0.052$; $p < 0.81$). La evidencia sugiere que las presiones institucionales determinan un buen desempeño ambiental ($R^2 = 0.76$) y una relación positiva con la regulación ambiental voluntaria ($R^2 = 0.50$) pero la regulación ambiental voluntaria no contribuye al desempeño ambiental de las empresas que participan en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental de PROFEPA.

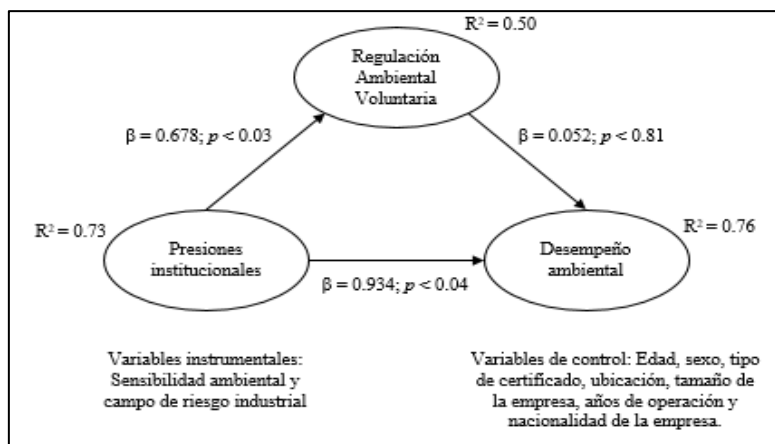


Figura 3. La mediación de la regulación ambiental en la relación entre presiones institucionales y desempeño ambiental.

De acuerdo con estos resultados, la regulación ambiental voluntaria no contribuye significativamente a la mejora del desempeño ambiental de las empresas que participan en el

Programa Nacional de Auditoría Ambiental. Este hallazgo es similar al reportado por Blackman et al. (2010), quienes explican que en México la regulación ambiental voluntaria es débil y no promueve de manera permanente la mejora del desempeño ambiental. Esto puede deberse a múltiples factores del contexto nacional mexicano y de su condición como país en desarrollo, en donde la regulación ambiental carece de un seguimiento puntual de resultados como sucede también en Colombia y Chile (Blackman et al., 2013; Jiménez, 2007).

En el caso de México, la regulación ambiental voluntaria enfrenta una problemática adicional relacionada con las decisiones de los gobernantes que desatienden el fortalecimiento de los programas dirigidos a la conservación del ambiente. Ejemplo de esto son los constantes cambios en las administraciones federales, los problemas de corrupción dentro de las instituciones y el poco seguimiento a las actividades de monitoreo del desempeño ambiental, desde una perspectiva confiable y con indicadores que cubran los impactos de la regulación en aspectos sociales, económicos y ambientales.

2.7 Conclusiones

Este capítulo se realizó con la finalidad de identificar los elementos que impulsan el desempeño ambiental, así como analizar el efecto mediador de la regulación ambiental voluntaria en la relación que existe entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental de las empresas que participan en el PNAA. Las hipótesis planteadas tienen como objetivo explicar el contexto de las certificaciones que otorga la PROFEPA a través del Programa Nacional de Auditoría Ambiental. Con base en datos de encuestas recopilados de 225 empresas certificadas ubicadas en todo el territorio mexicano, se mostró que las

presiones institucionales tienen un impacto positivo y significativo en el desempeño ambiental. Sin embargo, la regulación ambiental voluntaria no ejerce un efecto mediador entre las presiones institucionales y el desempeño ambiental. Este resultado se puede explicar por las siguientes razones: Primero, los bajos niveles de efectividad de la mayoría de los instrumentos de regulación ambiental en México. En segundo lugar, las deficiencias y falta de seguimiento en el sistema de monitoreo de indicadores de desempeño ambiental, que presentan dificultades de estandarización y monitoreo debido a la amplia heterogeneidad de empresas que participan en el PNAA. En tercer lugar, la estructura operativa de la PROFEPA en México, que impide el seguimiento de las delegaciones estatales distribuidas en los estados, provocando problemas de burocracia y corrupción.

El nivel de efectividad del PNAA en las delegaciones estatales es muy diverso, esto se puede observar en la cantidad de empresas que se certifican. Por ejemplo, en los estados del norte y centro del país hay más empresas certificadas que en el sur del país, a pesar de que todas las delegaciones estatales cuentan con los instrumentos técnicos y legales para impulsar el PNAA. Este problema a nivel institucional puede deberse a los diferentes niveles de intensidad regional con los que se ejerce la regulación ambiental voluntaria en las entidades federativas del país, así como a los diferentes niveles de compromiso o conciencia ambiental de la población mexicana.

2.8 Limitaciones

La investigación enfrentó diferentes limitaciones en ámbitos metodológicos, teóricos y contextuales. La siguiente lista muestra las más relevantes: a) La dificultad para la aplicación de cuestionarios cara a cara debido a la dispersión geográfica de las empresas. b) La complejidad para obtener datos primarios que permitieran analizar de manera objetiva el desempeño ambiental de las empresas. c) La escasez de investigaciones empíricas que estudien la efectividad de la regulación ambiental en el contexto mexicano y que permitieran hacer una comparación sobre el nivel de cumplimiento con otros instrumentos de regulación ambiental (por ejemplo, de comando y control). d) Aunque el programa es voluntario y las empresas fueron invitadas a participar voluntariamente en el cuestionario, reconocemos que el sesgo de no respuesta es una limitación para la investigación ya que las empresas que no respondieron podrían haber respondido diferente.

2.9 Recomendaciones

Se recomienda obtener datos primarios de desempeño ambiental, esto para contar con información que permita analizar con mayor objetividad la efectividad de la regulación ambiental voluntaria. Uno de los principales objetivos del PNAA obtener una mejora en el desempeño ambiental de las empresas a niveles superiores de los establecidos por la ley, por lo que las mediciones del desempeño ambiental deben incluir indicadores que permitan corroborar que este objetivo se cumple. También se recomienda realizar un análisis considerando una muestra que divida al país en regiones de acuerdo con el nivel de intensidad de la regulación ambiental. Además, se sugiere analizar el efecto del desempeño institucional de las delegaciones estatales de la PROFEPA en el PNAA, para contar con una mejor comprensión del potencial de este programa para incentivar prácticas ambientales en beneficio del ambiente en el contexto mexicano.

2.10 Implicaciones

La investigación contribuye al entendimiento de la operación y funcionamiento de la regulación ambiental voluntaria mexicana en diferentes aspectos. Primero, el estudio representa uno de los primeros esfuerzos para obtener información a través de cuestionarios aplicados directamente a las empresas que participan en el PNAA y también incluye a todos los sectores que participan en el programa e integra los tres tipos de certificaciones que otorga la PROFEPA: Industria Limpia, Calidad Ambiental y Calidad Ambiental Turística. Segundo, la evidencia encontrada en este estudio reconoce que la teoría institucional es efectiva para explicar los factores que le dan operatividad a la regulación ambiental voluntaria mexicana. En el contexto mexicano, en donde las instituciones tienen una constante interacción con las empresas, la teoría institucional permite identificar las presiones institucionales (miméticas, normativas y coercitivas) que determinan las acciones de las empresas en temas relacionados con el cuidado del ambiente. Tercero, el estudio contribuye al fortalecimiento de la PROFEPA al señalar que, de acuerdo con la información recabada, la regulación ambiental voluntaria no tiene un efecto significativo en el desempeño ambiental de las empresas certificadas; por lo que es necesario ajustar los esfuerzos en la promoción de prácticas ambientales efectivas que permitan a las empresas alcanzar las metas establecidas en el PNAA.

CAPÍTULO 3

El desempeño institucional y la evolución del Programa Nacional de Auditoría Ambiental como instrumento de política pública en México

3.1 Resumen

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) se creó en 1992 como un instrumento de política pública que atendía a los acuerdos entre México, Estados Unidos y Canadá. Los

objetivos del programa fueron planteados en la búsqueda de reducir el impacto negativo en el ambiente ocasionados por la actividad industrial. Desde entonces, el programa ha estado vigente y ha sufrido cambios que han afectado su estabilidad. No obstante, los estudios científicos que analizan la efectividad del programa en el contexto mexicano han sido escasos, provocando que exista un vacío en el conocimiento de su operación. Por esta razón, los objetivos de este capítulo son: 1) analizar la evolución y los cambios en el programa durante el periodo 2010-2020 y, 2) analizar el desempeño institucional de la PROFEPA en el proceso de operatividad del PNAA. El documento describe los principales cambios que ha sufrido el programa y cómo las modificaciones de las diferentes administraciones federales han afectado su operación. También permite identificar la importancia del nivel de desempeño institucional de la PROFEPA para atraer más empresas al programa y traducir esto en mayores beneficios para el ambiente natural.

3.2 Introducción

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA) forma parte del conjunto de políticas públicas del sector ambiental que el gobierno federal mexicano implementa en el país

(Quirós, 2011). Este programa tiene como objetivo la reducción de la contaminación mediante la incorporación voluntaria de empresas a través del proceso administrativo de Auditoría Ambiental (LGEEPA, 2010). Los fundamentos legales del programa se definen en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las Normas Oficiales Mexicanas. Además, la Procuraduría Federal para la Protección al Ambiente (PROFEPA) es la institución mexicana que tiene las atribuciones legales para darle operatividad al programa.

El PNAA proporciona reconocimiento público y una amnistía de inspección por dos años a las empresas que corrigen las deficiencias identificadas durante el proceso de auditoría ambiental (Blackman et al., 2010). Como evidencia de esto, la PROFEPA otorga un certificado que compromete a las empresas a mejorar su desempeño ambiental, lo que incluye el desarrollo de prácticas ambientales y el monitoreo de indicadores que midan la reducción de la contaminación, así como la correcta gestión del uso de la energía y el agua, entre otros. Sin embargo, el programa presenta algunas limitaciones al momento de evaluar la efectividad de estas prácticas ambientales y su efecto en el ambiente (Henriques et al., 2013). Además, el PNAA ha sufrido cambios importantes durante las diferentes gestiones a nivel federal que han afectado su operación, tales como reducción de presupuesto, cambios administrativos y modificaciones en su marco jurídico.

Los estudios que han analizado el PNAA en México constituyen importantes esfuerzos para entender el contexto en el que opera el programa (Montiel & Husted, 2009; Blackman et al., 2010 y Henriques et al., 2013). No obstante, los aportes de estos estudios se resumen en dos aspectos fundamentales: 1) explican algunos aspectos que promueven la participación de las empresas en el PNAA y, 2) exploran la efectividad del programa en la mejora del desempeño ambiental de las empresas. La característica principal de estos estudios es que sus análisis se

enfocan en aquellas empresas que obtuvieron el certificado de Industria Limpia, el cual está dirigido al sector manufacturero y de transformación. Sin embargo, actualmente el programa se ha diversificado y también incluye al sector de servicios el cual se divide en actividades comerciales (certificado de calidad ambiental) y actividades turísticas (certificado de calidad ambiental turística). Por lo que un análisis del PNAA que integre a estos sectores no se ha descrito todavía en la literatura.

Este capítulo contribuye al desarrollo de la investigación científica tomando en cuenta las siguientes problemáticas específicas. En primer lugar, Álvarez & Fogel (2008) y Camacho (2012) realizaron estudios para describir el desarrollo del programa en el país por el periodo de 1992 a 2010. A pesar de ello, no existe un análisis que permita conocer las implicaciones de los cambios del programa durante los años posteriores a 2010, a pesar de que el programa se ha mantenido vigente, ha ampliado su cobertura y es parte de los esfuerzos del gobierno mexicano para reducir la contaminación. En segundo lugar, la PROFEPA promueve e incentiva las certificaciones voluntarias de las empresas que operan en México, sin embargo, no se conoce con precisión el efecto de su desempeño en la efectividad del programa para cumplir con sus objetivos. Por estas razones, la investigación se aborda como un análisis de las políticas públicas del sector ambiental dirigidas hacia el sector empresarial y brinda una serie de recomendaciones que pueden ser de utilidad para la operación del PNAA en el país.

3.3 Revisión de literatura

3.3.1 Las políticas públicas en México

Las políticas públicas se definen como el conjunto de acciones estructuradas de manera intencional para lograr objetivos valiosos en beneficio de la sociedad y resolver

problemáticas de interés público (Aguilar, 2009; Sosa et al., 2017). Las políticas públicas son utilizadas como un recurso de acción en donde intervienen diferentes actores del gobierno para lograr solucionar algún problema que afecte a la sociedad de un país o una región (Anderson, 2003; Reyes et al., 2014). En consecuencia, las políticas públicas conllevan las decisiones de una autoridad legítima que puede expresarse mediante el decreto de leyes, sentencias y actos administrativos (Aguilar, 1992, Velásquez, 2016). Y es en este proceso en donde el papel de las instituciones cobra relevancia por el nivel de responsabilidad que tienen en lograr que su cumplimiento se lleve a cabo (Camacho, 2012).

El diseño de las políticas públicas requiere de la definición de metas, explora alternativas y decisiones con base en las propuestas obtenidas en el debate que realiza el gobierno y los grupos de interés (Reyes et al., 2014). En este proceso, es posible identificar diferentes etapas, las cuales se organizan de manera secuencial y de acuerdo con Velásquez (2016) se considera “un proceso complejo, sin principio ni fin”. No obstante, algunos autores como Camacho (2012), Simón (2009), Reyes et al. (2014) identifican diferentes etapas o fases, por las cuales tiene que atravesar una política pública para su existencia. Estas se pueden agrupar en seis fases y en el siguiente orden: 1) planteamiento del problema, 2) planeación de la agenda, 3) formulación de la política, 4) implementación, 5) evaluación y, 6) terminación. De acuerdo con Sosa et al. (2017) el diálogo e interacción entre el gobierno y la sociedad representa la base funcional para la elaboración adecuada de las políticas públicas. No obstante, en el país este diálogo no se cumple y generalmente los planteamientos se apegan a acuerdos entre actores políticos.

La formulación de políticas ambientales en México se basa en las 17 leyes federales (Sosa et al., 2017). Mientras que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

(SEMARNAT) es la institución responsable de la implementación de las políticas ambientales en México y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es la encargada de su ejecución (Camacho, 2016). En el país, los instrumentos de política pública se encuentran divididos en: programas, planes y proyectos (Parsons & Acevedo, 2007; Rojo, 2018). Los programas constituyen un conjunto de normas y actividades dirigidas al cumplimiento de uno o varios objetivos (Lahera, 2002; Rojo, 2018) y es en este grupo en el que se encuentra el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.

Las políticas públicas representan un importante mecanismo que le da respuesta a las problemáticas que afectan a una nación, por lo tanto, la evaluación de sus resultados debe realizarse de manera eficiente y objetiva. Por esta razón, el análisis de las políticas públicas se centra en estudiar el efecto de las decisiones, actividades y estrategias que se proponen en la agenda pública y del desempeño de las instituciones (Parsons & Acevedo, 2007; Rojo et al., 2017). En muchas ocasiones, los estudios que analizan políticas públicas son de amplia utilidad para tomar decisiones, siempre y cuando el gobierno sea capaz de acatar las recomendaciones que resultan de ellos. No obstante, en México, gran parte de los estudios científicos se centran en las fases de implementación y evaluación, descuidando lo que ocurre en las otras fases que también es necesario analizar (Sosa et al., 2017).

De acuerdo con Portney (1986) y Camacho (2012) cuando existe un problema ambiental que es considerado importante, solamente después de atravesar el proceso de creación descrito anteriormente, se convierte en una política pública. Generalmente conocidas como políticas ambientales, estos instrumentos por definición buscan regular o mejorar la calidad del entorno natural. Las autoridades correspondientes tienen la misión de intervenir para regular la conducta de las personas que generan impactos negativos tanto para el ambiente como para

la salud pública. De este modo, el gobierno destina y aplica recursos económicos para la mejora del ambiente, evitando su deterioro y garantizando mejores condiciones de vida para las personas (Sosa et al., 2017).

3.3.2 Orígenes del Programa Nacional de Auditoría Ambiental

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental comenzó en 1992, cuando Estados Unidos, Canadá y México establecieron el Tratado de Libre Comercio. Las negociaciones con ambos países concluyeron con la firma de acuerdos que incluían aspectos laborales, así como el cuidado del ambiente. En los últimos acuerdos, se crearon instituciones y mecanismos para hacer cumplir las leyes ambientales. A principios de los años 90s, las presiones internacionales condujeron la reestructuración de las instituciones federales mexicanas. De esta forma y después de varios cambios, se creó la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Posteriormente se creó la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) como la institución responsable de la vigilancia de la normatividad ambiental mexicana (Álvarez y Fogel, 2010).

En este contexto, la PROFEPA estableció dos estrategias para contrarrestar la contaminación industrial. Su enfoque principal era la inspección y vigilancia para asegurar que se cumplieran los procedimientos y regulaciones (estrategia coercitiva). El otro enfoque (estrategia voluntaria) fue el Programa Nacional de Auditoría Ambiental (Álvarez y Fogel, 2010). El programa se creó como instrumento voluntario del estado mexicano para garantizar que la regulación ambiental se cumpliera y contar con la certeza de que esto ocurría mediante el otorgamiento de certificados a las empresas (Camacho, 2010).

Originalmente, el PNAA otorgaba un certificado (Industria Limpia) como una recompensa a las empresas que, después de la revisión de un equipo de expertos, demostraba que habían

invertido y hecho las modificaciones suficientes para cumplir con la regulación ambiental. Los profesionales, reconocidos por PROFEPA, llevaban a cabo la auditoría. Si esta se consideraba aceptable, se otorgaba la certificación. La vigencia del certificado se definió por dos años, lo cual exentaba a las empresas de estar sometidas a acciones de vigilancia, únicamente se debían reportar informes sobre los indicadores que medían su desempeño ambiental (Álvarez & Fogel, 2010).

3.3.3 Evolución del PNAA (1992-2010)

El programa ha sufrido cambios importantes desde su propuesta original, modificando sus objetivos y ampliando sus alcances. No obstante, dichos cambios han repercutido de manera importante en la cantidad de empresas que han participado y por consecuencia en la falta de cumplimiento de sus metas originales. Álvarez & Fogel (2010) muestran el progreso en orden cronológico del programa explicando con más detalle los primeros eventos que marcaron su desempeño (Tabla 1). Desde otra perspectiva, el estudio realizado por Camacho (2012) describe el progreso del programa y lo divide en 4 etapas de las cuales se rescata lo más importante en la figura 1.

Tabla 1. Principales eventos que marcaron la evolución del PNAA.

	1992. Ocurren accidentes industriales en Guadalajara, Jalisco, con daños importantes por el derrame de desechos químicos al ambiente.
	1992. Se plantea el PNAA para cumplir acuerdos del TLCAN y se designa a la PROFEPA como responsable de su operación
Periodo (1992- 2005)	1993. Se propuso el uso de indicadores usando el modelo Presión-Estado-Respuesta (OCDE), como un modelo que requería de auditores ambientales para medir el gasto de energía, combustible y agua
	1994. El primer criterio del PNAA consideraba el concepto de "Riesgo Industrial", el cual no contemplaba una perspectiva ambiental.
	1995. Se realizó la auditoria de seis de las ocho refinerías de petróleo que existían en México.

1996. El sector público, PEMEX, CFE y aeropuertos se integraron al PNAA.

2000. La administración del gobierno federal mexicano cambió y el programa fue reestructurado en sus criterios y metodología.

2001. El concepto de riesgo industrial fue modificado y reemplazado por el de protección ambiental, cuyo concepto consideró la probabilidad de que ninguna acción humana pudiera provocar una indeseable alteración del ambiente.

2001. La certificación Industria Limpia que había sido otorgada a las empresas fue complementada con una certificación no industrial llamada cumplimiento ambiental, lo que provocó que muchas empresas abandonaran el programa.

2001. Se creó la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) para evaluar a los auditores ambientales y mejorar la transparencia en el programa.

2002. Las modificaciones al programa incluyeron la promoción de beneficios económicos y ventajas de participar.

2002. Las empresas fueron categorizadas por el número de empleados en: micro, pequeña, mediana y gran empresa.

2003. El número de empresas declinó, entre otras razones, por el alto costo de la auditoría.

2004. Las inversiones de las empresas fueron estimadas en más de 2,155 billones de dólares.

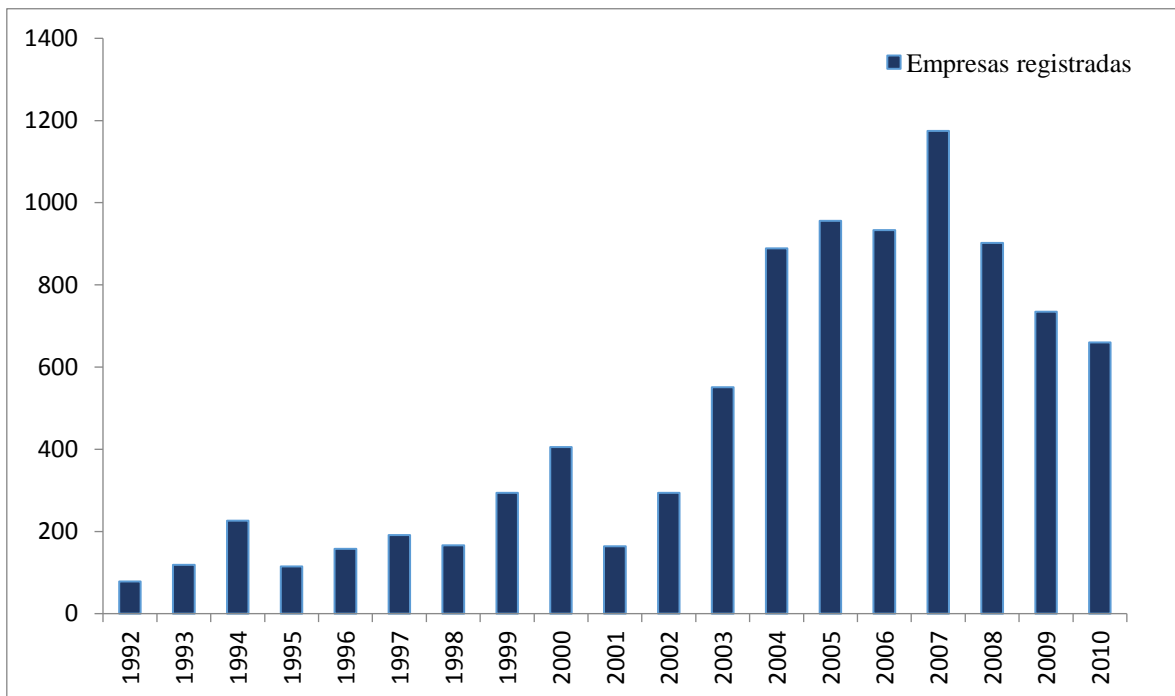
2005. El programa se recuperó e integró a 4005 empresas.

Fuente: Elaboración propia con datos de Álvarez & Fogel (2006).

Arranque (1992-1996)	Deterioro (1997-2003)	Consolidación (2004-2009)	Renovación (2010)
<ul style="list-style-type: none">• Se realizó la promoción del programa sin la existencia de un marco regulatorio.• Se promovió la incorporación de empresas con énfasis en industrias de alto impacto.• El programa solo se dirigió a industrias y excluyó al resto de sectores y giros	<ul style="list-style-type: none">• Se publicó el reglamento de la LGEEPA en materia de Auditoría Ambiental, lo que le otorgó mayor certidumbre jurídica.• Las empresas disminuyeron sus porcentajes de participación.• Se perdió el control sobre el registro de participación de las empresas.	<ul style="list-style-type: none">• El PNAA se consolidó como un programa con amplio reconocimiento en el sector empresarial.• Se incrementó el número de empresas participantes.• La cantidad de certificaciones consolidaron al programa como exitoso.	<ul style="list-style-type: none">• Se renueva el reglamento de LGEEPA en materia de Auditoría Ambiental.• Se establecen diferentes disposiciones para dar mayor seguimiento a los indicadores de desempeño ambiental.

Figura 1. Progreso del PNAA durante el periodo 1992-2010. Fuente: Camacho (2012)

Estos estudios muestran que el programa ha atravesado por importantes cambios, muchos de los cuales estuvieron influenciados por convenios que México firmó con otros países y otros más por los cambios administrativos que caracterizaron a cada administración federal. Estos cambios repercuten en las empresas que han decidido certificarse, por esta razón existen importantes variaciones en el número de empresas, sin que se reconozca con exactitud una permanencia estable. Como evidencia de esto, la gráfica 1 revela que el programa ha sufrido diferentes cambios en el número de empresas incorporadas desde su implementación.



Gráfica 1. Número de empresas registradas en el PNAA durante el periodo (1992-2010). Fuentes: Camacho (2012); PROFEPA (2020).

Uno de los aspectos más importantes con los que concluye este primer periodo es la realización por primera vez de un ejercicio estadístico para evidenciar los beneficios ambientales del programa. Mediante la medición de indicadores de desempeño ambiental, las empresas informaron los cambios que tuvieron en los siguientes componentes: ahorro de

agua, disminución de recarga de aguas residuales, ahorro de consumo de electricidad, emisiones de CO₂ y partículas suspendidas, generación de residuos peligrosos, entre otros. Los resultados obtenidos arrojaron importantes cifras que fortalecieron la continuidad del programa e impulsaron una mayor promoción para la medición de los indicadores (Camacho, 2012).

3.3.4 El desempeño institucional y su medición

Las instituciones se forman del conjunto de restricciones diseñadas por el ser humano que dan forma a la interacción entre personas; de esta forma, estructuran incentivos políticos, sociales o económicos (North, 1990). Las instituciones forman parte de la estructura que da soporte a la implementación de acciones que provienen de mandatos gubernamentales. Su papel es fundamental para la obtención de resultados en diferentes áreas, los cuales conducen al funcionamiento y articulación de la sociedad (Palacios, 2018). Las instituciones desempeñan funciones importantes que buscan atender las demandas de la sociedad, por lo tanto, se encuentran sometidas constantemente a cambios en su estructura interna, modificaciones de sus objetivos y evaluaciones de su desempeño.

Las evaluaciones que se realizan respecto al desempeño de las instituciones contribuyen con la reestructuración de su operación con el fin de conseguir el alcance de los objetivos y cumplir con el propósito de su creación. El desempeño institucional se mide en diferentes contextos con diferentes finalidades, sin embargo, el objetivo siempre se traduce en poder obtener una medición de los resultados que tiene cierta actividad implementada por alguna institución en particular. De acuerdo con la CEPAL (2010) este concepto comprende la eficacia y la eficiencia como atributos esenciales para realizar una evaluación de la institución. El concepto de desempeño institucional fue desarrollado inicialmente en la

cumbre de las Américas (1998) con la intención de superar las debilidades de las instituciones, las cuales afectaban el desarrollo institucional además de la gobernabilidad (Bonney & Armijo, 2005, Palacios, 2018).

La OCDE propone indicadores para evaluar el desempeño de las instituciones basándose en la medición de ciertos atributos como: 1) eficacia, que mide el grado de cumplimiento de los objetivos planteados originalmente. Busca medir en qué medida la institución está cumpliendo con sus objetivos estratégicos, y no considera los recursos destinados; 2) eficiencia, la cual establece la relación entre la producción de un bien y los requerimientos para alcanzarlo y; 3) calidad, se refiere a la capacidad de la institución para responder de manera ágil y directa a las necesidades de la población (Bonney & Armijo, 2005).

Existen diferentes estudios que han analizado el desempeño institucional como parte de los resultados que se obtienen de la formulación de una política pública. En relación con los estudios sobre políticas ambientales, Rojo et al. (2017) expone que existen estudios que han concluido que ciertos apoyos gubernamentales a la agricultura, ganadería y desarrollo urbano han tenido consecuencias negativas sobre el ambiente como pérdida de biodiversidad, erosión, deterioro de hábitats, entre otros. En México, los estudios se han enfocado en el análisis de las políticas públicas en las etapas de implementación y evaluación (Sosa et al., 2017), por ejemplo, el análisis del programa Oportunidades (Yaschine et al., 2012) y la evaluación de la calidad en la educación superior en México (Castillo, 2012).

La mayor parte de estos estudios realizados en México utilizaron diferentes indicadores para determinar la efectividad de las políticas públicas. Sin embargo, muy pocos emplean el indicador de desempeño institucional, por lo que no existe una medición estandarizada que

pueda replicarse en este estudio. Por esta razón, tomando en cuenta que, la mayoría de las evaluaciones toman como referencia la efectividad del desempeño institucional, este trabajo emplea tres preguntas con una escala tipo Likert de 7 puntos para evaluar el desempeño institucional de la PROFEPA.

3.4 Método

3.4.1 Análisis de la evolución del Programa Nacional de Auditoría Ambiental

El proceso de evolución del PNAA posterior al año 2010, se describió utilizando la información publicada en internet por la PROFEPA. Además, se consultaron los informes anuales de la institución, en donde se muestran los resultados de su desempeño. Por este medio, se pudo conocer el progreso y los cambios que el programa ha sufrido en el periodo 2011-2020. Para cumplir con este objetivo, los cambios más destacados se agruparon en tres secciones principales que son:

- a) Cobertura. En esta sección se incluyen los cambios que muestran el alcance que el programa tiene al incluir a otros sectores económicos e institucionales.
- b) Número de certificados. Refleja la variación en el número de certificaciones otorgadas en el periodo 2011-2019.
- c) Operatividad. Muestra los cambios administrativos en la operación del programa.

3.4.2 Análisis del desempeño institucional y del PNAA

El desempeño institucional se definió como el nivel de efectividad de la PROFEPA en el desarrollo de sus funciones para concertar auditorías ambientales, así como para promover y asegurar el logro de los objetivos del Programa Nacional de Auditoría Ambiental. Para medir esta variable, se formularon 3 preguntas que se aplicaron por correo electrónico a 225 empresas que participan en el PNAA. Los indicadores, preguntas y las escalas que se consideraron en el análisis de esta variable se observan en la tabla 2.

Tabla 2. Indicadores empleados para la evaluación del desempeño institucional de la PROFEPA.

Indicador	Preguntas	Escala de calificación
Evaluación del desempeño institucional	¿De qué manera evalúa el desempeño de la PROFEPA como institución Federal en la implementación, operación y seguimiento del Programa Nacional de Auditoría Ambiental?	Likert 7 puntos (1= muy malo, 2=Malo, 3= Deficiente, 4=Aceptable, 5=Bueno, 6=Muy bueno, 7= Excelente).
Evaluación del Programa Nacional de Auditoría Ambiental	¿Cómo califica el desempeño del Programa Nacional de Auditoría Ambiental?	Likert 7 puntos (1= muy malo, 2=Malo, 3= Deficiente, 4=Aceptable, 5=Bueno, 6=Muy bueno, 7= Excelente).
	¿Cómo evalúa al programa de certificación como un mecanismo voluntario?	Likert 7 puntos (1= muy malo, 2=Malo, 3= Deficiente, 4=Aceptable, 5=Bueno, 6=Muy bueno, 7= Excelente).

3.5 Resultados y discusión

3.5.1 Análisis del PNAA

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental ha sufrido cambios importantes que han modificado su operación. El programa se ha vuelto más incluyente para los diferentes sectores económicos e institucionales e incluso el convenio internacional que le dio origen (Tratado de Libre Comercio) se ha renovado, dándole mayor fortaleza en el planteamiento de sus metas como un programa de alcance internacional. Estos cambios representan un progreso en el programa, el cual durante algunos años se ha mantenido estancado, no obstante, el potencial que tiene para incrementar su cobertura es considerable. Los resultados más destacados se describen en las siguientes secciones.

3.5.1.1 Cobertura del Programa

Originalmente, el PNAA estaba dirigido solamente al sector manufacturero debido a la naturaleza de su origen como un programa de prevención, y porque se consideraba que en ese sector económico se agrupaban las empresas con mayor potencial para generar accidentes ambientales de alta magnitud. Para esto, el PNAA otorgaba el certificado de Industria Limpia a aquellas empresas privadas y del gobierno que obtenían la certificación voluntaria. No obstante, con el cambio de las administraciones federales del gobierno, la cobertura del programa incluyó a más sectores económicos. Para eso, aparecieron dos modalidades más de certificación que son Calidad ambiental y Calidad Ambiental Turística.

Con estos cambios, la cobertura del programa se amplió hacia la inclusión de otros sectores. El Certificado de Industria Limpia incluye a las empresas dedicadas a la manufactura y a la transformación. Este tipo de certificado lo pueden obtener las empresas de la industria química, farmacéutica, papelera, plástico, minera, textil, vidriera, entre otras. El Certificado de Calidad Ambiental es para las empresas que se dedican a actividades comerciales y de

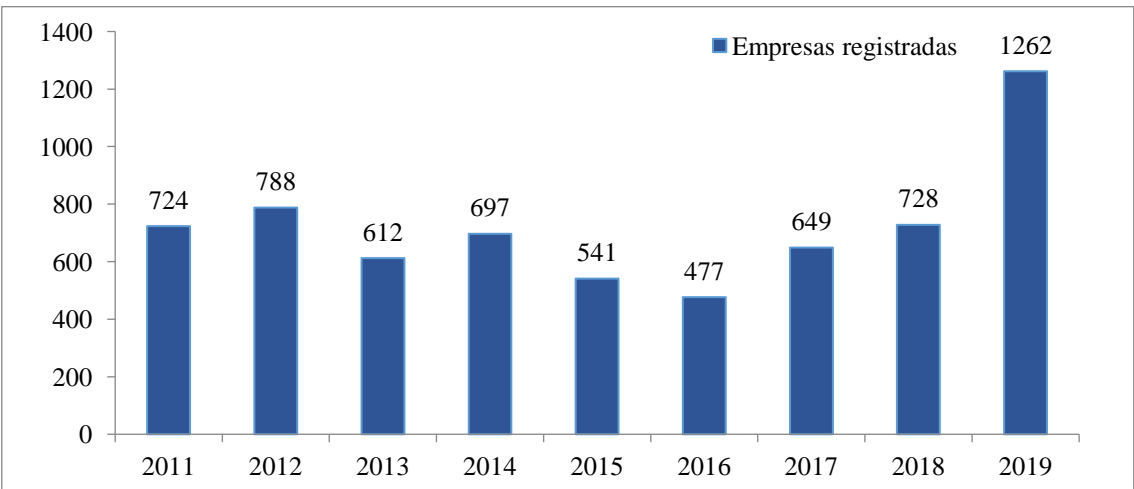
servicios. Lo pueden solicitar los hospitales, aeropuertos, agencias automotrices, supermercados, entre otras. El Certificado de Calidad Ambiental Turística incluye a las empresas que pertenecen al sector de servicios y actividades turísticas. La certificación va dirigida a hoteles, museos, zoológicos, campos de golf, parques naturales, entre otras (PROFEPA, 2020). En los años recientes el sector económico de servicios ha sido considerado dentro del programa, tomando en cuenta que existen empresas de este sector que debido a su actividad representan una fuente importante de externalidades negativas. Por ejemplo, algunas empresas que ofertan servicios turísticos generan una fuerte presión sobre los recursos naturales como la alta demanda de agua y la generación de residuos sólidos (Medina et al., 2019).

Actualmente, algunas oficinas gubernamentales, municipios o edificios históricos también se han adherido al programa mediante la certificación de Calidad Ambiental. Además, a través de tres diferentes enfoques, la PROFEPA amplía la cobertura del PNAA buscando la inclusión de grupos de empresas. Estos enfoques son: a) enfoque integral, que busca fomentar que las empresas que cuentan con el certificado agreguen al PNAA a sus principales proveedores y clientes. b) Enfoque sectorial, que pretende incluir al programa a sectores como la industria cementera, automotriz y cervecera. c) Enfoque geográfico, cuyo objetivo es incluir al programa a industrias agrupadas en parques o corredores industriales (Cuevas, et al., 2015). Además de seguir estos enfoques, la PROFEPA cuenta con diferentes estrategias de incorporación, creando incentivos que otorgan reconocimiento y prestigio a quienes logran obtenerlo. Entre las principales estrategias de este tipo se encuentran: Parque industrial limpio, Cadenas productivas limpias, Municipio limpio, Destino turístico limpio y Cuenca limpia. El objetivo de estas estrategias es multiplicar los logros del programa mediante la

promoción de la incorporación de empresas en forma grupal para que todas cumplan con el objetivo de lograr la mejora de su desempeño ambiental (PROFEPA, 2009).

3.5.1.2 Número de certificados

El número de empresas que se registran en el programa permite medir el rango de crecimiento del programa en términos de inclusión. La certificación tiene una vigencia de 2 años, por lo que, este factor puede influir en la decisión de las empresas para mantenerse en el programa por las implicaciones económicas que puede tener una re-certificación. De acuerdo con Camacho (2010) el número de empresas que se unieron al programa en el periodo 2000-2010 se mantuvo estancado como se puede ver en la figura 2. En los años posteriores al 2010, esta tendencia no se modificó y el número de empresas certificadas promedio por año se mantuvo en 122. Aunque en el 2019, se percibe una ligera tendencia al alza en el número de certificaciones registradas. La gráfica 2 muestra el progreso de las empresas que se certificaron cada año desde el 2010.



Gráfica 2. Empresas registradas en el PNAA durante el periodo 2011-2019.

3.5.1.3 Operatividad

El PNAA surgió como una estrategia de cooperación entre Estados Unidos, Canadá y México mediante la firma del Tratado de Libre Comercio. Este acuerdo comercial se refrendó en 2020 y no incluye cambios significativos que modifiquen la operación del Programa. El Tratado entre México-Estados Unidos - Canadá (T-MEC, 2020) reforzó el cumplimiento de los compromisos ambientales del anterior acuerdo, por lo que el PNAA se mantiene vigente y continua con el objetivo de promover y mejorar el desempeño de las empresas en México.

La PROFEPA desarrolló las modalidades de certificación en línea y el seguimiento de los indicadores de desempeño ambiental haciendo uso de una plataforma en internet. Para eso, se creó el Sistema de Auditoría Ambiental en línea (SAAEL) el cual es la herramienta mediante la cual se administra el proceso de certificación (SEMARNAT, 2020). En este sistema se registra todo el procedimiento para el otorgamiento de los certificados, y permite a los interesados comunicarse con los funcionarios responsables durante el proceso de certificación.

Además, la PROFEPA implementó un ejercicio estadístico para monitorear indicadores de desempeño ambiental. Este mecanismo, permite conocer en términos cuantitativos el nivel de efectividad de las prácticas ambientales que las empresas certificadas implementan, y se clasifican de acuerdo con los indicadores que la empresa se compromete a mejorar. Algunos de estos indicadores se refieren a ahorro de agua, disminución de emisiones a la atmósfera, ahorro de energía eléctrica, disminución de desechos sólidos y tratamiento de aguas negras. Aunque la generación de este reporte de desempeño ambiental no es obligatorio, un porcentaje considerable de empresas participan en el seguimiento de los indicadores con la finalidad de recibir una retroalimentación y establecer un balance de sus metas para continuar y mejorar su participación en el PNAA.

3.5.2 Análisis del desempeño institucional

Las empresas calificaron el desempeño institucional entre los rangos de muy bueno a excelente (tabla 3). Esto significa que, en su mayoría, las empresas certificadas tienen una buena percepción de los procesos que la PROFEPA realiza para promover, concertar y realizar la certificación mediante el PNAA. En cuanto a la efectividad de la PROFEPA, el resultado sugiere que las empresas tienen una opinión favorable sobre los mecanismos de acercamiento y comunicación que esta institución realiza durante y después del proceso de certificación. Estos hallazgos pueden ser utilizados como un antecedente favorable por parte de los funcionarios encargados de promover el PNAA, ya que el nivel de aceptación por parte de las empresas les puede facilitar los canales de comunicación y aceptación hacia otras empresas que todavía no se han certificado.

Tabla 3. Resultado de la evaluación del desempeño institucional de la PROFEPA y del PNAA.

Indicadores	Preguntas	Promedio de calificación obtenido
Evaluación del desempeño institucional	¿De qué manera evalúa el desempeño de la PROFEPA como institución Federal en la implementación, operación y seguimiento del Programa Nacional de Auditoría Ambiental?	6.3
	¿Cómo califica el desempeño del Programa Nacional de Auditoría Ambiental?	6.3

Evaluación del Programa Nacional de Auditoría Ambiental	¿Cómo evalúa al programa de certificación como un mecanismo voluntario?	6.4
--	---	-----

Respecto a la percepción que tienen las empresas sobre el desempeño del Programa Nacional de Auditoría Ambiental, el rango de calificación promedio se ubica entre muy bueno y excelente. Esto refleja un buen nivel de satisfacción de las empresas respecto al mecanismo de operación de la certificación voluntaria. De igual manera, este resultado puede servir como un mecanismo que puede fortalecer la operación del programa para poder incorporar a una mayor cantidad de empresas. El resultado para la evaluación del PNAA como un instrumento voluntario es ligeramente más alto que los anteriores (6.4), lo que significa que las empresas consideran que el acercamiento de la PROFEPA mediante la concertación y convencimiento voluntario genera una buena imagen del programa. Aunque no existen datos que califiquen el desempeño de las estrategias coercitivas u obligatorias, el resultado obtenido en este estudio permite generar un antecedente favorable sobre la percepción positiva que la certificación voluntaria genera en sus beneficiarios.

3.6 Conclusiones

El análisis realizado en esta investigación permitió conocer el desempeño del PNAA como un programa derivado de una política pública del sector ambiental en México. Mediante la formulación de tres preguntas aplicadas a 225 empresas certificadas, se pudo conocer la percepción que tienen respecto al desempeño de la PROFEPA como institución responsable del PNAA. Además, la revisión del progreso del programa durante el periodo 2011-2020

permitted to identify the elements that have given it operability and have allowed it to remain in force.

To fulfill the first objective, the annual reports published by the PROFEPA, as well as the documents that the institution publishes on its official website, were consulted. The changes in the coverage of the program reflect a greater inclusion towards other economic sectors that are important in Mexico. The creation of environmental quality and environmental quality certifications for tourism represent an opportunity to include a greater number of companies that have significant impacts on the environment. This expansion in the coverage of the program represents an important progress to increase the reach of this public policy in different economic sectors of the country.

The second objective was fulfilled through the application of three questions to 225 certified companies in the country. It was found that in general, companies are satisfied with the performance of federal officials of the PROFEPA. In this sense, the PROFEPA correctly fulfills the activities of communication, coordination and approach to companies, which makes its performance more efficient in front of the program. However, the federal delegation faces important challenges to achieve a greater number of certified companies. This depends, on the one hand, on the performance of the state delegations of the PROFEPA, which in some states such as Oaxaca and Chiapas, have a very low number of certified companies; and on the other, on the dissemination of the benefits of voluntary certification to companies, which includes the saving of resources, a better image in front of their competitors and the obtaining of incentives that can serve as differentiators in the international market.

3.7. Recomendaciones y limitaciones

Para fortalecer el análisis del PNAA en todos los niveles en los que tiene impacto, sería importante analizar el desempeño económico que obtienen las empresas después de incorporarse al programa. Esto le otorgaría mayor certidumbre a las empresas que deseen participar y permitiría hacer un comparativo con aquellas empresas que no tienen el interés de cumplir con la regulación ambiental mexicana. La PROFEPA a nivel federal mostró tener un buen desempeño respecto a la opinión de las empresas que fueron consultadas. No obstante, en cada entidad federativa del país existe una delegación estatal con las atribuciones para fomentar y difundir el programa con las empresas que se ubican en cada estado. Un estudio que analice el desempeño de las delegaciones estatales de PROFEPA respecto al funcionamiento del PNAA sería recomendable para conocer cuáles son los factores locales que limitan o incentivan la integración de las empresas.

CONCLUSIONES GENERALES

Después de concluir esta investigación, se puede establecer que los objetivos planteados se cumplieron satisfactoriamente. Los capítulos desarrollados en esta tesis permitieron analizar de manera integral el PNAA y generar conocimiento que es de utilidad para los sectores académico, gubernamental y empresarial. Además, se pudo establecer un vínculo de colaboración con los funcionarios federales de la PROFEPA responsables de la operatividad del PNAA en México. Y también, a través de la generación de conocimiento nuevo, fue posible realizar contribuciones a la investigación científica mediante la generación de tres capítulos que estudian desde diferente perspectiva el PNAA.

El análisis extenso de la literatura que se llevó a cabo en el primer capítulo permitió actualizar el estado del arte respecto a cómo se está evaluando la regulación ambiental en el contexto internacional y proponer una metodología que puede generar evaluaciones más eficientes en términos de validez y confiabilidad. El resultado de este trabajo resalta la importancia de contar con evaluaciones que le permitan a la regulación ambiental atender con mayor precisión las problemáticas ambientales por las que fueron creadas. Y, además, hace un llamado a los responsables de verificar su cumplimiento, para que visualicen que la regulación ambiental tiene un impacto directo no solo en la dimensión económica, que es la

más estudiada, sino que también es fundamental medir el impacto que tiene en el ambiente y en las personas que perciben sus efectos.

El estudio empírico del capítulo dos permitió un acercamiento directo con las empresas registradas en el PNAA, y gracias a la utilización de la teoría institucional, mediante el enfoque de las presiones institucionales, se exploraron los factores que son determinantes para que las empresas decidan certificarse de manera voluntaria. Estos hallazgos, permiten expandir y confirmar los supuestos de la teoría institucional, respecto a que las empresas responden o actúan con base en diferentes presiones del medio en el que operan. En el caso de las empresas estudiadas en este capítulo, estas presiones provienen principalmente de la imitación hacia otras empresas, la conciencia ambiental de los trabajadores, el cumplimiento con la regulación ambiental mexicana y la presión ejercida por la PROFEPA. En el contexto mexicano, el reconocimiento de estos factores puede aportar información para el diseño de estrategias de acercamiento con más empresas y lograr mayor alcance y cobertura del PNAA. En el tercer capítulo, el análisis de la evolución del PNAA en el periodo 2011-2020 mostró la manera en que el programa ha crecido favorablemente en cuestiones de cobertura. La inclusión del sector de servicios y turísticos abrió espacios para que otras empresas tuvieran la oportunidad de contar con un certificado ambiental que les puede servir para atraer a un número mayor de clientes, al mismo tiempo que implementan acciones en beneficio del ambiente y cumplen con la regulación ambiental mexicana. Los hallazgos obtenidos de la evaluación del desempeño institucional y del desempeño del PNAA funcionan como áreas de oportunidad para la PROFEPA, ya que al demostrarse que existe un buen grado de aprobación por parte de las empresas, este recurso puede emplearse para replicar los mismos recursos de concertación y operación con las empresas que aún no participan en el programa.

Finalmente, es posible establecer que la regulación ambiental voluntaria en México tiene los alcances suficientes para generar un cambio positivo en las empresas que decidan obtener un certificado mediante el mecanismo que propone, aunque es importante reconocer que faltan elementos técnicos para dar un mejor seguimiento a los indicadores de desempeño ambiental. A pesar de que el objetivo de este trabajo no fue realizar una comparación entre la regulación ambiental voluntaria y la regulación ambiental de comando y control, con el desarrollo de esta investigación, fue posible generar antecedentes en el estudio de este programa voluntario en México y abrir espacios hacia nuevos campos de investigación. Además de que, se pusieron en evidencia las fortalezas y debilidades que enfrenta el PNAA en su contexto operativo y de evaluación para convertirse en una herramienta con la capacidad suficiente para generar un cambio favorable en las empresas que operan en México.

REFERENCIAS

- Abrahamson, E. & Rosenkopf, L. 1993. Institutional and competitive bandwagons: using mathematical modeling as a tool to explore innovation diffusion. *Academy of management review* 18: 487-517.
- Aguilar, A. 2008. Peri-urbanization, illegal settlements and environmental impact in Mexico City. *Cities* 25(3): 133-145.
- Aguilar-Villanueva, L. F. 2009. Marco para el análisis de las políticas públicas. En F. Mariñez y V. Garza C. (eds.), *Política pública y democracia en América Latina del análisis a la implementación*. México: Miguel Ángel Porrúa. Pp. 11-13.
- Ahamed, T., Noguchi, T. Ebrary I. & Ttakigawa, T. 2015. *Sustainability: Integrating Environment, Agriculture and Renewable Energy for Food Security*. Nueva York, Nova Science Publishers.
- Albertini, E. 2017. What we know about environmental policy: an inductive typology of the research. *Business Strategy and the Environment* 26: 277-287.
- Álvarez-Larrauri, R., & Fogel, I. 2008. Environmental audits as a policy of state: 10 years of experience in Mexico. *Journal of Cleaner Production* 16(1): 66-74.
- Álvarez, T., Peñahora, M. & Sánchez, I. 2015. *Calidad de ambiente interior en oficinas; identificación, análisis y priorización de actuación frente al riesgo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). 80 p.

- Ambec, S. & Lanoie, P. 2008. Does it pay to be green? A systematic overview. *Academy of Management Perspective* 4:45–62.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. 1988. Structural equation modeling in practice: a review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin* 103 (3): 411-423.
- Anderson, J. E. 2003. Public Policymaking: An Introduction. Houghton Mifflin Company, Boston.
- Anton, W., Deltas, G. & Khanna, M. 2004. Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance. *Journal of Environmental Economics and Management* 48(1): 632–654.
- Antonakis, J., Bendahan, S., Jacquart, P., & Lalive, R. 2010. On making causal claims: A review and recommendations. *The Leadership Quarterly* 21(6): 1086-1120.
- Arimura, T., Hibiki, A. & Katayama, H. 2008. Is a voluntary approach an effective environmental policy instrument? A case for environmental management systems. *Journal of Environmental Economic Management* 55: 281-295.
- Arouria, M., Caporale, G., Rault, C., Sova, R. & Sova, A. 2012. Environmental regulation and competitiveness: evidence from Romania. *Ecological Economics* 81: 130-139.
- Bagayev, I. & Lochard, J. (2016). EU air pollution regulation: a breath of fresh air for eastern european polluting industries? *Journal of Environmental Economics and Management* 83: 145-163.
- Becker, R. 2011. Local environmental regulation and plant-level productivity. *Ecological Economics* 70: 2516-2522.
- Berrone, P., Fosfuri, A., Gelabert, L. & Gómez, L. 2013. Necessity as the mother of green inventions: institutional pressures and environmental innovations. *Strategic Management Journal* 34: 891-909.
- Betts, T., Francis, J. & North, J. 2018. Exploring the influence of institutional pressures and production capability on the environmental practices environmental performance

relationship in advanced and developing economies. *Journal of Cleaner Production* 187: 1082-1093.

Bi, G., Song, W., Zhou, P. & Liang, L. 2014. Does environmental regulation affect energy efficiency in China's thermal power generation? Empirical evidence from a slacks-based DEA model. *Energy Policy* 66: 537–546.

Blackman, A., Lahiri, B., Pizer, W., Rivera, M. & Muñoz, C. 2010. Voluntary environmental regulation in developing countries: Mexico's Clean Industry Program. *Journal of Environmental Economics and Management* 60(3): 182-192.

Blackman, A. & Guerrero, S. 2012. What drives voluntary eco-certification in Mexico? *Journal of Comparative Economics* 40: 256-268.

Blackman, A. 2012. Does eco-certification boost regulatory compliance in developing countries? ISO 14001 in Mexico. *Journal of Regulatory Economics* 42: 242–263.

Blackman, A., Uribe, E., Van Hoof, B. & Lyon, T. 2013. Voluntary environmental agreements in developing countries: the Colombian experience. *Policy Science* 46: 335-385.

Blind, K. 2012. The influence of regulations on innovation: a quantitative assessment for OECD countries. *Research Policy* 41 (2): 391-400.

Bonnefoy, M. & Armijo M. 2005. Indicadores de desempeño en el sector público. CEPAL, Santiago de Chile. 106 pp.

Brolund, J. & Lundmark, R. 2017. Effect of environmental regulation stringency on the pulp and paper industry. *Sustainability* 9: 1-16.

Brunel, C. & Levinson, A. 2016. Measuring the stringency of environmental regulations. *Review of Environmental Economics and Policy* 10: 47-67.

Bu, M., Qiao, Z., Liu, B., 2020. Voluntary environmental regulation and firm innovation in China. *Economic Modelling* 89: 10-18.

Budros, A. 2001. An institutional theory of organizational retrenchment: adoption of early faculty retirement programs among Ontario universities. *Canadian Journal of administrative science* 18: 221-236.

Busse, M. 2004. Trade environmental regulations and the world trade organization--new empirical evidence. Copeland: World Bank Policy Research working paper 3361. pp. 1-30.

Cabugueira, M. 2001. Voluntary agreements as an environmental policy instrument evaluation criteria. *Journal of Cleaner Production* 9 (2): 121-133.

Cabugueira, M. 2004. Portuguese experience of voluntary approaches in environmental policy. *Management of Environmental Quality, An International Journal* 15: 174-185.

Camacho, M. 2012. La influencia de los grupos de interés empresariales en la gestión de instrumentos de política ambiental en México, 1990-2010. Tesis de doctorado en estudios urbanos y ambientales. El Colegio de México. 275 pp.

Camacho, M. 2016. La capacidad potencial de influencia del sector industrial manufacturero. Un análisis del Programa de Inspección y Vigilancia Industrial en México. *Gestión y Política Pública* XXV (1):33-79.

Camisón, C. 2010. Effects of coercive regulation versus voluntary and cooperative auto-regulation on environmental adaptation and performance: Empirical evidence in Spain. *European management Journal* 28: 346–361.

Carabias, J. & Landa, R. 2005. Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México. Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de México y Fundación Río Arronte.

Carpenter, V. & Feroz, E. 2001. Institutional Theory and Accounting Rule Choice: An Analysis of Four Us State Governments' Decisions to Adopt Generally Accepted Accounting Principles. *Accounting, Organizations and Society* 26 (7): 565-596.

Carrión, C., Innes, R. & Sam, A. 2013. Do voluntary pollution reduction programs (VPRs) spur or deter environmental innovation? Evidence from 33/50. *Journal of Environmental Economics and Management* 66: 444-459.

- Challenger, A., Córdova, A., Lazos, E., Equihua E. & Maass, M. 2018. La opinión experta evalúa la política ambiental mexicana: Hacia la gestión de socioecosistemas. *Gestión y Política Pública XXVII* (2): 431-473.
- Chan, W. & Wong, K. 2004. Motivations for ISO 14001 in the hotel industry. *Tourism Management* 27: 481-492.
- Chen, H., Hao, Y., Li, J. & Song, X. 2018. The impact of environmental regulation, shadow economy, and corruption on environmental quality: Theory and empirical evidence from China. *Journal of Cleaner Production* 195: 200-214.
- Cheng, Z., Li, L. & Liu, J. 2017. The emissions reduction effect and technical progress effect of environmental regulation policy tools. *Journal of Cleaner Production* 149: 191-205.
- Chong, Z., Qin, C. & Ye, X. 2017. Environmental regulation and industrial structure change in China: integrating spatial and social network analysis. *Sustainability*: 9, 1-16.
- Chu, S., Yang, H., Lee, M. & Park. 2017. The Impact of Institutional Pressures on Green Supply Chain Management and Firm Performance: Top Management Roles and Social Capital. *Sustainability* 9(5): 1-21.
- Clemens, B. & Douglas, T. 2006. Does coercion drive firms to adopt voluntary green initiatives? Relationships among coercion, superior firm resources, and voluntary green initiatives. *Journal of Business Research* 59: 483 – 491.
- Cló, S., Ferrais, M. & Florio, M. 2017. Ownership and environmental regulation: evidence from the European electricity industry. *Energy Economics* 61: 298-312.
- Coglianesi, C. 2012. Evaluating the impact of the regulation and regulatory policy. Organization for Economic Cooperation and development. 59 pág.
- Cole, M. & Elliot, R. 2003. Do environmental regulations influence trade patterns? Testing old and new trade theories. *World Economy* 26: 1163–1186.
- Cole, M., Elliot, R. & Okubo, T. 2010. Trade, environmental regulations and industrial mobility: An industry-level study of Japan. *Ecological Economics* 69: 1995-2002.

- Croci, E. 2003. Voluntary Agreements for CO₂ Emissions Reduction: Evaluation and Perspectives. *Energy & Environment* 14(5): 663-676.
- Cuevas, I., Rocha, L. & Soto, M. 2016. Incentivos, motivaciones y beneficios de la incorporación de la gestión ambiental en las empresas. *Universidad & Empresa*, 18(30), 121-141.
- Daddi, T., Bleischwitz, R., Todaro, M., Gusmerotti, N., & De Giacomo, M. 2019. The influence of institutional pressures on climate mitigation and adaptation strategies. *Journal of Cleaner Production* 244: 1-9.
- Daddi, T., Testa, F., Frey, M. & Iraldo, F. 2016. Exploring the link between institutional pressures and environmental management systems effectiveness: An empirical study. *Journal of Environmental Management* 183(3): 647-656.
- Daisey, J., Angell, W. & Apte, M. 2013. Indoor air quality, ventilation and health symptoms in schools: an analysis of existing information. *Indoor Air* 13: 53-64.
- Delmas, M., & Montes, M. 2009. Voluntary agreements to improve environmental quality: symbolic and substantive cooperation. *Strategic Management Journal* 31: 575-601.
- Demirel, P., Iatridis, K. & Kesidou, E. 2018. The impact of regulatory complexity upon self-regulation: evidence from the adoption and certification of environmental management systems. *Journal of Environmental Management* 207(1), 80-91.
- Díaz, C. 2014. Metabolismo urbano: Herramienta para la sustentabilidad de las ciudades. *Interdisciplina* 2(2): 51-70.
- DiMaggio, P. & Powell, W. 1983. The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociological Association* 48 (2): 147-160.
- Dixon, H. Slater, D., Johnson J., Ellstrand, A. & Romi, A. 2013. Beyond ‘Does it pay to be green?’ A meta-analysis of moderators of the CEP–CFP relationship. *Journal of Business Ethics* 2: 353–366.

- Dubey, R., Gunasekaran, A., & Samar, S. A. 2015. Exploring the relationship between leadership, operational practices, institutional pressures and environmental performance: A framework for green supply chain. *International Journal of Production Economics* 160: 120-132.
- Dugan, M. Turner, E., Thompson, A. & Murray, S. 2017. Measuring the financial impact of environmental regulations on the trucking industry. *Research in Accounting Regulation* 29(2): 152-158.
- El-Zayat, H., Ibraheem, G. & Kandil, S. 2006. The response of industry to environmental regulations in Alexandria, Egypt. *Journal of Environmental Management* 79(2): 207-214.
- Ezzi, F. & Jarboui, A. 2016. Does innovation strategy affect financial, social and environmental performance? *Journal of Economics, Finance and Administrative Science* 21(40): 14-24.
- Feng, Z. & Chen, W. 2018. Environmental regulation, green innovation, and industrial green development: an empirical analysis based on the spatial durbin model. *Sustainability* 10: 1-22.
- Fernández de Gatta, D. 2004. La responsabilidad social corporativa en materia ambiental. *Boletín Económico de ICE* 2824: 28-43.
- Figuroa, F. & Sánchez, V. 2008. Effectiveness of natural protected areas to prevent land use and land cover change in Mexico. *Biodiversity and Conservation* 17(13): 3223-3240.
- Fikru, M. 2014. International certification in developing countries: the role of internal and external institutional pressure. *Journal of Environmental Management* 144: 286-296.
- Fleishman, R., Alexander, R., Bretschneider, S. & Popp, D. 2009. Does regulation stimulate productivity? The effect of air quality policies on the efficiency of US power plants. *Energy Policy* 37(11): 4574-4582.
- Fornell, C., & Larcker, D. 1981. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research* 18: 39-50.

Galeotti, M., Rubashkina, Y., Salini, S. & Verdolini, E. 2018. Environmental policy performance and its determinants: application of a three-level random intercept model. *Energy Policy* 114: 134-144.

Galinato, G. & Chouinard, H. 2018. Strategic interaction and institutional quality determinants of environmental regulations. *Resource and Energy Economics* 53: 114-132.

García, T., Zouaghi, F. & Sánchez, M. 2020. Do firms with different levels of environmental regulatory pressure behave differently regarding complementarity among innovation practices? *Business Strategy and the Environment*: 1-11.

Gawaikar, V., Bhole, A. & Lakhe, R. 2018. Measuring the Impact of ISO 14001 Implementation. *Polish Journal of Environmental Studies* 27: 637-646.

Glover, J. L., Champion, D., Daniels, K. J. & Dainty A. 2014. An Institutional Theory perspective on sustainable practices across the dairy supply chain. *International Journal of Production Economics* 152: 102-111.

Gray, W. & Shadbegian, R. 2003. Plant vintage, technology, and environmental regulation. *Journal of Environmental Economics and Management* 46: 384-402.

Greenwood, R. & Hinings, C. 1996. Understanding radical organizational change: bringing together the old and the new institutionalism. *Academy of Management Review* 21: 1022-1054.

Guo, C., Jyh, H. & Ping, S. 2012. The effects of GSCM drivers and institutional pressures on GSCM practices in Taiwan's textile and apparel industry. *International Journal of Production Economics* 135: 618-636.

Guo, L., Qu, Y. & Tseng, M. 2017. The interaction effects of environmental regulation and technological innovation on regional green growth performance. *Journal of Cleaner Production* 162: 894-902.

Hall, J. F. 1996. Organizaciones, Estructuras, Procesos y Resultados. Prentice Hall.

- Hamamoto, M. 2006. Environmental regulation and the productivity of Japanese manufacturing industries. *Resource and Energy Economics* 28:299–312.
- Hao, Y., Deng, Y., Lu, Z. & Chen, H. 2017. Is environmental regulation effective in China? Evidence from City-Level Panel Data. *Journal of Cleaner Production* 188: 966-976.
- Harris, M., Kónya, L. & Mátyás, L. 2002. Modelling the impact of environmental regulations on bilateral trade flows: OECD, 1990-1996. *The World Economy* 25(3): 387-405.
- Hatcher, L. 1994. A step-by-step approach to using the SAS system for factor analysis and structural equation modeling. Cary, NC: SAS Institute, Inc.
- Hayduk, L.A. 1987. *Structural equation modeling with LISREL. Essentials and advances*. USA: The Johns Hopkins University Press.
- Henriques, I., Husted, B. & Montiel, I. 2013. Spillover Effects of Voluntary Environmental Programs on Greenhouse Gas Emissions: Lessons from Mexico. *Journal of Policy Analysis and Management* 32 (2): 296-322.
- Hong, Y., Xin, J. & Chen, H. 2017. Optimal environmental regulation intensity of manufacturing technology innovation in view of pollution heterogeneity. *Sustainability* 9: 1-14.
- Hoopwod, B., Mellor, M. & O'Brien, G. 2005. Sustainable development: mapping different approaches. *Sustainable development* 13: 38-52.
- Hou, J., Teo, J., Zhou, F., Lim, M. & Chen, H. 2018. Does industrial green transformation successfully facilitate a decrease in carbon intensity in China? An environmental regulation perspective. *Journal of Cleaner Production* 184: 1060-1071.
- Hu, D., Wang, Y., Huang, J. & Huang, H. 2017. How do different innovation forms mediate the relationship between environmental regulation and performance? *Journal of Cleaner Production* 161: 466-476.
- Hu, D., Wang, Y. & Li, Y. 2017. How does open innovation modify the relationship between environmental regulations and productivity? *Business Strategy and the Environment*: 1-12.

- Huang, Y., & Yang, M. 2013. Reverse logistics innovation, institutional pressures and performance. *Management Research Review* 37: 615-641.
- Hwang, J. & Kim, Y. 2017. Effects of environmental regulations on trade flow in manufacturing sectors: comparison of static and dynamic effects of environmental regulations. *Business Strategy and the Environment* 26 (5): 688-706.
- Iraldo, F., Testa, F., Melis, M. & Frey, M. 2011. A literature review on the links between environmental regulation and competitiveness. *Environmental Policy and Governance* 21: 210-222.
- Jennings, P. & Zandbergen, P. 1995. Ecologically sustainable organizations: an institutional approach. *Academy of Management Review* 20: 1015-1052.
- Jeppesen, T. & Folmer, H. 2002. Environmental regulations and new plant location decision: evidence from a meta-analysis. *Journal of Regional Science* 42(1): 19-49.
- Jiang, Z., Wang, Z. & Li, Z. 2018. The effect of mandatory environmental regulation on innovation performance: evidence from China. *Journal of Cleaner Production* 203: 482-491.
- Jiménez, B. Martínez, D. & Godos, J. 2018. The influence of corporate social responsibility on air pollution: analysis of environmental regulation and eco- innovation effects. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 25(6): 1363-1375.
- Jiménez, O. 2007. Voluntary agreements in environmental policy: an empirical evaluation for the Chilean case. *Journal of Cleaner Production* 15(7): 620-637.
- Kaium, M., Hossain, M. & Dae, J. 2018. Is green regulation effective or a failure: comparative analysis between Bangladesh Bank (BB) green guidelines and global reporting initiative guidelines. *Sustainability* 10: 1-19.
- Kirkpatrick, C. & Shimamoto, K. 2008. The effect of environmental regulation on the locational choice of Japanese foreign direct investment. *Applied Economics* 40 (11): 1399-1409.

- Kline, R.B. 2005. *Principles and practice of structural equation modeling*. 2nd Ed. Series: Methodology in the Social Sciences. USA: The Guilford Press.
- Kumar, S. & Shetty, S. 2018. Corporate participation in Voluntary Environmental Programs in India: Determinants and Deterrence. *Ecological Economics* 147: 1-10.
- Lähteenmäki, A., Repka, S., Haukioja, T. & Pohjola, T. 2017. How to recognize and measure the economic impacts of environmental regulation: the sulphur emission control area case. *Journal of Cleaner Production* 154: 553-565.
- Lanoie, P., Laurent, J., Johnstone, N. & Ambec, S. 2011. Environmental policy, innovation and performance: new insights on the Porter Hypothesis. *Journal of Economics & Management Strategy* 20(3): 803-842.
- Lanoie, P., Patry, M. & Lajeunesse, R. 2008. Environmental regulation and productivity: testing the porter hypothesis. *Journal of Productivity Analysis* 30(2): 121-128.
- Larrán, M., Herrera, J, Martínez, D. & Lechuga, M. 2015. Competitiveness and environmental performance in Spanish small and medium enterprises: is there a direct link? *Journal of Cleaner Production* 101: 26-37.
- Leiter, A., Parolini, A. & Winner, H. 2011. Environmental regulation and investment: evidence from European industry data. *Ecological Economics* 70(4): 759-770.
- Li, B. & Wu, S. 2016. Effects of local and civil environmental regulation on green total factor productivity in China: A spatial Durbin econometric analysis. *Journal of Cleaner Production* 153: 342-353.
- Li, R. & Ramanathan, R. 2017. Exploring the relationships between different types of environmental regulations and environmental performance: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production* 196: 1329-1340.
- Liao, Z. 2018. Environmental policy instruments, environmental innovation and the reputation of enterprises. *Journal of Cleaner Production* 171: 1111-1117.

Lin, J., Luo, Z. & Luo, X. 2019. Understanding the roles of institutional pressures and organizational innovativeness in contextualized transformation toward e-business: Evidence from agricultural firms. *International Journal of Information Management* 51: 1-11.

Lindsay, A. 1981. Institutional Performance in Higher Education: A Managerial Perspective. *Higher Education* 10: 687-706.

Lisi, I. 2015. Translating environmental motivations into performance: The role of environmental performance measurement systems. *Management Accounting Research* 29: 27-44.

List, J., McHone, W. & Millimet, D. 2004. Effects of environmental regulation on foreign and domestic plant births: is there a home field advantage? *Journal of Urban Economics* 56(2): 303-326.

Liu, J. & Ran, M. 2014. Effect of the Intensity of Environmental Regulation on Production Technology Progress in 17 Industries: Evidence from China. *Polish Journal of Environmental Studies* 23: 2071-2081.

Llamas, R. 2005. Un análisis institucional de la implantación de la Agenda Local 21 por los Ayuntamientos Españoles. Tesis doctoral de la Universidad de Granada. 431p.

López, M., Molina, J. & Claver, E. 2010. The potential of environmental regulation to change managerial perception, environmental management, competitiveness and financial performance. *Journal of Cleaner Production* 18 (11): 963-974.

Lu, Y., Zhao, C., Xu, L. & Shen, L. 2018. Dual institutional pressures, sustainable supply chain practice and performance outcome. *Sustainability* 10 (9): 32-47.

Malmi, T., 1999. Activity-based costing diffusion across organizations: an exploratory empirical analysis of Finnish firms. *Accounting Organizations and Society* 24 (8): 649-672.

Managi, S., Opaluch, J., Jin, D. & Grigalunas, T. 2005. Environmental regulations and technological change in the offshore oil and gas industry. *Land Economics* 81: 303-319.

Martínez, H. J., Sánchez, M. P. & Díaz, P. R. (2020). Business- oriented environmental regulation: Measurement and implications for environmental policy and business strategy from a sustainable development perspective. *Business Strategy and the Environment* 30(1): 507-521.

Medina, C. Y., Roldán, B., Leyva, J. 2019. Impactos del turismo en dos Parques Nacionales y áreas aledañas de Baja California, México: el caso de Sierra de San Pedro Mártir y Constitución de 1857. *Sociedad y ambiente* 7 (19): 165-194.

Meng, X., Zeng., Shi, J., Qi, G. & Zhang. 2014. The relationship between corporate environmental performance and environmental disclosure: An empirical study in China. *Journal of Environmental Management* 145: 357-367.

Merino, L. P. 2004. Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en las prácticas de uso de los recursos forestales. México: Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT.

Meyer, J. & Rowan, B. 1997. Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American Journal of Sociology* 83: 340-363.

Meyer, J., Rowan, B. 1992. Institutional and technical sources of organizational structure: Explaining the structure of educational organizations. *Organizational environments, ritual and rationality*. London: Sage Publications.

Molina, J., Claver, E., Lopez & D., Tari, J. 2009. Green management and financial performance: a literature review. *Management Decision* 7: 1080–1100.

Montiel, I. & Husted, B. 2009. The adoption of Voluntary Environmental Management Programs in Mexico: First movers as Institutional entrepreneurs. *Journal of Business Ethics* 88: 349–363.

Montiel, I. & Husted, B. 2009. The adoption of Voluntary Environmental Management Programs in Mexico: First movers as Institutional entrepreneurs. *Journal of business Ethics* 88:349–363.

- Mulatu, A., Gerlagh, R., Rigby, D. & Wossink, A. 2010. Environmental regulation and industry location in Europe. *Environmental and Resource Economics* 45(4): 459-479.
- Murty, M. & Kumar, S. 2003. Win –win opportunities and environmental regulation: testing of porter hypothesis for Indian manufacturing industries. *Journal of Environmental Management* 67: 139–144.
- Naughton, H. 2014. To shut down or to shift: Multinationals and environmental regulation. *Ecological Economics* 102: 113-117.
- Oreja-Rodríguez, J. R. & Armas-Cruz, Y. 2012. Environmental performance in the hotel sector: the case of the Western Canary Islands. *Journal of Cleaner Production* 29: 64-72.
- Palacios, E. 2018. El control interno y el desempeño institucional en el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres -CENEPRED- Lima 2018. Tesis doctoral. Universidad César Vallejo. Lima, Perú. 120 pp.
- Pan, X., Ai, B., Li, C., Pan, X. & Yan, Y. 2017. Dynamic relationship among environmental regulation, technological innovation and energy efficiency based on large scale provincial panel data in China. *Technological Forecasting and Social Change* 144: 428-435
- Parsons, W. & Acevedo, A. 2007. Políticas públicas: Una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas. México, Flacso.
- Pastor, P. 2016. Normativa de calidad del aire en interiores. Comunidad de Madrid. España. 186 p.
- Peng, B., Tu, Y. & Wei, G. 2018. Can environmental regulations promote corporate environmental responsibility? Evidence from the moderated mediating effect model and an empirical study in China. *Sustainability* 10: 1-16.
- Perevochtchikova, M. & Torruco, V. 2014. Análisis comparativo de dos instrumentos de conservación ambiental aplicados en el suelo de conservación del distrito Federal. *Revista Sociedad y Ambiente* 3(1): 3-25.

Phan, N. T. & Baird, K. (2015). The comprehensiveness of environmental management systems: The influence of institutional pressures and the impact on environmental performance. *Journal of Environmental Management*, 160, 45-56.

Portney, K. 1986. *Approaching public policy analysis. An introduction to policy and program research.* Englewood Cliffs: Prentice-Hall.

Potoski, M. & Prakash, A. 2004. The regulation dilemma: cooperation and conflict in environmental governance. *Public Administration Review* 64: 152-163.

PROFEPA. 2009. Procedimiento y criterios generales para la entrega del reconocimiento denominado: Parque Industrial Limpio. Disponible en: <http://amuvaa.com.mx/CRITERIOS-PARQUE-INDUSTRIAL-LIMPIO.pdf>.

PROFEPA. 2018. “Auditoría Ambiental”, Profepa, Programa nacional de auditoría ambiental, en: [http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/Auditoria Ambiental/Programa NacionaldeAuditoriaAmbiental](http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/AuditoriaAmbiental/ProgramaNacionaldeAuditoriaAmbiental)>, consultado el 30 de Junio de 2018.

PROFEPA. 2020. “Auditoría Ambiental”, Profepa, Programa nacional de auditoría ambiental, en: <http://www.profepa.gob.mx/PROFEPA/AuditoriaAmbiental/ProgramaNacionaldeAuditoriaAmbiental>>, consultado el 30 de marzo de 2020.

Qiu, X., Fang, Y., Yang, X. & Zhu, F. 2017. Tourism eco-efficiency measurement, characteristics, and its influence factors in China. *Sustainability* 9: 1-17.

Rahman N. & Post C. 2012. Measurement issues in environmental corporate social responsibility (ECSR): toward a transparent, reliable, and construct valid instrument. *Journal of Business Ethics* 3: 307–319.

Ramanathan, R., He, Q., Black, A., Ghobadian, A. & Gallea, D. 2016. Environmental regulations, innovation and firm performance: a revisit of the Porter hypothesis. *Journal of Cleaner Production* 155(2): 79-92.

Ramanathan, R., Ramanathan, U. & Bentley, Y. 2017. The debate on flexibility of environmental regulations, innovation capabilities and financial performance- A novel use of DEA. *Omega* 75: 131-138.

Reboratti, C. 2000. Ambiente y sociedad: Conceptos y relaciones, Buenos Aires, Ariel.

Ren, R., Li, X., Yuan, B., Li, D. & Chen, X. 2017. The effects of three types of environmental regulation on ecoefficiency: A cross-region analysis in China. *Journal of Cleaner Production* 173: 245-255.

Ren, R., Li, X., Yuan, B., Li, D. & Chen, X. 2018. The effects of three types of environmental regulation on eco-efficiency: a cross-region analysis in China. *Journal of Cleaner Production* 173: 245-255.

Rennings, K. & Rammer, C. 2011. The impact of regulation-driven environmental innovation on innovation success and firm performance. *Industry and Innovation* 18(3): 255-283.

Restrepo, M. & Rosero, X. 2002. Teoría institucional y proceso de internacionalización de las empresas colombianas. Universidad ICESI Cali, Colombia. *Estudios Gerenciales* 84: 103-125.

Reyes, F., Arriagada, R., Reyes, S., & Toba, A. 2014. Policy statement coherence: A methodological proposal to assess environmental public policies applied to water in Chile. *Environmental Science & Policy* 42: 169-180.

Rinfret, S. & Pautz, M. 2018. On the front lines of implementing environmental regulation: the perspective of the regulated community in Montana. *Review of Policy Research* 35(3): 422-438.

Ríquel, F. J. & Vargas, A. 2013. Las presiones institucionales del entorno medioambiental: aplicación a los campos de golf. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa* 22: 29-38.

Rivera, J. & Oh, C. 2013. Environmental regulations and multinational corporations' foreign market entry investments. *Policy Studies Journal* 41(2): 243-272.

Rivera, J. 2004. Institutional pressures and voluntary environmental behavior in developing countries: evidence from the Costa Rican Hotel. *Society and Natural Resources* 17(9): 779–797.

Rivera. J. 2004. Institutional Pressures and Voluntary Environmental Behavior in Developing Countries: Evidence from the Costa Rican Hotel Industry. *Society and Natural Resources* 17: 779-797.

Rodríguez, J., Sakhel, A. & Busch, T. 2016. Corporate investments and environmental regulation: the role of regulatory uncertainty, regulation-induced uncertainty, and investment history. *European Management Journal* 35(1): 91-101.

Rojo, I. Castro, B. & Perevochtchikova, M. 2018. Análisis de disfuncionalidad institucional de programas de política pública ambiental en la Ciudad de México, 2000-2012. *Gestión y Política Pública XXVII (1)*: 211-236.

Rubashkina, Y., Galeotti, M. & Verdolini, E. 2015. Environmental regulation and competitiveness: empirical evidence on the Porter Hypothesis from European manufacturing sectors. *Energy Policy* 83: 288-300.

Saeed, A., Jun, Y., Nubuor, S., Rasika, R. & Mahabaduge, F. 2018. Institutional Pressures, Green Supply Chain Management Practices on Environmental and Economic Performance: A Two Theory View. *Sustainability*: 1-24.

Schultze W. & Trommer R. 2012. The concept of environmental performance and its measurement in empirical studies. *Journal of Management Control* 4: 375–412.

Scott, W. R. (1994). “Law and organizations” In *The Legalistic Organization*, 3-18, Sim B. Sitkin and Robert J. Bies, ed. Newbury Park, CA: Sage.

Segerson, K. & Miceli, T. 1998. Voluntary Environmental Agreements: Good or Bad News for Environmental Protection? *Journal of Environmental Economics and Management* 36(2): 109-130.

SEMARNAT. 2010. 2 Informe de labores. Medio Ambiente. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/575593/MEDIO_AMBIENTE_2-INFORME-DE-LABORES__3__compressed.pdf.

Shafique, M., Asghar, M. & Rahman, H. 2017. The impact of green supply chain management practices on performance: moderating role of institutional pressure with mediating effect of green innovation. *Business, management and education* 15 (1): 91-108.

Shao, S., Hu, Z., Cao, J., Yang, L. & Guan, D. 2020. Environmental regulation and enterprise innovation: a review. *Business Strategy and the Environment*: 1-14.

Shen, J., Wei, Y. & Yang, Z. 2017. The impact of environmental regulations on the location of pollution-intensive industries in China. *Journal of Cleaner Production* 148: 785-794.

Simon, C. 2009. Public policy: Preferences and outcomes, 2nd edition. Pearson Publishing, New York.

Smarzynska, B. J. & Wei, J. 2004. "Pollution havens and foreign direct investment: Dirty secret or popular myth? B.E. Journal of Economic Analysis and Policy 3: 1-34.

Sosa, N., Velásquez, A., Ayala, D., Bocco, G., Gopar, L. 2017. Implementación del Índice de Condición Forestal (ICF) como un insumo para el diseño de políticas públicas de corte forestal en México. *Investigaciones Geográficas - Instituto de Geografía UNAM* 92: 7448-7279.

Tan, K., Chung, L., Shi, L. & Chiu, A. 2017. Unpacking the indirect effects and consequences of environmental regulation. *International Journal of Production Economics* 186: 46-54.

Tang, D., Tang, J., Xiao, Z., Ma, J. & Bethel, B. 2016. Environmental regulation efficiency and total factor productivity-Effect analysis based on Chinese data from 2003 to 2013. *Ecological Indicators* 73: 312-318.

Tate, W., Ellram, L. & Dooley, K. 2014. The impact of transaction costs and institutional pressure on supplier environmental practices. *International Journal of physical distribution and logistics management* 44(5): 353-372.

Taylor, C., Gallagher, E., Pollard, S., Rocks, S., Smith, H., Leinster, P. & Angus, A. 2019. Environmental regulation in transition: Policy officials' views of regulatory instruments and their mapping to environmental risks. *Science of the Total Environment* 646:811-820.

Telle, K. & Larrson, J. 2007. Do environmental regulations hamper productivity growth? How accounting for improvements of plants' environmental performance can change the conclusion. *Ecological Economics* 61: 438-445.

Testa, F., Iraldo, F. & Frey, M. 2011. The effect of environmental regulation on firms' competitive performance: The case of the building & construction sector in some EU regions. *Journal of Environmental Management* 92: 2136-2144.

Tole, L. & Koop, G. 2010. Do environmental regulations affect the location decisions of multinational gold mining firms? *Journal of Economic Geography* 11(1): 151-177.

Vargas, E. & Olivares, A. 2012. Responsabilidad ambiental empresarial: el caso de "Hotelera Posadas". *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad* 22: 163-188.

Velásquez, J. 2016. Retroalimentando la etapa de terminación: Análisis de casos de políticas públicas. *Estudios Políticos*. *Estudios Políticos* 38: 163-189.

Vidovic, M. & Khanna, N. 2007. Can voluntary pollution prevention programs fulfill their promises? Further evidence from the EPA's 33/50 Program. *Journal of Environmental Economics and Management* 53: 180–195.

Wang, F., Sun, J. & Liu, Y. 2019. Institutional pressure, ultimate ownership, and corporate carbon reduction engagement: Evidence from China. *Journal of Business Research* 104: 14-26.

Wang, Y. & Shen, N. 2016. Environmental regulation and environmental productivity: the case of China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 62: 758–766.

Wang, Z., Zhang, B. & Zeng, H. 2015. The effect of environmental regulation on external trade: empirical evidences from Chinese economy. *Journal of Cleaner Production* 114: 55-61.

Wang, Y., Chen, Y. & Benitez, A. 2015. How information technology influences environmental performance: Empirical evidence from China. *International Journal of Information Management* 35: 160–170.

WCED (World Commission on Environmental and Development), 1987. Our common future, Oxford University Press, New York.

Wu, J., Wei, Y., Chen, W. & Yuan, F. 2019. Environmental regulations and redistribution of polluting industries in transitional China: understanding regional and industrial differences. *Journal of Cleaner Production* 206: 142-155.

Wu, J., Yang, J. & Zhou, Z. 2017. How does environmental regulation affect environmental performance? A case study of China's regional energy efficiency. *Expert systems*: 1-13.

Xie, R., Yuan, Y. & Huang, J. 2017. Different Types of Environmental Regulations and Heterogeneous Influence on “Green” Productivity: Evidence from China. *Ecological Economics* 132: 104–112.

Xu, X. 2000. International Trade and Environmental Regulation: Time Series Evidence and Cross Section Test. *Environmental and Resource Economics* 17: 233-257.

Yadav, P., Han, S. & Rho, J. 2015. Impact of environmental performance on firm value for sustainable investment: evidence from large US firms. *Business Strategy and the Environment* 25: 402-420.

Yang, C. 2018. An analysis of institutional pressures, green supply chain management, and green performance in the container shipping context. *Transportation research part D: transport and environment* 61: 246-260.

Yang, J., Guo, H., Liu, B., Shi, R., Zhang, B. & Ye, W. 2018. Environmental regulation and the pollution haven hypothesis: do environmental regulation measures matter? *Journal of Cleaner Production* 202: 993-1000.

Yaschine, I., Hernández, C. y Núñez, A. 2012. Una mirada a la evaluación de impacto del programa Oportunidades en México. En W. Parsons (ed.), Políticas Públicas, México: Flacso.

- Yin J., Zheng, M. & Chen, J. 2015. The effects of environmental regulation and technical progress on CO₂ Kuznets curve: An evidence from China. *Energy Policy* 77: 97-108.
- Young, H. & Suh, H. 2017. The effects of government support on corporate performance hedging against international environmental regulation. *Sustainability* 9: 1-25.
- Yu, W., Ramanathan, R. & Nath, P. 2016. Environmental pressures and performance: An analysis of the roles of environmental innovation strategy and marketing capability. *Technological Forecasting and Social Change* 117; 160-169.
- Yuan, B., Ren, S. & Chen, X. 2017. Can environmental regulation promote the coordinated development of economy and environment in China's manufacturing industry? - A panel data analysis of 28 sub-sectors. *Journal of Cleaner Production* 149: 11-24.
- Yuan, B. & Xiang, Q. 2017. Environmental regulation, industrial innovation and green development of Chinese manufacturing: based on an extended CDM model. *Journal of Cleaner Production* 176: 895-908.
- Zefeng, M., Gang, Z., Xiaorui, X., Yongmin, S. & Junjiao, H. 2018. The extension of the Porter hypothesis: Can the role of environmental regulation on economic development be affected by other dimensional regulations? *Journal of Cleaner Production* 203: 933-942.
- Zemigala, M. 2019. Tendencies in research on sustainable development in management sciences. *Journal of Cleaner Production* 218: 796-809.
- Zhang, J., Li, H. Xia, B. & Skitmore, M. 2018. Impact of environment regulation on the efficiency of regional construction industry: A 3-stage Data Envelopment Analysis (DEA). *Journal of Cleaner Production* 200: 770-780.
- Zhang, J., Liang, G., Feng, T., Yuan, C. & Jiang, W. 2020. Green innovation to respond to environmental regulation: How external knowledge adoption and green absorptive capacity matter? *Business Strategy and the Environment* 29: 39-53.
- Zhao, X., Fan, Y., Fang, M. & Hua, Z. 2018. Do environmental regulations undermine energy firm performance? An empirical analysis from China's stock market. *Energy Research & Social Science* 40: 220-231.

- Zhao, X., Liu, C. & Yang, M. 2018. The effects of environmental regulation on China's total factor productivity: An empirical study of carbon-intensive industries. *Journal of Cleaner Production* 179: 325-334.
- Zhao, X. & Sun, B. 2016. The influence of Chinese environmental regulation on corporation innovation and competitiveness. *Journal of Cleaner Production* 112(2): 1528-1536.
- Zhao, X. Zhao, Y., Zeng, S. & Zhang, S. 2014. Corporate behavior and competitiveness: impact of environmental regulation on Chinese firms. *Journal of Cleaner Production* 86: 311-322.
- Zhao, X., Yin, H. & Zhao, H. 2015. Impact of environmental regulations on the efficiency and CO2 emissions of power plants in China. *Applied Energy* 149: 238-247.
- Zhou, X. & Feng, C. 2017. The impact of environmental regulation on fossil energy consumption in China: direct and indirect effects. *Journal of Cleaner Production* 142 (4): 3174-3138.
- Zhou, Y., Zhu, S. & He, C. 2017. How do environmental regulations affect industrial dynamics? Evidence from China's pollution-intensive industries. *Habitat International* 60: 10-18.
- Zhu, Q., Cordeiro, J. & Sarkis, J. 2013. Institutional pressures, dynamic capabilities and environmental management systems: Investigating the ISO 9000 and Environmental management system implementation linkage. *Journal of Environmental Management* 114: 232-242.
- Zhu, Q. & Sarkis, J. 2007. The moderating effects of institutional pressures on emergent green supply chain practices and performance. *International Journal of Production Research* 45: 4333-4355.
- Zhu, Q., Sarkis, J. & Geng, Y. 2004. Green supply chain management in China: pressures, practices and performance. *International Journal of Operations & Production Management* 25(5): 449-468.

Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. 2011. An institutional theoretic investigation on the links between internationalization of Chinese manufacturers and their environmental supply chain management. *Resources, Conservation and Recycling* 55: 623-630.

Zhu, S., He, C. & Liu, Y. 2014. Going green or going away: environmental regulation, economic geography and firms' strategies in China's pollution-intensive industries. *Geoforum* 55: 53-65.


Zhu, S. & Ye, A. 2018. Does the impact of China's outward foreign direct investment on reverse green technology process differ across countries? *Sustainability* 10 (11): 1-19.

Zucker, L. 1987. Institutional Theories of Organization. *Annual Review of Sociology* 13: 443-464.

Zúñiga, I. y Deschamps, P. 2013. Política y subsidios forestales en México. México: Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C

ANEXOS

1. Cuestionario

	Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca
	Cuestionario dirigido a empresas certificadas a través de la Regulación Ambiental Voluntaria (RAV)
I. DATOS DE LA EMPRESA	
Nombre de la empresa: _____	
Años de operación: <5 años () de 5 a 15 años () >15 años () Nacionalidad: Nacional () Extranjera ()	
II. DATOS DEL ENTREVISTADO	
Nombre: _____	
Puesto que ocupa en la empresa: _____	
Edad: _____ Sexo: _____ Escolaridad: _____ Fecha: _____	

Instrucciones: marque con una X la opción que considere correcta de acuerdo con la siguiente escala.

Totalmente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

PRIMERA PARTE

1. Presiones institucionales

1.1.1 Imitación del comportamiento ambiental

1. La empresa imita el comportamiento ambiental de otras empresas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2. La empresa imita de otras empresas la decisión de certificarse de manera voluntaria.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3. La empresa decide imitar las acciones de otras empresas para mejorar la calidad de sus servicios o productos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4. La empresa imita a otras empresas para obtener los mismos resultados en su operación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
5. La empresa imita a otras empresas para cumplir con sus metas en temas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1.1.2 Recomendaciones de proveedores y clientes

6. Los clientes y proveedores recomiendan a la empresa certificarse de manera voluntaria tal y como lo hacen otras empresas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
7. La empresa mantiene su certificación por recomendaciones de clientes y proveedores que toman como referencia a otras empresas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
8. La empresa implementa estrategias ambientales específicamente propuestas por clientes y proveedores quienes toman como referencia a otras empresas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9. Los clientes y proveedores recomiendan a la empresa reducir el impacto negativo hacia el ambiente como lo hacen otras empresas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
10. La empresa considera recomendaciones de sus clientes y proveedores para ofrecer productos o servicios ecológicos como lo hacen otras empresas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1.2.1 Conciencia ambiental

11. La conciencia ambiental es un principio o valor en la empresa que motiva la certificación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
12. La conciencia ambiental del personal motiva la intención de implementar prácticas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
13. La certificación fortalece el desarrollo de conciencia ambiental en la empresa	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
14. La conciencia ambiental mejora la calidad ambiental de los productos o servicios.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
15. La conciencia ambiental se fortalece y se transmite en el personal después de la certificación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1.2.2 Reputación ante competidores

16. La empresa considera que la certificación le otorga prestigio y reconocimiento.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
17. Las prácticas ambientales que realiza la empresa le permiten tener una reputación y ser un modelo replicable ante sus competidores.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
18. La reputación de otras empresas que implementan prácticas ambientales definen las metas del comportamiento ambiental de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
19. La mejora de la calidad ambiental de servicios o productos le permite mejorar su reputación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
20. La empresa recibe reconocimientos o incentivos para mantener la certificación por la implementación de prácticas ambientales exitosas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1.2.3 Satisfacción de expectativas

21. La certificación obedece al interés de la empresa por cumplir con las expectativas externas que le otorgan reconocimiento	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
22. Las expectativas del mercado determinan la implementación de prácticas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
23. La empresa busca satisfacer la demanda de productos o servicios “ecológicos” por la existencia de una cultura ambiental en el país y/o región.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
24. La empresa busca implementar prácticas ambientales para cubrir requerimientos de la sociedad relacionados con el cuidado del ambiente.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
25. La certificación obedece a peticiones de otras empresas para mejorar la imagen de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1.3.1 Acciones de inspección y vigilancia

26. La empresa decidió certificarse por presiones del gobierno mexicano.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
27. La empresa está sujeta a visitas de inspección y vigilancia por parte de la PROFEPA.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
28. Las acciones de inspección motivan a la empresa a implementar prácticas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
29. Las acciones de inspección motivan a la empresa a certificarse	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
30. La certificación le hace sentir a la empresa que no tendrá problemas con inspección y vigilancia	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
31. Las acciones de vigilancia de la PROFEPA dirigen el comportamiento ambiental de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

32. ¿Cuántas inspecciones anuales ha recibido la empresa a partir de su certificación?							
Año							
Número de inspecciones							

1.3.2 Regulación internacional estricta (mercado)

33. La empresa decide certificarse para cumplir con los estándares de regulación ambiental internacional.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
34. Las ONG internacionales ejercen presión sobre la empresa para impulsar la certificación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
35. La empresa busca cumplir con los estándares ambientales que derivan de tratados o acuerdos internacionales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
36. La empresa obtiene certificaciones a través de la normatividad ambiental voluntaria internacional.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
37. La empresa sigue recomendaciones para implementar prácticas ambientales que provienen de gobiernos extranjeros por razones de exportación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1.3.3 Regulación nacional estricta (multas)

38. La regulación ambiental mexicana impulsa obligatoriamente la certificación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
39. La existencia de sanciones en el Código Penal Federal motiva la implementación de prácticas ambientales en la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
40. La autoridad ambiental ejerce presión constante para cumplir con la normatividad ambiental en la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
41. La empresa supera los estándares establecidos por el esquema de normas mexicanas en materia ambiental.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
42. La empresa ha sido sancionada con multas por las autoridades ambientales mexicanas. Sí___ No___ ¿Cuántas veces?_____ ¿En qué año?_____							

1.3.4 Cumplimiento de la legalidad

43. La empresa actualiza el conocimiento sobre estándares normativos vigentes para operar dentro del marco de la legalidad.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

44. La empresa busca acatar las normas ambientales mexicanas para mejorar la calidad de sus productos o servicios.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
45. La empresa considera la cultura de prevención para evitar desastres ecológicos y mantenerse al margen del cumplimiento de la ley.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
46. La política ambiental de la empresa sigue todas las recomendaciones del gobierno mexicano para el cumplimiento de la ley.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
47. La empresa tiene como prioridad el seguimiento de la normatividad ambiental en el desarrollo de las prácticas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1.3.5 Gestión institucional

48. La información que los funcionarios de PROFEPA le brindaron para conocer los beneficios de la certificación fue útil.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
49. La información que recibió de los funcionarios de PROFEPA influyó en su decisión de certificarse	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
50. El seguimiento institucional y soporte que brinda la PROFEPA, en relación al proceso de certificación de su empresa es adecuado.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
51. Los funcionarios de PROFEPA motivan a la empresa para que siga en el PNAA y suba de Nivel de Desempeño Ambiental	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
52. la buena comunicación con funcionarios de PROFEPA garantiza el éxito de la certificación en su empresa	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
53. La certificación es motivada por los beneficios económicos, sociales y ambientales que se derivan de la certificación de PROFEPA.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
54. La PROFEPA incentiva la certificación de manera efectiva a través del otorgamiento de reconocimientos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

II. Regulación Ambiental Voluntaria (RAV)

Instrucciones: marque con una X la opción que considere correcta de acuerdo con la siguiente escala.

Totalmente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

2.1 Dimensión cualitativa

2.1.1 Impacto en el agua

55. La RAV promueve el monitoreo de las descargas de agua para no rebasar los límites permisibles establecidos por la normatividad mexicana	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

56. La RAV promueve un cambio para reducir la descarga de aguas residuales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
57. La RAV incentiva la reducción del consumo de agua para los procesos que realiza.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
58. La RAV incentiva a la empresa para establecer indicadores que muestren la reducción del consumo del agua para los procesos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
59. La empresa diseña un plan para el manejo sustentable del agua.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
60. La empresa implementa acciones para realizar un ahorro de agua.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
61. La empresa implementa tecnologías para modificar el gasto de agua en la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
62. La empresa implementa técnicas para manejo del agua como sistema de tratamiento de aguas residuales, captación de agua de lluvia o remediación biológica.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

2.1.2 Impacto en el suelo

63. La RAV promueve el cumplimiento de la legislación en relación a los residuos	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
64. La RAV promueve la modificación de la gestión de residuos sólidos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
65. La RAV motiva la creación de un programa de manejo de residuos sólidos en la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
66. La RAV incentiva el reciclaje o alargamiento del ciclo de vida de los productos utilizados o producidos en la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
67. La empresa promueve el uso de materiales biodegradables para evitar la generación de residuos que impacten el suelo.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
68. La empresa utiliza tecnologías para la biorremediación de los suelos en los que tiene impacto la actividad que desarrolla.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

2.1.3 Impacto en el aire

69. La RAV promueve el monitoreo de los gases contaminantes para no rebasar los límites permisibles establecidos por la normatividad mexicana.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
70. La RAV incentiva la implementación de procesos más eficientes para reducir las emisiones a la atmósfera.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
71. La RAV incentiva el seguimiento de la calidad del aire en la zona geográfica donde se ubica la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
72. La empresa monitorea constantemente las variaciones de las emisiones a la atmósfera en cada proceso que realiza.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

73. La empresa establece metas para reducir sus emisiones a corto, mediano y largo plazo.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

2.14 Impacto en la biodiversidad

74. La RAV promueve acciones ambientales para tener un impacto positivo en la conservación de la biodiversidad	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
75. La RAV genera el respeto por la vida silvestre dentro de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
76. La RAV motiva a la empresa en la contribución a programas de rescate de alguna especie.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
77. La empresa vigila que sus proveedores no utilicen ejemplares de vida silvestre de manera ilegal.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
78. La certificación permite que la empresa tenga conocimiento del impacto de sus actividades en la vida silvestre	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

2.1.5 Educación ambiental

79. La RAV promueve el desarrollo de talleres sobre educación ambiental para los trabajadores.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
80. La empresa considera la educación ambiental como una herramienta fundamental para mantener la certificación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
81. La empresa induce las prácticas ambientales dentro de la empresa apoyándose de la educación ambiental.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
82. La empresa reconoce a los trabajadores que fomentan la educación ambiental dentro de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
83. La educación ambiental forma parte de la política de operación de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

2.1.6 Consumo responsable

84. La RAV promueve el consumo de productos ecológicos en la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
85. La RAV motivó que la empresa estableciera algún tipo de ecoetiquetado.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
86. La RAV fomenta prácticas ambientales relacionadas con el consumo en sus proveedores.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

87. La empresa realiza publicidad de sus productos o servicios para generar un consumo responsable.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
88. La empresa vigila que sus productos tengan la calidad como productos ecológicos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

2.2 Dimensión cuantitativa

- Si la empresa realiza un monitoreo y control de los siguientes indicadores, escriba las estimaciones con que cuente de acuerdo con la última certificación que obtuvo.

2.2.1 Calidad del aire

89. Estimaciones de CO ₂ :	
Emisiones antes de la certificación: _____	Emisiones actuales: _____
90. Estimaciones de NO _x :	
Emisiones antes de la certificación: _____	Emisiones actuales: _____
91. Estimaciones de SO ₃ :	
Emisiones antes de la certificación: _____	Emisiones actuales: _____
92. Estimaciones de CO	
Emisiones antes de la certificación: _____	Emisiones actuales: _____

2.2.2 Uso de energía

93. Consumo de energía eléctrica	
Consumo antes de la certificación: _____	Consumo actual: _____
94. Consumo de gas natural	
Consumo antes de la certificación: _____	Consumo actual: _____

2.2.3 Manejo del agua

95. Descarga de aguas residuales	
Descargas antes de la certificación: _____	Descargas actuales: _____
96. Gasto de agua	
Gasto antes de la certificación: _____	Gasto actual: _____

2.2.4 Manejo de residuos

97. Residuos peligroso	
Cantidad generada antes de la certificación: _____	Cantidad generada actualmente: _____
98. Residuos de manejo especial	
Cantidad generada antes de la certificación: _____	Cantidad generada actualmente: _____
99. Sólidos urbanos	
Cantidad generada antes de la certificación: _____	Cantidad generada actualmente: _____

SEGUNDA PARTE

III. Desempeño ambiental

Instrucciones: marque con una X la opción que considere correcta de acuerdo con la siguiente escala.

Totalmente en desacuerdo	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Muy de acuerdo	Totalmente de acuerdo
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

3.1 Dimensión social

3.1.1 Prevención de riesgos y accidentes

100. La certificación mejora las condiciones para la prevención de riesgos y accidentes que tienen impacto negativo en el ambiente.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
101. La empresa implementa medidas para evitar accidentes que dañen el ambiente.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
102. La mejora del desempeño ambiental motiva la prevención de accidentes y riesgos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
103. La empresa sigue un manual de prevención de riesgos para evitar daños al ambiente.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
104. ¿La empresa tiene antecedentes de accidentes que afectaron negativamente al ambiente? Sí _____ No _____ ¿Cuántas? _____ ¿En qué año? _____							

3.1.2 Capacitación de empleados

105. La empresa transmite valores y conocimientos a los trabajadores para mejorar el desempeño ambiental.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
106. La capacitación de los empleados en temas ambientales permite el éxito de las prácticas ambientales de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
107. La empresa destina recursos económicos y humanos para capacitar a los empleados en temas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
108. La certificación propicia la creación de esquemas de capacitación en temas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
109. Se ha creado una cultura de cuidado al ambiente en la empresa a través de la capacitación de los empleados.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

3.1.3 Sensibilización ambiental

110. La empresa ha sensibilizado a su personal en temas ambientales como una práctica importante de su operación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
111. La certificación motiva la existencia de una sensibilización en temas ambientales para generar conciencia.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
112. La empresa realiza acciones de sensibilización para crear conciencia en el personal que labora en la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
113. La sensibilización es un elemento clave para que mejore el desempeño ambiental de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
114. La sensibilización favorece el aprendizaje y la implementación de prácticas ambientales en la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

3.2 Dimensión ambiental

3.2.1 Acciones para la conservación de los recursos naturales

115. La empresa implementa proyectos externos que apoyan la conservación de los recursos naturales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
116. La certificación incentiva a la empresa para participar en proyectos ambientales de conservación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

117. La mejora del desempeño ambiental de la empresa implica la participación de los trabajadores en acciones de conservación de la naturaleza.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
118. La empresa realiza actividades que benefician la conservación de los recursos naturales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
119. La empresa contribuye a la creación de acciones para conservar los recursos naturales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

3.3.2 Acciones para la restauración de los recursos naturales

120. La empresa tiene participación en actividades para la restauración de los ecosistemas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
121. La empresa considera la vinculación con organizaciones que se dedican a restaurar el daño ocasionado al ambiente.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
122. La mejora del desempeño ambiental de la empresa incluye la realización de actividades de restauración para compensar el impacto que la empresa ocasiona al ambiente.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
123. Existe un programa de restauración de ecosistemas al que la empresa da seguimiento.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
124. La certificación incentivó la participación de la empresa en programas de restauración.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

3.3.3 Disminución de la contaminación

125. La empresa utiliza energías renovables para reducir el uso de combustibles fósiles.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
126. La certificación representa un compromiso para que la empresa reduzca la contaminación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
127. La empresa reduce la emisión de contaminantes al agua como medida para mejorar su desempeño ambiental.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
128. La empresa reduce la generación de residuos sólidos para mejorar su desempeño ambiental.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
129. La empresa define actividades que permitan cuantificar la reducción de la contaminación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
130. El personal de la empresa se compromete a realizar las actividades necesarias para reducir la contaminación dentro de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

3.3.4 Prevención y mitigación de impactos ambientales

131. La empresa tiene un programa de prevención y mitigación de impactos ambientales para mejorar su desempeño ambiental.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

132. La empresa clasifica y mide los impactos positivos y negativos que tiene su actividad en el ambiente.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
133. La empresa desarrolla y ejecuta acciones para mitigar los impactos ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
134. La certificación permite conocer y explorar los procedimientos que impactan de manera negativa en el ambiente.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
135. La empresa motiva a los trabajadores a participar en actividades de prevención y mitigación de los impactos ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

IV. Variables instrumentales

4.1 Desempeño económico

4.1.1 Ahorro de dinero

136. La empresa estima que el desempeño económico mejora con la certificación voluntaria.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
137. La certificación atrajo un importante ahorro de dinero para la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
138. Los procedimientos de la empresa se realizan con mayor eficiencia económica.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
139. La empresa sustituye prácticas para disminuir el costo de materias primas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
140. La empresa ahorra dinero por el uso de equipos o maquinaria con menor gasto de energía.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

4.1.2 Competitividad

141. La certificación incentiva la inversión en tecnología para mejorar la competitividad de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
142. La certificación mejora la competencia con otras empresas del mismo sector.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
143. La empresa amplía el mercado de sus productos o servicios como resultado de la certificación.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
144. La certificación le otorga ventajas competitivas a la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
145. Las prácticas ambientales que realiza la empresa obedecen a estrategias para ser competitiva en el mercado.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

4.2 Innovación ambiental

4.2.1 Innovación en procesos

146. La empresa actualiza constantemente de manera innovadora los procesos internos para disminuir la contaminación	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
147. La empresa utiliza tecnologías innovadoras para mejorar los procesos internos de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
148. La empresa implementa procesos innovadores para ahorrar energía.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
149. La empresa invierte en equipos o materiales innovadores que reducen el daño al ambiente.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
150. La empresa sustituye procesos obsoletos que generan contaminación excesiva.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

4.2.2 Innovación en productos o servicios

151. La empresa se compromete a innovar constantemente en la oferta de productos o servicios ecológicos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
152. La empresa involucra materias primas de bajo impacto ambiental en el proceso de innovación para la oferta de productos o servicios.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
153. La empresa desarrolla nuevos productos o servicios que reducen el gasto de energía.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
154. La empresa considera la innovación ambiental como un elemento que distingue a sus productos o servicios de otras empresas	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
155. La empresa recopila información sobre las tendencias de innovación ambiental	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

4.3 Desempeño organizacional

4.3.1 Administración y gestión ambiental

156. La empresa cuenta con un administrador o un departamento ambiental con responsabilidades bien definidas.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
157. La gerencia se involucra en los procedimientos ambientales de la empresa.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
158. La empresa establece metas para la conservación de energía, el reciclaje o reducciones de desechos.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

159. La empresa cuenta con una política ambiental para guiar toma de decisiones.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
160. La empresa cuenta con un sistema de gestión ambiental para recopilar datos sobre los impactos ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

4.3.2 Organización interna

161. La empresa organiza a su personal para conformar un equipo y emprender prácticas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
162. Existe un conjunto de valores en la empresa que dirigen el comportamiento ambiental.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
163. La empresa toma decisiones de importancia ambiental basándose en un código de ética.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
164. Existe consenso en la empresa para emprender prácticas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
165. La empresa coordina a todas sus áreas o departamentos para implementar prácticas ambientales.	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

TERCERA PARTE

Evaluación del desempeño institucional

a. Satisfacción de la empresa

Instrucciones: marque con una X la opción que considere correcta de acuerdo con la siguiente escala.

Muy malo	Malo	Deficiente	Aceptable	Bueno	Muy bueno	Excelente
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

166. ¿De qué manera evalúa el desempeño de la PROFEPA como institución Federal en la implementación, operación y seguimiento del Programa Nacional de Auditoría Ambiental?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
167. En general, ¿cómo califica el desempeño del Programa Nacional de Auditoría Ambiental?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
168. ¿Cómo evalúa al programa de certificación como un mecanismo voluntario?	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

b. Fortalecimiento institucional

De acuerdo con la experiencia que tiene su empresa para obtener y mantener la certificación voluntaria, escriba las principales recomendaciones que propone para mejorar la efectividad del programa:

169. Proceso de Auditoría Ambiental:
170. Otorgamiento del certificado:
171. Implementación de prácticas ambientales:
172. Asesoría y comunicación:
173. Acercamiento de delegados, subdelegados y directores del Programa de Auditoría Ambiental:
174. Medición de indicadores de desempeño para la entrega de informes:
175. Otorgamiento de incentivos y distintivos:
176. Otro:

