



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Doctorado en Administración y dirección de empresas.

**Determinantes de eco-innovación en clústers
industriales. Una aplicación empírica en el
departamento del Atlántico**

Autora: D^a Nohora Mercado Caruso

Directora: Dra. D^a María del Val Segarra Oña

Valencia, Diciembre 2021

Dedicatoria

A mi Padre, mi Ángel....

Gracias, padre por tu apoyo, comprensión, por creer en mí, por exigirme a ser mejor cada día y por darme todo tu amor.

Agradecimientos

Agradezco a mi madre Delis Caruso Barros y a mi padre Gregorio Mercado Caruso que siempre están apoyándome y confían en mis capacidades. De manera especial a mis hermanos Diana, Gregorio y Lucy, que creen en mi como profesional y como persona y que son lo mejor que tengo en este mundo. A mis amigos Alexandra, Sergio, Jairo, Esperanza, Katherine que siempre me dan lo mejor de ellos, me han apoyado en cada momento de mi vida y están para guiarme en este andar por el mundo. A mi gran amigo Evaristo Navarro, me acompañó mucho en el proceso.

A la profesora Marival Segarra, que ha sido un gran ejemplo en el campo profesional y como persona por su ética y amabilidad. Al profesor Angel Peiró por sus recomendaciones para mejorar mi investigación.

A todas las personas que en mi vida me han inspirado con su amor y ejemplo de vida a ser quien soy hoy ¡Gracias Totales!

Resumen

La eco-innovación se define como el desarrollo de productos y procesos que contribuyen al respeto y avance en ámbito medioambiental, aplicando estrategias hacia la búsqueda de soluciones de diferenciación y posicionamiento en el mercado de manera sostenible. La eco-innovación en clústers industriales tiene como objetivo unir competitividad y sostenibilidad, convirtiendo a los agentes del clúster en unidades vivas de la economía. Entre las ventajas del clúster se denota la especialización y efecto derrame que, al introducir la eco-innovación, logra mucho más rápido la expansión de ventajas ambientales y beneficios a todas las empresas integradas en este, logrando un equilibrio entre la competencia y la colaboración de actividades eco-innovadoras.

El objetivo de este estudio es determinar cuáles son esos determinantes o factores que generar eco-innovación en los clústers industriales. Para el estudio empírico, se escogió el clúster metalmecánico de la ciudad de Barranquilla en Colombia, considerado un clúster artificial o iniciativa clúster, siendo su reto principal mejorar la integración, especialización y competitividad por su carácter único y su importancia en la región. Para desarrollar esta tesis doctoral, tras una detallada revisión de la bibliografía, se plantearon 15 hipótesis, que se analizaron a través de la regresión multivariante y de productos cruzados. Se diseñó y aplicó un cuestionario a 40 empresas del clúster industrial metalmecánico compuesto por 44 preguntas, divididas a su vez en 8 factores. La aplicación de los modelos de regresión permitió comprobar la fiabilidad y validez de los constructos establecidos, pero no la comprobación de las hipótesis propuestas, ya que la consistencia era muy débil; es decir se contaba con resultados asimétricos. Se recurrió entonces al análisis de productos cruzados hacia delante para intentar mejorar la asimetría en el análisis de variables, aunque los resultados seguían siendo poco

significativos. Finalmente, se aplicó el análisis cualitativo comparativo FsQCA, que trabaja datos asimétricos y relaciones causales. La aplicación de la técnica FsQCA, permitió establecer un conjunto de combinaciones causales que logran generar altos niveles de eco-innovación.

Utilizando el *Análisis Cualitativo Comparativo de Conjuntos Difusos* (FsQCA), se persigue identificar si existe algún factor que sea condición necesaria para la eco-innovación, así como combinaciones de antecedentes causales capaces de explicar la eco-innovación en clúster industriales.

Los resultados conducen a que **no existe una condición necesaria por sí misma y que existen diversos conjuntos de soluciones suficientes** que conducen a niveles altos y bajos de eco-innovación y varían conforme a lograr resultados de tipo económico, ambiental y de acceso a nuevos mercados para las empresas del clúster. Así, los resultados indican que: demanda, presión competitiva y las políticas, son ingredientes importantes para lograr efectos de innovación ambiental en el clúster, atendiendo al nivel de consistencia en los resultados (90%).

Entre los resultados más destacables se observa que, al combinar los factores de capacidad, presión competitiva y desarrollo e implementación de políticas y regulaciones ambientales, se constata una influencia positiva para las empresas del clúster en los aspectos relativos al **acceso a nuevos mercados**, siendo esta la combinación con mayor consistencia (con un 91% de las cuatro configuraciones suficientes para lograr acceder a nuevos mercados). Por otra parte, para lograr altos niveles de **resultados económicos** en el clúster se destaca la combinación causal de ausencia de capacidades, cooperación y ausencia de presión competitiva como factores importantes en esta receta. El análisis arroja una consistencia del 87% y es de notar que, aunque existan niveles bajos de capacidades, y competitividad y poca presión

competitiva, basta con que exista alto nivel de cooperación entre las empresas del clúster para poder generar resultados económicos.

Con este trabajo se realiza un aporte a la literatura al proponer un modelo para medir la eco-innovación en clústers industriales basados en resultados ambientales, de acceso a nuevos mercado y resultados económicos, por lo tanto, constituye este estudio un aporte al ámbito de la innovación, la estrategia y la competitividad en las empresas de un clúster y, además, se establece el apartado de conclusiones donde se analiza el impacto del estudio y las futuras líneas de estudios.

Palabras Claves: Eco-innovación, clúster industrial, FsQCA, nuevos mercados, sostenibilidad, metalmecánico, competitividad

Resumen

L'ecoinnovació es defineix com el desenvolupament de productes i processos que contribueixen al respecte i avanç en l'àmbit mediambiental, aplicant estratègies cap a la cerca de solucions de diferenciació i posicionament en el mercat de manera sostenible. L'ecoinnovació en clústers industrials té com objectiu unir competitivitat i sostenibilitat, convertint als agents del clúster en unitats vives de l'economia. Entre els avantatges del clúster es denota l'especialització i efecte vesse que, en introduir l'ecoinnovació, aconseguix molt més ràpid l'expansió d'avantatges ambientals i beneficis a totes les empreses integrades en aquest, aconseguint un equilibri entre la competència i la col·laboració d'activitats eco-innovadores.

L'objectiu d'aquest estudi és determinar quins són aqueixos determinants o factors que generar ecoinnovació en els clústers industrials. Per a l'estudi empíric, es va triar el clúster metalmeccànic de la ciutat de Barranquilla a Colòmbia, considerat un clúster artificial o iniciativa clúster, sent el seu repte principal millorar la integració, especialització i competitivitat pel seu caràcter únic i la seua importància a la regió. Per a desenvolupar aquesta tesi doctoral, després d'una detallada revisió de la bibliografia, es van plantejar 15 hipòtesis, que es van analitzar a través de la regressió multivariant i de productes creuats. Es va dissenyar i va aplicar un qüestionari a 40 empreses del clúster industrial metalmeccànic compost per 44 preguntes, dividides al seu torn en 8 factors. L'aplicació dels models de regressió va permetre comprovar la fiabilitat i validesa dels constructes establits, però no la comprovació de les hipòtesis proposades, ja que la consistència era molt feble; és a dir es comptava amb resultats asimètrics. Es va recórrer llavors a l'anàlisi de productes creuats cap avant per a intentar millorar l'asimetria en l'anàlisi de variables, encara que els resultats continuaven sent poc

significatius. Finalment, es va aplicar l'anàlisi qualitativa comparativa FsQCA, que treballa dades asimètriques i relacions causals. L'aplicació de la tècnica FsQCA, va permetre establir un conjunt de combinacions causals que aconsegueixen generar alts nivells d'ecoinnovació.

Utilitzant l'Anàlisi Qualitativa Comparativa de Conjunts Difusos (FsQCA), es persegueix identificar si existeix algun factor que siga condició necessària per a l'ecoinnovació, així com combinacions d'antecedents causals capaços d'explicar l'ecoinnovació en clúster industrials.

Els resultats condueixen al fet que **no existeix una condició necessària per si mateixa i que existeixen diversos conjunts de solucions suficients** que condueixen a nivells alts i baixos d'ecoinnovació i varien conforme a aconseguir resultats de tipus econòmic, ambiental i d'accés a nous mercats per a les empreses del clúster. Així, els resultats indiquen que: demanda, pressió competitiva i les polítiques, són ingredients importants per a aconseguir efectes d'innovació ambiental en el clúster, atés el nivell de consistència en els resultats (90%).

Entre els resultats més destacables s'observa que, en combinar els factors de capacitat, pressió competitiva i desenvolupament i implementació de polítiques i regulacions ambientals, es constata una influència positiva per a les empreses del clúster en els aspectes relatius a **l'accés a nous mercats**, sent aquesta la combinació amb major consistència (amb un 91% de les quatre configuracions suficients per a aconseguir accedir a nous mercats). D'altra banda, per a aconseguir alts nivells de **resultats econòmics** en el clúster es destaca la combinació causal d'absència de capacitats, cooperació i absència de pressió competitiva com a factors importants en aquesta recepta. L'anàlisi llança una consistència del 87% i és de notar que, encara que existisquen nivells baixos de capacitats, i competitivitat i poca pressió competitiva,

n'hi ha prou que existisca alt nivell de cooperació entre les empreses del clúster per a poder generar resultats econòmics.

Amb aquest treball es realitza una aportació a la literatura en proposar un model per a mesurar l'ecoinnovació en clústers industrials basats en resultats ambientals, d'accés a nous mercat i resultats econòmics, per tant, constitueix aquest estudi una aportació a l'àmbit de la innovació, l'estratègia i la competitivitat en les empreses d'un clúster i, a més, s'estableix l'apartat de conclusions on s'analitza l'impacte de l'estudi i les futures línies d'estudis.

Paraules Claus: Ecoinnovació, clúster industrial, FsQCA, nou mercats, sostenibilitat, metalmecànic, competitivitat

Abstract

Eco-innovation is defined as the development of products and processes that contribute to respect and progress in the environmental field, applying strategies towards the search for differentiation solutions and positioning in the market in a sustainable way. Eco-innovation in industrial clusters has the objective of uniting competitiveness and sustainability, of converting the agents of the cluster into living units of the economy. Among the advantages of the cluster is the specialization and spillover effect, which by introducing eco-innovation achieves much faster the expansion of environmental advantages and benefits to all the companies attached to it, achieving a balance between competition and a high collaboration of eco-innovative activities.

The objective of this study is to determine which are those determinants or factors that generate eco-innovation in industrial clusters. For the empirical study, the metal-mechanical cluster of the city of Barranquilla in Colombia was chosen. This cluster is considered an artificial cluster or cluster initiative, its main challenge being to improve integration, specialization and competitiveness due to its unique nature and its importance in the region.

To develop this study, an eco-innovation model in industrial clusters was proposed, consisting of 15 hypotheses analyzed by multivariate regression and cross products, a questionnaire was designed and applied to 40 companies of the metal-mechanical industrial cluster with 44 questions, divided into 8 factors. The application of the regression models allowed to verify the reliability and validity of the established constructs, but not the verification (acceptance or rejection) of the proposed hypotheses, since the consistency was very weak. In other words, there were asymmetric results, so forward cross-product analysis was used to try to improve the asymmetry in the analysis of variables, but it was still not very

significant. Finally, the FsQCA comparative qualitative analysis was used, which works with asymmetric data and causal relationships.

The application of FsQCA allowed to establish a set of causal combinations that in combination manage to generate high levels of eco-innovation. Using the Fuzzy Sets Comparative Qualitative Analysis (FsQCA) an attempt was made to identify whether there is any factor that is a necessary condition for cluster eco-innovation, as well as combinations of causal antecedents capable of explaining industrial clustering eco-innovation. The results lead to the fact that **there is no necessary condition by itself and that there are several sets of sufficient solutions** that lead to high and low levels of eco-innovation and vary according to achieving economic, environmental and access to new markets results for the cluster companies. The results indicate that demand, competitive pressure, and policies due to their level of consistency in results (90%) are important ingredients to achieve environmental innovation effects in the cluster. By combining the factors of capacity, competitive pressure and the development and implementation of environmental policies and regulations, a positive influence is presented for the cluster companies to access new markets; This being the most consistent combination with 91% of the four configurations sufficient to **gain access to new markets**. On the other hand, to achieve **high levels of economic results** in the cluster, the causal combination of the absence of capacities, cooperation and the absence of competitive pressure stands out as important factors in this recipe. The analysis shows a consistency of 87% and it is noteworthy that, although there are low levels of skills and competitiveness and little competitive pressure, it is enough that there is a high level of cooperation between the cluster companies to be able to generate economic results.

Finally, this work contributes to the literature by proposing a model to measure eco-innovation in industrial clusters based on environmental results, access to new markets and economic results. Therefore, this study constitutes a contribution to innovation, strategy and competitiveness in the companies of a cluster and also establishes the conclusions section where the impact of the study and future lines of studies are analyzed.

Keywords: Eco-innovation, industrial cluster, FsQCA, new markets, sustainability, metal industry, competitiveness

Contenido

1.1	Introducción.....	22
1.2	Objetivos de la tesis Doctoral.....	26
1.3	Justificación: RESEARCH GAP.....	27
2.1	Revisión de la literatura.....	31
2.2	Evolución del concepto de eco-innovación.....	32
2.3	Tipos de eco-innovación.....	39
2.4	Determinantes de la eco-innovación.....	42
2.5	Clústers Industriales.....	52
2.6	Clústers y competitividad.....	55
2.7	Determinantes de la innovación en el clúster.....	62
	Establecimiento de hipótesis.....	68
3.1	Determinación de hipótesis de estudio.....	68
3.2	Capacidad del Clúster.....	73
3.3	Demanda del clúster.....	75
3.4	Nivel de Cooperación.....	76
3.5	Presión competitiva.....	78
3.6	Políticas y Reglamentaciones Ambientales.....	79
3.7	Efectos económicos.....	81
3.8	Efectos eco-innovadores.....	82
3.9	Acceso a nuevos mercados.....	84
	Diseño de la Investigación. Metodología.....	86

4.1	Introducción.....	86
4.2	Diseño del cuestionario	88
4.3	Descripción de la población de estudio	92
4.4	Definición de la Muestra	92
4.5	Perfil de la muestra	98
4.6	Recolección de la información	101
4.7	Técnicas utilizadas para el análisis de la información.....	101
4.7.1	Regresión lineal	101
4.7.2	Análisis Cualitativo Comparativo QCA Fs/QCA.....	103
4.8	Confiabilidad del instrumento.	109
	Análisis de resultados	113
5.1	Introducción.....	113
5.2	Análisis de resultados factor OUTEFECTOS	114
5.2.1	Correlaciones OUTEFECTOS	115
5.2.2	Análisis de varianza OUTEFECTOS	118
5.2.3	Ecuación de regresión OUTEFECTOS	118
5.2.4	Supuestos del modelo de regresión obtenido OUTEFECTOS	119
	Homocedasticidad.....	122
5.3	Análisis de resultados factor OUTACCESO.....	122
5.3.1	Correlaciones OUTACCESO	123
5.3.2	Análisis de varianza OUTACCESO.....	125
5.3.3	Ecuación de regresión OUTACCESO.....	126
5.3.4	Supuestos del modelo de regresión obtenido OUTACCESO	127

Homocedasticidad.....	129
5.4 Análisis de resultados factor OUTECONOMICOS	130
5.4.1 Correlaciones OUTECONOMICOS	130
5.4.2 Análisis de Varianza OUTECONOMICOS	133
5.4.3 Ecuación de regresión OUTECONOMICOS.....	134
5.4.4 Supuestos del modelo de regresión obtenido OUTECONOMICOS.....	134
Homocedasticidad.....	137
5.5 Análisis de Productos cruzados	137
5.5.1 Regresión con los productos cruzados OUTEFECTOS	138
5.5.2 Regresión con los productos cruzados OUTACCESO.....	139
5.5.3 Regresión con los productos cruzados OUTECONOMICOS	140
5.6 Análisis FsQCA	142
5.6.1 Calibración de datos	144
5.6.2 Resultados FsQCA	151
5.6.3 Resultados condiciones suficientes	153
5.6.4 Resultados OUTEFECTOS:	153
Conclusiones, limitaciones e implicaciones	168
6.1. Introducción	168
6.2. Conclusiones	168
6.2.1. Limitaciones y futuras líneas de investigación	189
Referencias.....	191
A Anexo de tablas.....	213
B Instrumento aplicado	223

C Artículo 1: Identifying Endogenous and Exogenous Indicators to Measure Eco-Innovation within Clúster s	227
D Congreso 1: Evento Rethinking clúster 2020 Ponencia: Modelling eco-innovation within clústers; identifying what matters to be greener.	228
E Congreso 2: Premio Congreso Iberoamericano de Jóvenes investigadores en ciencias económicas y dirección de empresas.	229
F Congreso 2: Certificado Congreso Iberoamericano de Jóvenes investigadores en ciencias económicas y dirección de empresas.	230
G Congreso 2: Memoria de Congreso Iberoamericano de Jóvenes investigadores en ciencias económicas y dirección de empresas.	231
H Congreso 2: Premio a la mejor comunicación en el área de innovación y gestión del conocimiento del II congreso Iberoamericano de Jóvenes Investigadores	232
I Congreso 3: Premio TORRECID Award for the best Proposal PhD. 4to International conference on cluster and Industrial Districts.....	233

Lista de figuras y tablas**Figuras**

Figura 2.1 Primer enfoque de eco-innovación.....	32
Figura 2.2. Segundo enfoque de eco-innovación.....	33
Figura 2.3. Documentos Citados por año.....	38
Figura 2.4.Análisis cuantitativo “Eco-innovation”	39
Figura 2.5. Determinantes de la eco-innovación.	43
Figura 2.6. Indicadores de eco-innovación.....	49
Figura 2.7. Barreras de eco-innovación para pymes.....	51
Figura 2.8 Fuerzas de porter	56
Figura 2.9. Ventaja competitiva del clúster.	58
Figura 2.10. Elementos claves para la formación de clúster.....	60
Figura 2.11. Clúster por grado de desarrollo.	61
Figura 3.1 Selección de documentos base de datos Bibliográficas.	69
Figura 3.2. Hipótesis Capacidad del Clúster.....	74
Figura 3.3. Hipótesis Demanda.....	76
Figura 3.4. Hipótesis Nivel de cooperación.....	78
Figura 3.5. Hipótesis presión competitiva.	79
Figura 3.6. Hipótesis políticas regulatorias.....	81
Figura 3.7. Ilustración de hipótesis H1 a - H3e.	85
Figura 4.1 Cadena de valor metalmeccánica según código CIU.....	97
Figura 4.2 Actividad económica de empresas	99
Figura 4.3 Trayectoria de las empresas.....	100
Figura 4.4 Tipo de participación de la empresa	100

Figura 4.5 Diagrama condiciones suficientes	105
Figura 4.6 Condiciones necesarias.....	105
Figura 5.1 Normalidad factores de análisis OUTFEFFECTOS	119
Figura 5.2 Linealidad factores análisis OUTFEFFECTOS	120
Figura 5.3 Predicho vs predicciones	122
Figura 5.4 Prueba de normalidad factor OUTACCESO.....	127
Figura 5.5 Linealidad factores análisis OUTACCESO	128
Figura 5.6 Regresión OUTACCESO vs residuos	130
Figura 5.7 Normalidad factores de análisis OUTECONOMICO	135
Figura 5.8 Linealidad factores análisis OUTECONOMICOS.....	135
Figura 5.9 Regresión OUTECONOMICOS vs residuos	137
Figura 5.10 OUTFEFFECTO Vs VARIABLE.....	140
Figura 5.11 ~ OUTFEFFECTOS Vs VARIABLES.....	165
Figura 5.12 OUTACCESO Vs VARIABLES	141
Figura 5.13 ~OUTACCESO Vs VARIABLES	166
Figura 5.14 OUTECONOMICOS Vs VARIABLES.....	141
Figura 5.15 ~OUTECONOMICOS Vs VARIABLES.....	167

Tablas

Tabla 2.1. Principales definiciones de eco-innovación identificadas en la literatura	35
Tabla 2.2 Conjunto de variables eco-innovación.....	45
Tabla 2.3. Definiciones de clúster.....	53
Tabla 4.1 Codificación de variables e ítems.	89
Tabla 4.2 Instrumento definitivo codificado.....	89
Tabla 4.3 Actividades del sector Metalmecánico	93

Tabla 4.4 Número de empleados	99
Tabla 4.5 Cargo dentro de la empresa	101
Tabla 4.6 Definición de conceptos de QCA.	108
Tabla 4.7 Análisis alfa de Cronbach	110
Tabla 4.8 Lista de empresas Pymes	111
Tabla 5.1 Correlación de Pearson	114
Tabla 5.2 Correlaciones OUTEFECTOS (1).....	115
Tabla 5.3 Correlaciones OUTEFECTOS (2).....	115
Tabla 5.4 Análisis de regresión OUTEFECTOS	117
Tabla 5.5 ANOVA OUTEFECTOS	118
Tabla 5.6 Pruebas de normalidad OUTEFECTOS	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.7 Análisis de varianza OUTEFECTOS	120
Tabla 5.8 Estadístico de cambio OUTEFECTOS.....	121
Tabla 5.9 Correlaciones OUTACCESO (1).....	127
Tabla 5.10 Correlaciones OUTACCESO (2).....	128
Tabla 5.11 Análisis Regresión OUTACCESO	129
Tabla 5.12 ANOVA OUTACCESO	130
Tabla 5.13 Prueba de normalidad OUTACCESO	131
Tabla 5.14 Análisis de varianza OUTACCESO	134
Tabla 5.15 Correlación OUTECONOMICOS (1)	131
Tabla 5.16 Correlación OUTECONOMICOS (2)	131
Tabla 5.17 Análisis de regresión OUTECONOMICO	138
Tabla 5.18 ANOVA OUTEFECTOS	133
Tabla 5.19 Análisis de varianza OUTECONOMICO.....	133

Tabla 5.20 Prueba de normalidad OUTECONOMICOS.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.21 Colinealidad OUTACCESO	136
Tabla 5.22 Regresión productos cruzados OUTEFECTOS.....	138
Tabla 5.23 Anova productos cruzados OUTEFECTOS	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.24 Modelo de regresión productos cruzados OUTEFECTOS.....	138
Tabla 5.25 Variables excluidas productos cruzados OUTEFECTOS	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.26 Regresión productos cruzados OUTACCESO	139
Tabla 5.27 Anova productos cruzados OUTACCESO.....	139
Tabla 5.28 Coeficiente no estandarizado OUTACCESO	140
Tabla 5.29 Variables excluidas producto cruzado OUTACCESO	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.30 Modelo de regresión económicos OUTECONOMICOS	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.31 Anova productos cruzados OUTECONOMICOS .	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.32 Modelo de regresión económicos OUTECONOMICOS	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.33 Variables excluidas productos cruzados OUTECONOMICOS	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.34 Promedio de repuesta y cálculo de datos para aplicar FSQCA	146
Tabla 5.35 Resultado Calibración de datos.....	147
Tabla 5.36 Calibración final de datos	149
Tabla 5.37 Resultado condiciones necesarias	152
Tabla 5.38 Condiciones suficientes OUTEFECTOS.....	157

Tabla 5.39 Condiciones suficientes OUTACCESO	160
Tabla 5.40 Condiciones suficientes OUTECONOMICOS.....	162
Tabla 6.1 Resumen de hipótesis testeadas	172
Tabla 6.2 Solución para efectos innovadores ambientales OUTEFECTOS.....	179
Tabla 6.3 Solución para Acceso a nuevos mercados	183
Tabla 6.4 Solución para OUTECONOMICOS.....	184
Tabla A.1 Respuesta empresas componente Capacidad	213
Tabla A.2 Respuesta empresas componente Demanda-Cooperación-Presión Competitiva..	214
Tabla A.3 Respuesta empresas componente Políticas	215
Tabla A.4 Respuesta empresas cuestionario Capacidad	216
Tabla A.5 Respuesta empresas componente efectos eco-innovadores	217
Tabla A.6 Respuesta empresas componente Acceso a Mercados.....	218
Tabla A.7 Tabla de verdad OUTEFECTOS	219
Tabla A.8 Tabla de verdad OUTEFECTOS	219
Tabla A.9 Tabla de verdad OUTACCESO	220
Tabla A.10 Tabla de verdad ~OUTEFECTOS	220
Tabla A.11 Tabla de verdad OUTECONOMICO	221
Tabla A.12 Tabla de verdad OUTECONOMICO	221
Tabla A.13 Tabla de verdad ~OUTEFECTOS	222

Capítulo I

1. Antecedentes

El capítulo incluye la introducción de la investigación, los objetivos generales y específicos planteados en esta investigación y la justificación en la que se especifica el gap de investigación de la eco-innovación en clúster industriales.

1.1 Introducción

Al consultar la literatura sobre innovación se identifica una tendencia a la inclusión de elementos relacionados con la sostenibilidad como estrategia para mejorar la innovación en los productos y procesos, revolucionando los mercados existentes y trayendo consigo un nuevo enfoque. La eco-innovación para Ociepa-Kubicka & Pachura (2017) se enfoca en innovaciones más sostenibles (Kanerva & Arundel, 2009) y permite aprovechar eficientemente los recursos de la naturaleza (Unión Europea, 2015). Podemos decir entonces que la eco-innovación es compatible con la supervivencia de las compañías al disminuir los daños ambientales y proponer sostenibilidad con productos más ecológicos, eco-procesos y estructuras eco-organizacionales (Bossle et al., 2016) que, al basarse en una estrategia que incorpora sostenibilidad en las operaciones, soluciones novedosas a productos y/o servicios por medio de una cooperación entre los actores de los procesos, genera un mejor rendimiento y competitividad en las empresas (UNEP, 2014).

El término eco-innovación está relacionado con el incremento del valor de las compañías y la disminución de la contaminación ambiental. Este concepto ha estado históricamente vinculado a la relación entre competitividad y el cuidado del medio ambiente. A través de los años el enfoque ambiental se ha convertido en un aspecto clave como estrategia empresarial (Segarra-Oña et al., 2015). Para el observatorio laboral de eco-innovación (EIO) las sociedades deben transitar hacia una economía sostenible, donde las colaboraciones son fundamentales para la creación de sistemas funcionales, basados en integrar la sostenibilidad ambiental. Entre

las recomendaciones del informe de eco-innovación (Eco-Innovation Observatory, EIO, 2016) destaca “el desarrollo de más indicadores para medir la eco-innovación y la supervisión de esta. Así mismo, la integración de políticas para abordar el reto de la sostenibilidad. Esta investigación profundiza en la colaboración de empresas que pertenecer a clúster industriales y en los determinantes para realizar actividades eco-innovadoras.

La eco-innovación según René Kemp (2007), se define como:

“la producción, asimilación o explotación de un bien, servicio, proceso de producción, estructura organizativa o método de gestión o negocio, que sea novedoso para la empresa o usuario y que resulte, a lo largo de su ciclo de vida, en una reducción de riesgo ambiental, contaminación y disminución de los impactos negativos del uso de recursos en comparación con alternativas relevantes”.

A estos aportes se suman los de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2003) que asegura que la eco-innovación no solo tiene ventajas en el medioambiente, sino que puede ser subproducto de la implementación de nuevas estrategias dentro de una organización, generando grandes beneficios a nivel organizacional, tales como: incremento de la productividad, competitividad, reducción de costes y acceso a nuevos mercados (Bessant et al., 2012; González-Benito et al., 2016; Löfsten, 2014; Segarra-Oña et al., 2011; Solleiro & Castañón, 2005; Wang et al., 2008), entre otros. Sin embargo, las empresas atraviesan grandes desafíos, tienen el reto de enfrentarse a un mundo globalizado y deben ser más competitivas por medio de estrategias que impulsen ese crecimiento y establecer en el seno de la empresa políticas acordes a las exigencias de mercados internacionales, como el cumplimiento de requerimientos de calidad ambiental, certificaciones, capacitaciones, tecnologías limpias y cualquier proceso de innovación que mejore la capacidad de respuesta de las empresas.

Cabe resaltar que el grado de innovación está sujeto al desempeño de una empresa y cuanto más robusta es, mayor es el compromiso con la innovación (Bougrain & Haudeville, 2002) y mayor será el nivel de innovación. Michael Porter (1998) fue el primero en afirmar que las empresas que están conectadas en una misma área geográfica tienen mejor acceso al conocimiento y su transferencia, por lo que tanto el tamaño de las empresas como la proximidad entre ellas son una ventaja para la competitividad. Una de las características de estas empresas interconectadas geográficamente es la capacidad de generar innovación, así como un gran número de alianzas con otras empresas por los beneficios de cercanías en una misma ciudad o población (Bell, 2005). Esta alianza entre empresas del mismo sector económico y que colaboran para lograr beneficios económicos es lo que se conoce como clústeres industriales. Los clústeres han demostrado a través de los años su capacidad para lograr un crecimiento económico y de capacidades en un sector que, para otras empresas trabajando independientemente, demanda más tiempo y dinero.

La Comisión Europea (2011), ha generado distintas estrategias para mejorar la competitividad de las medianas y pequeñas empresas. Se han diseñado políticas de clústeres de innovación, de modo que clústeres con suficiente masa crítica y potencial innovador puedan mejorar sus estrategias de cooperación para poder acceder más fácilmente a la internacionalización de la empresa y a recursos de apoyo del gobierno (Earlier & Lund, 2002). Para que un clúster se mantenga a través del tiempo es importante crear alianzas con instituciones públicas como: cámaras de comercio, empresas dedicadas a generar emprendimiento, centros de investigación, universidades y otras entidades que fomenten la competitividad. Así mismo, las alianzas con proveedores y distribuidores son cruciales en este tipo de estructuras de aglomeración.

La eco-innovación o innovación ambiental para Huppés (2009) se define como una transformación en las actividades con impacto económico, ambiental y social. Se resalta en

este concepto la reducción del impacto ambiental al considerar la implementación de políticas, cambios y/o estrategias de tipo organizacional orientadas a la eficiencia operacional y ambiental; siendo necesaria para el acceso a nuevos mercados y la mejora de la imagen de la empresa ante clientes, proveedores y empleados (Calia et al., 2007). Es por esto que estudiar como las pymes que conforman los clúster pueden ser más competitivas al generar eco-innovación es fundamental para el desarrollo económico de un sector específico así como establecer indicadores factibles y efectivos para poder medir la eco-innovación dada su complejidad al no aplicarse a un solo sector de la industria (David & Rollo, 1999). Sin embargo, Rennings (2000) relaciona la eco-innovación con la doble externalidad: por un lado se reduce los impactos ambientales negativos, lo que resulta apropiado para la sociedad y, por otro, se genera la externalidad del conocimiento, ya que las empresas se benefician y acogen eco-innovaciones desarrolladas por otras.

Al analizar la literatura, se han identificado varios determinantes de la eco-innovación como, por ejemplo, determinantes enfocados a regulaciones y políticas que influyen y motivan las prácticas ambientales de consumidores y proveedores, propiciando un camino hacia la implementación de la eco-innovación (Kalmykova et al., 2016). Se incentiva la producción limpia, los modelos de negocios sostenibles, la incorporación de productos basados en ecodiseños y la reestructuración de la cadena de valor del negocio, contribuyendo de esta manera a ciclos de materiales más limpios. Los determinantes del lado del consumidor se basan en la capacidad de los consumidores para aceptar y comprar productos eco-innovadores (Prieto-Sandoval et al., 2018).

Para Doran & Ryan (2017) los cambios en comportamientos ambientales no solo están dados por las presiones regulatorias o políticas ambientales; sino que se consideran otros determinantes como el mercado, las decisiones directivas, clientes o el mismo sector financiero

que obliga a las empresas a cumplir normas o demostrar adopción de certificaciones ambientales para acceder a beneficios o a inversiones.

A estos aportes se suman los estudios de Amores-Salvadó et al. (2014), Horbach & Jacob (2018) y Huang & Li (2017), entre otros, que analizaron los factores de innovación ambiental en las empresas y destacan las capacidades organizacionales, las demandas del cliente, el nivel de colaboración entre proveedores y distribuidores o el desempeño de las empresas. Cabe resaltar que muy pocos estudios se han dedicado a estudiar los determinantes de la eco-innovación a nivel de empresa o de un sector específico. La mayoría de las investigaciones están enfocadas a nivel país y, además, en economías desarrolladas. Los estudios encontrados de determinantes de eco-innovación en clúster son muy escasos, dispersos y no concluyentes (Zubeltzu-Jaka et al., 2018). Es por esto por lo que esta investigación pretende cerrar esta brecha, tomando como referencia investigaciones a nivel mundial de modelos de eco-innovación desarrollados por Cheng & Shiu (2012), Cai & Li (2018b), Daddi et al. (2012) y Bossle et al. (2016), entre otros.

En este estudio se propone un modelo conceptual para estudiar los factores que impulsan la eco-innovación en un clúster, generando estrategias comerciales más competitivas y, así, diseñar herramientas efectivas que promuevan la eco-innovación y, como consecuencia, crear sociedades más comprometidas con el medio ambiente.

1.2 Objetivos de la tesis Doctoral

Los objetivos de la investigación son los que permiten dar respuesta a la pregunta de investigación que se desarrolló en la sección anterior.

Objetivo General

- Generan un modelo de eco-innovación en clúster industriales para aumentar la competitividad en las empresas.

Objetivos Específicos

- Identificar los Determinantes que fomentan la eco-innovación en clúster industriales partir de la revisión de la literatura.
- Caracterizar los indicadores de la eco-innovación en clúster industriales.
- Aplicar el modelo de eco-innovación propuesto al revisar la literatura en el caso de estudio: clúster metalmecánico del Departamento del Atlántico.
- Establecer la relación que existe entre los Determinantes de eco-innovación en un clúster industrial
- Diseñar un modelo de eco-innovación de clúster industriales para aumentar la competitividad en las empresas.

1.3 Justificación: RESEARCH GAP

Este trabajo profundiza en la identificación de los determinantes de la eco-innovación en empresas que pertenecen a un clúster industrial y pretende analizar cómo esas variables potencian a las empresas para ser más competitivas. Así mismo, se analizan los beneficios de la eco-innovación en diferentes frentes de estudios.

Cabe resaltar que los beneficios de la eco-innovación no sólo se estudian a partir de los beneficios económicos que pueden aportar a la empresa sino, también, a partir de los beneficios sociales que pueden aportar. Por ejemplo, según Segarra-Oña et al. (2017) la eco-innovación, se considera exitosa cuando se evidencian las contribuciones ambientales a la sociedad así como la creación de nuevos empleos y el crecimiento de sociedades más sostenibles. Para lograr estos beneficios, es necesario analizar cambios en la estructura organizacional de las empresas, en los procesos internos y en la forma en que se establecen estrategias de marketing pull-push a nivel estratégico. Es aquí, donde surgen conceptos como el eco-diseño y los

cambios en las relaciones con proveedores, clientes y distribuidores en los que la conciencia ambiental integra nuevas actividades en la cadena de valor (Afshari et al., 2019).

El análisis de la literatura de los determinantes de la eco-innovación, evidencia que la mayoría de los estudios empíricos se han realizado en países con gran capacidad de inversión en tecnología y en investigación, principalmente en Europa y China. Al analizar el contexto de estudio de los clústeres industriales en Colombia, se observa que las iniciativas clúster están administradas en su mayoría por la cámara de comercio local, que orientan las hojas de rutas para dinamizar el desarrollo de estas aglomeraciones económicas, así como las apuestas productivas regionales. En Colombia se han identificado proyectos en clúster enfocados a la transferencia de nuevas tecnologías, certificaciones especializadas y desarrollo de modelos de gobernanzas, pero no se han identificado hasta la fecha estudios de eco-innovación en clúster, por lo que esta investigación tiene gran impacto en las iniciativas clúster de la región.

Esta investigación apunta a contribuir con los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) y a hacer naciones más prosperas, específicamente apunta a los siguientes objetivos:

8. *“Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos”.*
9. *“Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación”.*
12. *“Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles”.*
13. *“Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”.*
14. *“Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles “.*

Esta investigación apoyará al crecimiento económico de Colombia y al desarrollo de tecnologías para la innovación, contribuyendo al objetivo 8. “Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos”. y al objetivo 9. “Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación” de desarrollo sostenible.

Al poder generarse pautas de producción sostenible y estrategias para un consumo más sostenible, este estudio pretende mejorar los niveles de vida de los ciudadanos, respondiendo al objetivo 12 del Desarrollo sostenible: 12. “Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles”. Con el análisis de determinantes de eco-innovación y la propuesta de políticas claras para los agentes del clúster, esta investigación apunta al objetivo 14 “Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles”.

En conclusión, al tener una guía para la implementación de la eco-innovación las empresas también contribuirá a minimizar el cambio climático, apuntando al objetivo 14 del desarrollo sostenible 12. “Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles “.

Esta investigación pretende cerrar la brecha que existe sobre los determinantes de eco-innovación y su adopción en empresas pertenecientes a un clúster industrial, especialmente en aquellas empresas que aún no han desarrollado eco-innovaciones, al proporcionarles una hoja de ruta a seguir.

Es importante mencionar que Colombia es considerado un país con una economía emergente. Tiene una población de 50 millones de personas y una capacidad laboral de 26 millones y está considerada la cuarta economía en América Latina y la número 33 en el mundo. El sistema económico de Colombia es mixto y, entre sus actividades primarias, destaca la

extracción de minerales como el carbón, la plata, oro y petróleo. Cuenta con un sector agropecuario sólido en producción de café, flores, azúcar y banano.

Entre las actividades secundarias de este país destaca la industria metalmeccánica, que según FEDEMETAL, tiene la mayor proyección por su sólida cadena de exportación; sin embargo, se enfrenta a grandes retos relativos a la mejora de la competitividad (Rincón Parra, 2020). En el segundo semestre del 2020, el PIB de Colombia cayó al 15.7%; “los únicos sectores que crecieron fue el inmobiliario con inmobiliarias con el 2%, financiero y asegurador con el 1% y agricultura con 0,1% ”(DANE, 2020).

La población identificada para analizar el modelo de eco-innovación será el correspondiente a las empresas pertenecientes al clúster metalmeccánico del departamento del Atlántico por su representación del 20% en la industria nacional. Se trata de empresas medianas y pequeñas donde para el año 2016, el 13% de exportación corresponde a las actividades metalmeccánicas (Cámara de comercio Barranquilla, 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio tiene como objetivo modelar la eco-innovación en los clústeres industriales, abordando así esta brecha de estudio y proponiendo un modelo basado en información recopilada de la literatura y un análisis detallado del comportamiento en relación con la eco-innovación en el clúster metalmeccánico.

Capítulo II

Revisión de la literatura

2.1 Revisión de la literatura

El manejo indiscriminado de los recursos naturales, el calentamiento global, los problemas ambientales y la sobrepoblación mundial han generado un despertar de conciencia sobre el uso desmedido de los recursos, fomentándose nuevas alternativas de producción limpia, creación de productos ecológicos y la búsqueda de la reducción del consumismo (García-Granero & Piedra-Muñoz, 2018). Las empresas, al ser pioneras en insumos provenientes de los recursos naturales para sus operaciones diarias, cuentan con la responsabilidad de generar soluciones acordes a los problemas que enfrenta el medio ambiente; búsqueda de nuevos métodos de producción, mejoras de productos, capacidades organizacionales y estrategias de distribución, por medio de actividades eco-innovadoras especialmente en sectores golpeados por el abuso medio ambiental, de acuerdo a lo establecido en el reporte de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación (FAO, 2017).

Teniendo en cuenta el Manual de Oslo (2005), la innovación se considera importante para el progreso económico y social, generando ventajas competitivas a nivel empresarial y a nivel nacional. Al introducir el concepto de eco-innovación como resultados de innovaciones sostenibles, se busca lograr sociedades más prosperas y más competitivas teniendo en cuenta los problemas ambientales del presente y del futuro próximo, para mejorar el consumo de energías y recursos que tanto afectan a la población mundial. De esta manera, la eco-innovación, incentiva a volver los recursos más eficientes, propiciando la participación activa de los actores internos y externos en los procesos productivos, co-creando en la búsqueda de nuevas soluciones y obteniendo así una ventaja considerable frente a la competencia (René Kemp, 2007).

2.2 Evolución del concepto de eco-innovación

El concepto de eco-innovación fue introducido primeramente por Fussler (1996), al considerarla como la incorporación de un nuevo producto o proceso que agrega valor a un negocio o a un cliente, al disminuir el impacto ambiental. Este concepto, concuerda con los aportes de Rennings (2000) y Pujari (2006), que la definen como “consideraciones de tipo ambiental”, que al ser tenidos en cuenta en el diseño de nuevos productos, servicios o procesos, mejoran el rendimiento del mercado con un aporte al medio ambiente.

Al analizar el concepto de eco-innovación, resalta la sinergia existente entre innovación y mejora ambiental. Una empresa debe innovar en su catálogo de productos y servicios, por lo que mejorar aspectos ambientales debe ir ligado a la innovación de toda una empresa. Ormazabal & Sarriegi (2014) proponen dos enfoques: el primero señala que la eco-innovación tiene como objetivo buscar las mejoras ambientales al interior de la empresa y como resultado se generan las innovaciones de productos y servicios, tal como se puede apreciar en la figura 2.1.

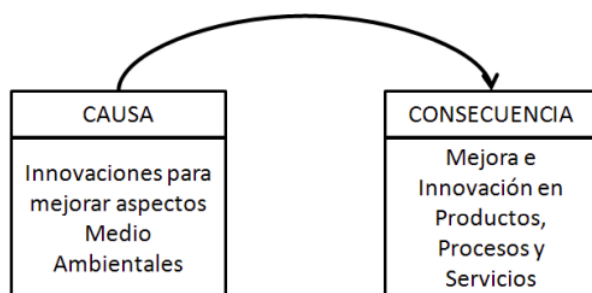


Figura 2.1 Primer enfoque de la eco-innovación. Tomado de (Ormazabal & Sarriegi, 2014)

El segundo enfoque del concepto de eco-innovación propone definiciones basadas en René Kemp (2007) y Oltra & Jean (2009), en el que cualquier tipo de innovación conlleva a una mejora ambiental considerada una eco-innovación. Esta definición tiene en cuenta la definición del primer enfoque y añade el precepto de que la eco-innovación disminuye el impacto ambiental en las empresas, aunque no era el objetivo inicial la reducción del mismo;

es decir, muchas mejoras ambientales se obtienen sin haberlas buscado expresamente, por lo que se considera la eco-innovación como un resultado de la innovación (ver figura 2.2). Un ejemplo se da cuando en las empresas se intenta reducir la materia prima, se reduce la energía que se utiliza para fabricar los productos, ya que el volumen de materia prima disminuye como consecuencia, se reduce el impacto ambiental, expresado en la energía que se ahorró en el proceso.

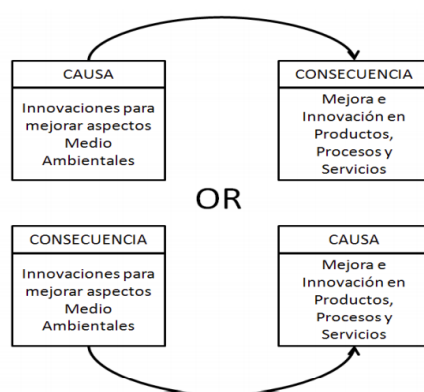


Figura 2.2. Segundo enfoque de eco-innovación. Tomado de (Ormazabal & Sarriegi, 2014)

Otras definiciones apuntan a eco-innovaciones que introducen métodos de comercialización y una estructura organizacional, y que buscan mejoras ambientales reemplazando las ya existentes (Organisation for Economic Cooperation and Development, OCDE, 2009). El interés por la eco-innovación como una herramienta para ayudar con la disminución de recursos y los constantes cambios ambientales, es incentivada por la OCDE y por otros países europeos, donde es reconocida como una ventaja competitiva y una forma de generar negocios con valor agregado, tecnología y mejores capacidades para las empresas. En países en desarrollo no se encuentran documentados grandes avances en la eco-innovación, se denota un abismo entre diferentes sectores económicos, siendo más notorio en países de América Latina, donde las empresas que se comprometen con este tipo de actividades son muy pocas (Gutman et al., 2017).

Un concepto con gran acogida en la comunidad académica es el definido por “*Measuring Eco-Innovation*” (MEI), donde la eco-innovación se define como:

“La producción, asimilación o explotación de un producto, proceso de producción, servicios o administración, o método de negocio novedoso de la organización (en desarrollo o adopción de la misma) que se traduce, a lo largo de su ciclo de vida, en una reducción de los riesgos ambientales, la contaminación y otros impactos negativos del uso de los recursos (incluyendo el uso de energía) en comparación con alternativas relevantes” (René Kemp & Pearson, 2007).

Las definiciones de eco-innovación se relacionan también con la capacidad de las empresas de aumentar su capacidad competitiva al optimizar recursos por medio de las buenas prácticas empresariales ambientalmente amigables “*ir más allá de la innovación*” (Segarra-Oña et al., 2011), generar oportunidades ganar-ganar con clientes, competidores y otros elementos del entorno (Cainelli et al., 2012), lo que se resume en la capacidad de una empresa de tecnología verde para crear productos nuevos o servicios significativamente mejorados, que se centran en la innovación verde en su proceso de producción (Fernando & Wah, 2017).

La eco-innovación puede ser comprendida en términos de una innovación por grupo objetivo de mecanismos e impacto (Charter & Clark, 2007). El primero se refiere al enfoque básico de la eco-innovación (productos, procesos, estrategias de marketing, organización, institucional); en términos de mecanismos, se analizan los métodos para realizar cambios de eco-innovación en un grupo objetivo mediante modificaciones, rediseños, alternativas o creaciones y, en término de impacto, se refiere a los efectos del desarrollo de la eco-innovación a través del ciclo de vida de las áreas en las que se enfoque. Este impacto de desarrollo depende de los mecanismos de eco-innovación que se apliquen (OECD, 2009). A continuación se presentan las principales definiciones de eco-innovación disponibles en la literatura (ver tabla 2.1).

Tabla 2.1.

Principales definiciones de eco-innovación identificadas en la literatura

Autores	Definición propuesta
(Fussler, 1996)	Un nuevo producto o proceso que agrega valor a un negocio o a un cliente al disminuir significativamente el impacto ambiental.
(Rennings, 2000)	“Las eco-innovaciones son todas medidas de actores relevantes (empresas, políticos, sindicatos, asociaciones, iglesias, hogares); que desarrollan nuevas ideas, comportamientos, productos y procesos, para aplicarlos o introducirlos y contribuir a la reducción de las cargas ambientales o al cumplimiento de objetivos de sostenibilidad”
(Pujari, 2006)	Consideraciones de tipo ambiental que al ser tenidos en cuenta desde el diseño de nuevos productos mejoran el rendimiento del mercado de los productos más ecológicos.
(OECD, 2009)	“...la creación o implementación de nuevos y mejorados productos (bienes o servicios), procesos, métodos de comercialización o estructura organizacional que tienen la intención de mejorar el medio ambiente comparado con alternativas existentes”.
(Huppel, 2009)	“cambio en las actividades económicas que implique una mejora del rendimiento tanto en los aspectos sociales y económicos como en los ambientales”
(Segarra-Oña et al., 2011)	La eco-innovación se basa en actividades previas de innovación, y que puede ser considerada como un paso más allá de la innovación.
(Cainelli et al., 2012)	La eco-innovación es una estrategia reconocida de ganar-ganar cuando se aplica de manera sistemática, consciente y estratégica
(Eco-Innovation Observatory, 2012)	“introducción de un producto, proceso, un cambio organizacional o solución de marketing que reduce el uso de recursos naturales (Incluyendo materiales, energía, agua y tierra) y disminución de la liberación de sustancias nocivas durante todo el ciclo de vida. ”
(Colin C. Cheng & Shiu, 2012)	Innovación que mejora el desempeño ambiental, reduciendo al mismo tiempo los impactos en el medio ambiente.
(Horbach et al., 2012)	La producción, aplicación o explotación de un bien, servicio, proceso, estructura organizativa o de gestión o negocios que es nueva para la firma y que involucre una orientación a la disminución del riesgo ambiental, contaminación, entre otros comparado con alternativas relevantes.
(Sarkar, 2013)	Productos y procesos innovadores que reducen los impactos ambientales.
(Sáez-Martínez et al., 2015)	La integración de aspectos ecológicos y sociales en productos, procesos y estructuras organizacionales.
(Fernando et al., 2016)	La capacidad de una empresa de tecnología verde para crear productos nuevos o significativamente mejorados y servicios que se centran en la innovación verde en su proceso de producción.

(Scarpellini et al., 2020) Se introduce el concepto de eco-innovación circular en el modelo de negocio de las compañías. Se analiza la eco-innovación aplicada a modelos circulares que implican cambios en la gestión de recursos.

Fuente: *Elaboración propia*

El concepto de eco-innovación ha venido evolucionando desde la década de los noventa, cuando se señalaba como la introducción de un nuevo producto o proceso con una reducción significativa del impacto ambiental (Fussler, 1996). Otras definiciones involucran elementos adicionales a la reducción del impacto ambiental al considerar la implementación de políticas y estrategias de tipo organizacional, orientadas a la eficiencia operacional y ambiental, considerando la oportunidad de acceso a nuevos mercados y la mejora de la imagen de la empresa ante clientes, proveedores y empleados como un elemento fundamental (Calia et al., 2007). A partir de 2010, las definiciones de eco-innovación se relacionan con la capacidad de generar oportunidades ganar-ganar con clientes, competidores y otros elementos del entorno (Cainelli et al., 2012), lo que resume en la capacidad de una empresa de tecnología verde para crear productos nuevos o significativamente mejorados y servicios que se centran en la innovación verde en su proceso de producción (Fernando et al., 2016).

La eco-innovación ofrece la posibilidad de usar de forma más eficiente los recursos naturales, la participación de los actores internos y externos en los procesos productivos, se genera creatividad y una ventaja considerable frente a la competencia (Kemp & Pearson, 2007).

La eco-innovación es considerada como el resultado de actividades previas de innovación, por lo que al realizarse actividades de innovación, se entiende como el siguiente paso la utilización de herramientas de gestión ambiental, cambios en la estrategia y estructura organizacional, para para fomentar la innovación medioambiental (Segarra-Ona et al., 2014).

Al analizar cómo ha evolucionado el concepto de eco-innovación se relaciona en la literatura con las palabras desarrollo sostenible (Rennings, 2000), innovación verde e innovación ambiental (Díaz-García et al., 2015), pero es importante aclarar que el concepto de

eco-innovación incluye también analizar el ciclo de vida de producto o servicio y cómo éste puede repercutir sobre el medio ambiente.

En la figura 2.3 se puede apreciar cómo ha crecido el uso del concepto de eco-innovación en los últimos 6 años (2015-2021). Algunos de los autores más relevantes son Marco et al.(2019) y Peiro-Signes & Segarra-Oña (2018) que han publicado más de 30 artículos relacionados a la temática. El país donde más se ha publicado es España representando el 14% del total de publicaciones. De las 817 publicaciones totales registradas, el 20% se enmarcan en el área de gestión empresarial, seguida el área de ciencia medioambiental con el 19%.

En el área de gestión empresarial destacan los trabajos de Segarra Oña et al.(2011), Scarpellini et al.(2017) y Sáez-Martínez et al.(2016). Estos estudios se centran en cómo para lograr la competitividad por medio de la identificación de variables para la toma de decisiones y cómo influye en sus capacidades eco-innovadoras. En el área de ciencia medio ambiental destacan los trabajos de Sáez-Martínez et al. (2015) y Segarra-Oña et al. (2017) en los que se analizan las tendencias y los enfoques de la eco-innovación aplicados a pymes y cómo la trayectoria tecnológica e investigadora (cooperación con otros actores del mercado, capacidad tecnológica) resultan determinantes para mejorar el impacto ambiental. Por todo lo anterior, el concepto de eco-innovaciones y sus aplicaciones ha venido cobrando importancia al pasar de los años, dejando atrás los conceptos de *“innovación verde”*, *“innovación sustentable”* o *“innovación ambiental”* (Schiederig & Tietze, 2012) y aumentando el número de publicaciones significativamente.

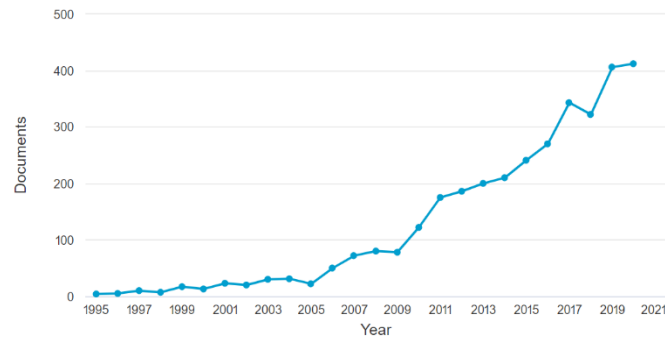


Figura 2.3. Documentos Citados por año. Tomado de Base de datos Scopus

Con la herramienta VosViewer® para la creación de grupos de publicaciones con afinidad en temas abordados se puede evidenciar las principales características en eco-innovación que se encuentran en la literatura y se constituye a través de una revisión sistemática de los trabajos que se encuentran en Scopus®. Es posible clasificarlos en tres clústeres. En el cluster de color rojo, aparecen en como términos centrales *firm* y *factor*, e incluye palabras relacionadas con las empresas donde se establecen actividades eco-innovadoras: regulaciones ambientales, determinantes de eco-innovación, políticas, políticas de mercado, impulsores o drivers de la eco-innovación, difusión, patentes, etc. Se puede ver las palabras Unión Europea, China y Polonia, como foco de la eco-innovación.

sobre el medio ambiente. El eco-diseño es importante en la eco-innovación de producto. Ayuda a reducir el impacto ambiental desde las primeras fases del ciclo de vida, ya que, aproximadamente el 80% de mejoras ambientales, se pueden hacer en esta etapa, por lo que el diseño de productos o servicios ecoeficientes puede implementarse disminuyendo la cantidad de materia prima, reemplazando elementos contaminantes, disminuyendo la cantidad de recursos o a través de otras alternativas que permitan crear productos sostenibles (Vázquez et al., 2014).

Según Harc (2018), la eco-innovación de marketing o *Marketing Green* apoya a los procesos de diseño, la distribución, puesta de precio y todas las técnicas de marketing que se pueden emplear para incentivar los hábitos de compra como, por ejemplo, introducir una marca ecológica, ecoetiquetas, etc. Kumar (2015) identificó que las áreas más propensas a trabajar a nivel empresarial en marketing “green” son la orientación ecológica, estrategias de marketing verde y consecuencias de comercialización verde.

Por su parte, según el EIO (2013), la innovación social incluye un enfoque de mercado ya que apoya el cambio de pensamiento y estilo de vida de consumidores. Este concepto afecta a todo tipo de actividades que influya en la calidad de vida de las personas, pero reduciendo el consumo de recursos. Un ejemplo claro es la responsabilidad social corporativa.

La eco-innovación de procesos tiene como objetivo la reducción de recursos naturales y costes de producción, que incentivan al reciclaje y a la reutilización de materiales (Cheng & Shiu, 2012). Hoy por hoy se ha introducido el concepto de economía circular relacionado con procesos en este tipo de innovaciones. Con este tipo de eco-innovación se presentan cambios en la cadena de suministro, mejora de tecnologías de información y mejoras en instalaciones, equipos, etc. El objetivo es lograr la eficiencia de los recursos y en cada eslabón de la cadena de suministro (Gutman et al., 2017).

Por su parte, la eco-innovación organizacional incluye modelos de gestión ambiental en pro del desarrollo de producto o proceso. Para este tipo de innovaciones es necesario el apoyo de otros departamentos tales como I+D, producción y/o marketing. Este tipo de eco-innovación introduce nuevos métodos para el desarrollo del negocio, nuevas formas de comunicación entre diferentes áreas de las empresas y de cualquier cambio a nivel organización, implementación de sistemas de auditoría o sistemas de gestión ambiental como, por ejemplo, las ISO 14001 , EMAS, etc (Gutman et al., 2017).

Las eco-innovaciones organizativas incluyen diseños de gestión relacionados con la dimensión ambiental, que ayudan a reducir costos y aumentan la productividad. Farias et al., (2012) hacen hincapié que las grandes empresas tienden a invertir en I+D, por lo que es más fácil incorporar eco-innovación organizacional. Por el contrario, las micro y pequeñas empresas utilizan la creatividad en sus procesos y productos a través del reciclaje y la reutilización de materiales, por lo que es un constante aprendizaje y tienden más a la eco-innovación de procesos, que se da mediante el reciclaje de materiales, como así como con la sustitución de insumos y materias primas (Cheng & Shiu, 2012). Por todo lo anterior, las eco-innovaciones de procesos reducen los costos de producción mediante la adopción del reciclaje y la reutilización de materias primas. Para implementar este tipo de eco-innovación se necesita que los insumos que se usen tengan en cuenta la salud del consumidor, la reducción de impacto ambiental y el cumplimiento de normativas gubernamentales (de Oliveira Brasil et al., 2016).

Al analizar la literatura son muchos autores que coinciden en que la ventaja competitiva en las empresas se logra por medio de la eco-innovación; una combinación de economía a escala, aprendizajes acumulados, competencia interna, introducción de procesos de innovación y un valor agregado en tecnologías. Sin embargo, la ventaja competitiva puede variar según los diferentes tipos de eco- innovación. Kiefer et al.(2017) consideran que la eco innovación de

productos y procesos pueden reducir los costes de producción y proporcionar así una ventaja de costes para las empresas y productos novedosos.

Bernauer et al.(2006) declaran que, en comparación con la innovación en procesos y organizaciones, la eco-innovación de productos podría tener una influencia más positiva en la competitividad de las empresas y el reconocimiento del mercado, mientras que la eco-innovación de procesos suele ofrecer más oportunidades en la mejora de la eficiencia de la producción. Arundel & Kemp (2009) afirman que la eco-innovación podría beneficiar tanto al desempeño económico como al medio ambiente, pero sus efectos en el rendimiento competitivo podrían ser indirectos. Los autores también sugieren que los efectos sobre el rendimiento competitivo podrían variar en función de los tipos de innovaciones económicas y las condiciones de las reglamentaciones ambientales, por lo que este aspecto será estudiado en esta investigación.

2.4 Determinantes de la eco-innovación

Es importante resaltar que la aplicación y los avances en innovación también depende de cada país y de sus decisiones de inversión en investigación y/o legislativas. En ocasiones son escasas o no se cuenta con una estructura económica del mercado para desplegar actividades innovadoras (Léger & Swaminathan, 2007). Es así como las presiones regulatorias ambientales de los gobiernos pueden influir en establecer límites que determinan las actividades de las empresas o, por lo contrario, pueden apoyar por medio de incentivos económicos las actividades eco-innovadoras; un ejemplo son las certificaciones empresariales, subsidios de gobiernos, permiso de emisiones, restricciones de materiales o sustancias, etc.

En la figura 2.5 se pueden apreciar algunos de los determinantes propuestos por Rovira & Patiño (2017) que condicionan las actividades eco-innovadoras. En los determinantes tecnológicos se busca el uso de tecnologías eficientes en pro del medio ambiente, aunque se ha demostrado que los incentivos económicos generan estrategias para cambios en los niveles

organizacionales y productivos, dejando escoger la mejor opción a las empresas para la solución ambiental. Es de resaltar que los cambios de conducta ambiental de las empresas no solo están enfocados por regulaciones de gobiernos, sino también por la presión de los mercados y la demanda de los clientes, así como de entidades financieras que necesitan el cumplimiento por parte de las empresas para poder desembolsar dinero para inversiones. En consecuencia, las empresas se adecuan a certificaciones tales como la ISO 14000 logrando mejorar su imagen hacia la población y hacia sectores específicos mucho más ecológicos y positivos, mejorando su posicionamiento y apertura a nuevos mercados. Por todo lo anterior se genera un ganar-ganar y una imagen empresa-sociedad, consiguiendo una ganancia productiva en la eficiencia de recursos y de reducción de costes operacionales.

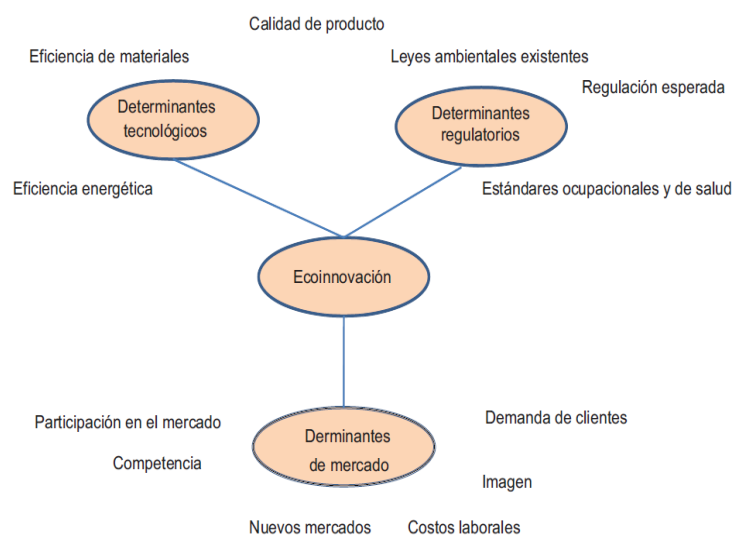


Figura 2.5. Determinantes de la eco-innovación. Tomado de Rovira & Patiño (2017)

Los determinantes de la eco-innovación se pueden analizar desde dos enfoques: *technology push vs demand pull*. Las regulaciones ambientales pueden considerarse como una forma de control que se encarga de limitar o prohibir las actividades en las operaciones de las empresas pero, a su vez, puede funcionar como un incentivo económico para que las empresas

accedan a reducciones de impuestos, subsidios, compras “verdes”, acceso a eco-etiquetado, etc (Del Rio et al., 2010).

Teniendo en cuenta lo anterior, los determinantes pueden actuar desde una doble perspectiva; como aceleradores o como una barrera de la apropiación de la eco-innovación. Lo anterior depende de las capacidades tecnológicas de la empresa o de la capacidad para responder a la demanda.

Los factores que determinan la eco-innovación pueden actuar como impulsores o aceleradores de esta, dependiendo de si actúan en un mercado o en un contexto con problemas de apropiación de eco-innovación y de capacidad tecnológica reducida, pueden volverse barreras para el desarrollo de la eco-innovación (Villarreal et al., 2014).

Al analizar la literatura se encuentran diferentes determinantes. Oltra & Jean (2009) y Rene Kemp & Horbach (2008) se enfocan en las políticas ambientales y la incidencia de las legislaciones gubernamentales. Otros determinantes están más del lado de la oferta, otros en la demanda y en cómo se relaciona con la capacidad del consumidor para valorar los productos ó servicios eco-innovadores. Para estos autores las regulaciones y políticas ambientales son el principal impulsor de la demanda de la eco-innovación en comparación con la eco-innovación en general.

Los determinantes de la eco-innovación se pueden condicionar al tipo de eco-innovación, al sector o actividad de la empresa. Kemp & Pearson (2007) clasifican los determinantes en primarios y secundarios. Entre los determinantes primarios destacan las regulaciones ambientales, costes por actividades, comercialización por productos o servicios eco-innovadores y cómo la presión del mercado interfiere en el nivel de eco-innovación. Entre los factores secundarios, destaca la mejora de la eficiencia en procesos técnicos y de operación y el aumento de la cuota de mercado.

El trabajo de Scarpellini et al (2015) considera tres categorías que agrupan un total de 36 indicadores clave para la medición de la eco-innovación; indicadores ambientales, económicos y sociales. Por su parte, Chen et al. (2017) desarrollan un conjunto de indicadores para la medición de proyectos de eco-innovación en el contexto regional, agrupándolos en cuatro dimensiones o constructos; desempeño de la economía verde, desempeño económico y social, desempeño de acumulación tecnológica y desempeño de protección ambiental. Además, se agregan dos dimensiones más, las influencias legislativas, políticas e institucionales y variables de control, propuestas por Oltra (2008) y Horbach (2008). La tabla 2.2 presenta un conjunto de determinantes e indicadores propuestos para la medición de proyectos de eco-innovación.

Tabla 2.2

Conjunto de variables eco-innovación

Determinantes /Categoría	Variable	Referencias
Entrada	✓ Inversión en actividades de eco-innovación	(J. Chen et al., 2017; C Cheng & Shiu, 2012; Kanerva & Arundel, 2009; René Kemp, 2007; Stosic et al., 2016)
	✓ Gasto en I+D	
	✓ Mejora de equipos y tecnología	
	✓ Personal de I+D	
	✓ Patentes y otras formas de PI	
	✓ Costos y gastos	
	✓ Implementación de eco-innovación	
	✓ Implementación de eco-procesos	
Salida	✓ Implementación de eco-productos	(Arundel & Kemp, 2009; Kanerva & Arundel, 2009; René Kemp, 2007)
	✓ Reducción del consumo energético e insumos materiales	
	✓ Ventas/Beneficios a partir de la eco-innovación	
	✓ Comercio de productos/servicios dentro del sector de bienes y servicios ambientales	
	✓ Crecimiento del sector de bienes y servicios ambientales	
	✓ Estrategia de Innovación	
	✓ Desempeño de la empresa	
	✓ Patentes	
Beneficios	✓ Publicaciones científicas	(J. Chen et al., 2017; Kanerva & Arundel, 2009; Stosic et al., 2016)
	✓ numero de innovaciones	
	✓ Menor intensidad en el uso de energía/material	
	✓ Menor polución y niveles de residuos generados (sólidos y líquidos)	
Beneficios	✓ Beneficios ambientales	(J. Chen et al., 2017; Kanerva & Arundel, 2009; Stosic et al., 2016)
	✓ Venta de nuevos productos derivados de procesos de eco-innovación	

	✓ Cambios en la eficiencia y productividad de los recursos y procesos	
Factores Económicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cuota de mercado ✓ Orientación a nuevos mercados ✓ Acceso a recursos externos para el desarrollo de proyectos de eco-innovación ✓ Cooperación para el desarrollo de proyectos de eco-innovación. ✓ porcentaje de ingresos derivados de productos/servicios de eco-innovación ✓ Nivel de exportación de productos derivados de eco-innovación 	(J. Chen et al., 2017; René Kemp, 2007; Stosic et al., 2016; Valero-Gil et al., 2017)
Factores Ambientales y Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Avance Tecnológico ✓ Aplicabilidad de la innovación ✓ # de investigadores asociados a proyectos de eco-innovación ✓ Trabajo en conjunto / dinámicas de clúster para el desarrollo de proyectos de eco-innovación 	(Sabina Scarpellini et al., 2015, 2016; Stosic et al., 2016)
Factores Sociales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aceptación ✓ Bienestar social ✓ Empleos derivados de proyectos de eco-innovación ✓ Productividad laboral 	(J. Chen et al., 2017; Stosic et al., 2016)
Influencias legislativas, políticas e Institucionales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Política medioambiental: instrumentos regulatorios o basados en incentivos (económicos) ✓ Anticipación a regulaciones medioambientales. Diseño de la regulación: rigurosidad, flexibilidad, plazos. ✓ Sistema fiscal (precios de productos/servicios ecológicos). ✓ Existencia de redes de innovación. ✓ Acuerdos internacionales 	(Oltra, 2008) (Jens Horbach, 2008)
Variables de control	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atributos a nivel de empresa: sector, tamaño, salida a bolsa, empleo. ✓ Condiciones comerciales: alcance de los mercados de la empresa, competencia, ventas, rentabilidad. 	(Oltra, 2008) (Jens Horbach, 2008)

Fuente: *Elaboración propia*

Para muchos países la eco-innovación se considera una estrategia competitiva de rápido crecimiento. La OCDE ha establecido políticas que se ajustan a cada tipo de mercado, comportamiento interno y sector estratégico (OCDE, 2014). En Países como Estados Unidos se cuenta con políticas claras para el desarrollo tecnológico y económico para que las empresas se beneficien de la eco-innovación (Segarra-Oña & Peiró-Signes, 2014). Muchas de las empresas introducen actividades eco-innovadoras por la presión de los gobiernos, la necesidad

de los consumidores y el riesgo de cambios climáticos (Pandian Ganapathy & Jawahar , 2014) siendo una tendencia a adaptarse a los cambios de políticas gubernamentales, el de los consumidores de conocer el origen y tratamiento de los productos e identificarse con compañías que aporten al cuidado del medio ambiente.

Al analizar los diferentes modelos basados en variables o indicadores de eco-innovación el trabajo planteado por Xavier et al. (2017) analiza los diferentes tipos de modelos de eco-innovación y plantea una clasificación de estos de acuerdo al énfasis o enfoque de los mismos. Entre las herramientas utilizadas para desarrollar eco-innovación, destacan los estudios de Hallenga-Brink & Brezet (2005) en los que propone indicadores relevantes para la innovación que podrían utilizarse para desarrollar políticas de innovación para todos los sectores económicos, así como para el campo de las tecnologías ambientales. Van Hoof & Herrera, (2007) se enfocan en al área de conocimiento de diseño de productos e innovación y cómo la producción más limpia es un reto para enfrentar problemas ambientales en Colombia. Por otra parte, los modelos aplicados a procesos, gestión y estrategias de innovación por Yang & Chen (2012) y Peralta et al. (2012) son más teóricos o conceptuales y se centran en el diseño ecológico del producto, sistemas de fabricación y los factores estructurales de la empresa y su estrategia.

Por lo que respecta a la medición de la eco-innovación, el trabajo de René Kemp (2007) hace una evaluación de tres métodos para medirla, considerando el análisis de encuestas, el análisis de patentes y el análisis de fuentes digitales y documentales. El abordaje del análisis de encuestas ha sido el más extendido y ampliamente usado, por su facilidad de empleo. Arundel & Kemp (2009) plantean una serie de indicadores agrupados principalmente en indicadores de entrada, indicadores intermedios e indicadores de salida directos e indirectos. Por su parte, Cheng & Shiu (2012) toman el enfoque de entrada-salida planteado por Arundel & Kemp (2009) y agrupan sus indicadores en indicadores relacionados con la implementación

de la eco-innovación, la implementación de eco-procesos, la implementación de eco-productos, la estrategia de innovación y el desempeño de la empresa.

Otro interesante enfoque de la medición de la eco-innovación es el planteado por Scarpellini et al. (2016) al desarrollar una metodología específica para analizar las principales características de proyectos de eco-innovación, aplicada desde una interfaz económico-financiera y su relación con la estrategia empresarial. En ese sentido, la metodología diseñada emplea variables de la empresa tales como ubicación de la empresa, las patentes, si la empresa es de origen familiar, la antigüedad de la compañía, el tamaño y los cargos y sus funciones, entre otros. Se evalúan variables como la orientación estratégica de los proyectos (optimización de costes, reducción del impacto ambiental), tipo de proyecto de eco-innovación (producto, proceso, diseño, etc.), inversión en proyectos de eco-innovación, tiempo de ejecución, posición en la cadena de valor, principales resultados, entre otros. Bajo la lógica de la evaluación de proyectos, Stosic et al. (2016) plantean una estructura de análisis que evalúa factores de proyecto, factores económicos, factores ambientales y tecnológicos y factores sociales. Los autores realizan el análisis mediante la aplicación del conocido método del proceso de jerarquía analítica de toma de decisiones multicriterio.

Siguiendo con lo anterior, la capacidad de innovación de los países depende en gran medida de que las empresas tengan líneas de negocios competentes y de la agilidad para introducir nuevas tecnologías. Según Crosby (2000), las patentes son un indicador de que se implementan actividades de innovación. Un ejemplo es el caso de España, donde se mide como un factor de eco-innovación el número de patentes registradas en la Oficina española de patentes y marcas (OEPM), contabilizando sólo las empresas de más de 50 empleados, ya que el tamaño es un factor a considerar en este tipo de actividad (Przychodzen & Przychodzen, 2015).

De la misma forma, la Unión Europea (UE) se ha interesado en establecer indicadores para las actividades eco-innovadoras que ilustran el rendimiento de la eco-innovación en los estados miembros de la UE (Unión Europea). Se establecieron entonces 16 indicadores agrupados en 5 dimensiones o áreas (ver figura 2.6). El objetivo es analizar el desempeño de los países con la eco-innovación por medio de la evaluación de estos indicadores y así poder medir la capacidad de promover una visión económica, social y ambiental acorde al contexto evaluado. Cabe resaltar que estos indicadores están enfocados a *escala país* y son un referente para trabajar en otros países no pertenecientes a la UE.

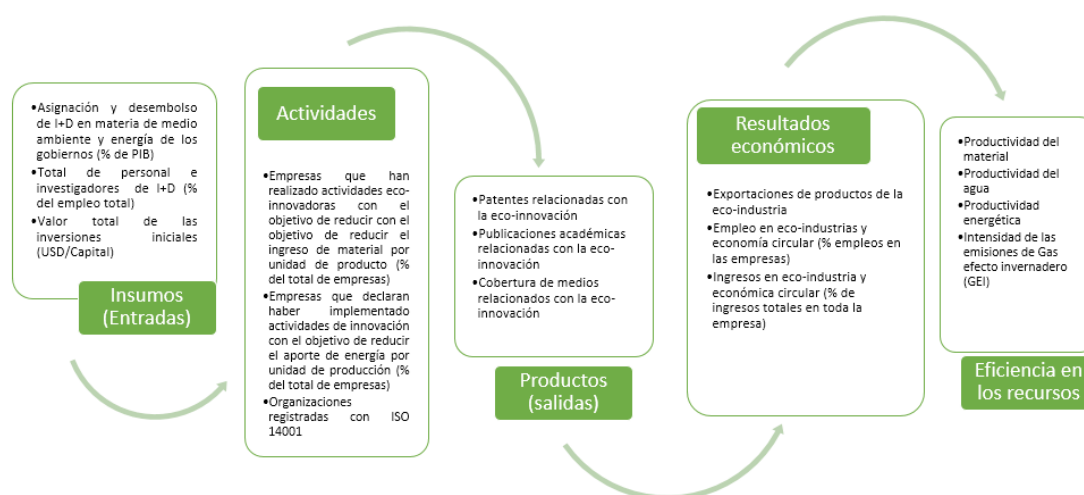


Figura 2.6. Indicadores de eco-innovación. Adaptado de European Commission (2017)

Por su parte, Oliveira Brasil et al. (2016) proponen un modelo basado en tres tipos de eco-innovación: proceso, producto y organizacional, tomando como referencia los estudios de Cheng et al. (2014) para establecer el impacto en la industria textil brasileña. Con este estudio se reveló que la eco-innovación afecta positivamente el rendimiento de la empresa y se plantea como trabajo futuro incluir otro tipo de eco-innovaciones como innovación de

marketing o innovaciones tecnológicas, así como trabajar con otros sectores de aplicaciones para analizar el comportamiento del modelo e incluir los sistemas sociales.

En España, el panel de innovación y tecnología (PITEC) fue estudiado por Segarra-Oña et al.(2015) con ecuaciones estructurales teniendo en cuenta los diferentes tipos de eco-innovación para analizar el sector de construcción en Europa. El objetivo del modelo es poder identificar los tipos de eco-innovación en el sector de la construcción y cómo los determinantes de la innovación se relacionan con actividades eco-innovadoras.

Los resultados del estudio mostraron una orientación del producto y del proceso y cómo las fuentes de información son factores clave para determinar actividades eco-innovadoras basadas en las teorías de autores como Freeman (1994). Se demostró que la eco-innovación no depende del tamaño de la empresa y que está más enfocada a cómo se comporta la empresa. En este estudio se propone aplicar el modelo a otros sectores industriales y en otros países.

Las investigaciones realizadas por Cai & Li (2018) sobre los agentes impulsores de la eco-innovación en industrias manufactureras en China revelan que la presión de la competencia se considera uno de los mayores incentivos para incentivar la eco-innovación en las empresas, así como las exigencias de los clientes, las exigencias ambientales, las capacidades tecnológicas y la capacidad interna de la organización.

En este estudio se demuestra que la eco-innovación mejora el desempeño ambiental y el estado económico de las compañías, logrando eficiencia en los recursos.

Como se mencionó anteriormente, muchos impulsores de la eco-innovación también pueden considerarse barreras a la eco-innovación. Aduwo et al. (2016) establecieron como barreras principales de la eco-innovación el papel de las instituciones, las condiciones del mercado y la financiación, las capacidades organizacionales, de comportamiento y tecnológicas. La forma de poder eliminar estas barreras depende de las decisiones de cada empresa, ya que no existen mecanismos únicos desarrollados por las políticas públicas para

hacer frente a esta problemática. La figura 2.7 presenta en orden de importancia las principales barreras detectadas por un estudio llevado a cabo por la European Commission en 2011, en el que se establece que la falta de fondos, la demanda incierta y la falta de financiación son consideradas las barreras de las pymes para poder implementar eco-innovación.

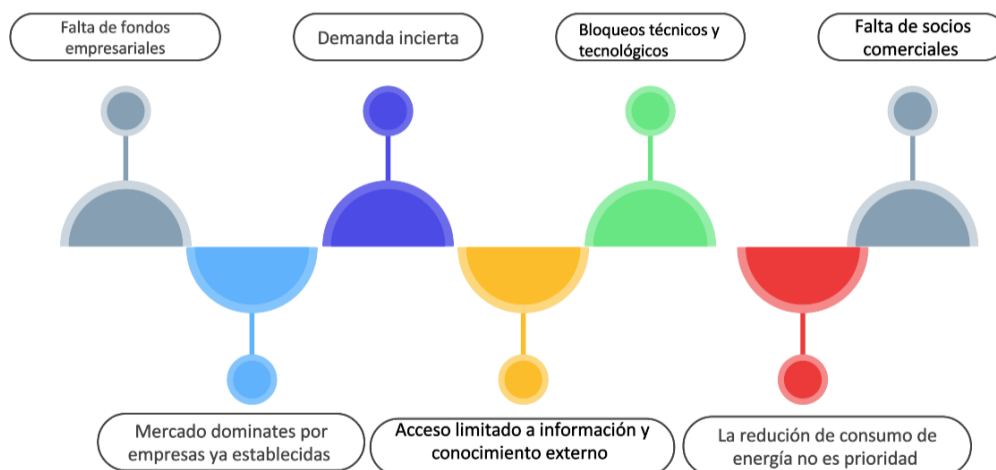


Figura 2.7. Barreras de eco-innovación para pymes. Adaptado de European Commission (2011)

Para Bastein et al.(2014), las barreras de la eco-innovación están clasificadas en barreras institucionales, de mercado, de financiación, organizacionales, de comportamiento y tecnológicas. Estas barreras se pueden dar todas a la vez o de manera aislada o simplemente ajustarse a cada contexto empresarial. Es por esto que no existe una única guía para solucionar estas barreras. Según Muñoz (2005) el uso de políticas ayuda a disminuirlas más, sin embargo, para una empresa específica puede ser provechoso y para otra puede ser motivo de atraso en la implementación de actividades eco-innovadoras.

Rivera Delgado (2017) critica la falta de incentivos gubernamentales que propicien un ecosistema de innovación, lo que ocasiona el desinterés hacia la eco-innovación. Así mismo exalta a las pymes como las más interesadas en desarrollar eco-innovación, pero la falta de capacidades tecnológicas ha logrado que los incentivos se conviertan en la barrera principal de la eco-innovación. Por último, la falta de difusión de incentivos de financiamiento conlleva a que las empresas no conozcan las convocatorias existentes y en ocasiones no pueden acceder

a los incentivos debido a sus características, por lo que se recomienda mejorar este tipo de iniciativas.

Por otra parte, Jesus & Mendonça (2018) consideran a las barreras de eco-innovación como aquellos impedimentos técnicos/financieros o los cuellos de botella regulatorios/culturales que obstruyen las transiciones hacia la eco-innovación. Los clasifica en barreras técnicas, uso inadecuado de tecnologías, retraso entre diseño y difusión o falta de soporte técnico. Como barreras de mercado y económico señalan la necesidad de contar con gran capital en las empresas, altos costes de inversión, retorno incierto de la inversión y volatilidad en los recursos. Como barreras institucionales, regulatorias y sociales señalan a los incentivos desalineados, la falta de un sistema jurídico propicio, un marco institucional deficiente y la rigidez del comportamiento de los consumidores y las rutinas de las empresas.

2.5 Clúster Industriales

Desde los años 80 el asociacionismo industrial ha venido investigando cómo las organizaciones trabajan en conjunto para desarrollarse en una región o un país. De este ejercicio han surgido los conceptos de distritos industriales, sistemas productivos locales, aglomerados y el concepto de clúster, que se han relacionado con actividades de innovación con el fin de mejorar las asignaciones de capacidades, siendo este asociacionismo su propia forma de creación de recursos. La primera definición de clúster se remonta a Marshall (1920) y define el clúster como la concentración de varias empresas en una zona geográfica con el fin de sacar provecho y poder realizar actividades conjuntas que beneficien su desarrollo (Estrada & Heijs, 2005). Posteriormente, Becattini en 1979, amplía el concepto de distrito industrial dado por Marshall, no solo teniendo en cuenta el ámbito económico, sino analizándolo como una entidad sociocultural en los sistemas productivos de la época (Sforzi, 2008, Ottati, 2009).

Al analizar el concepto de clúster surge del concepto de aglomeración por Richardson (1978) citado por Becerra-Rodríguez & Naranjo-Valencia en 2008, que tiene como principal

autor a Porter (Porter., 1991a; Porter, 1999) y que introduce el concepto al definirlo como un conjunto de empresas en un territorio que generan un efecto positivo por medio de sus actividades conjuntas, relacionándose las empresas más allá de un sector (Audretsch & Feldman, 1996; Becerra-Rodríguez & Naranjo-Valencia, 2008; Ibrahim & Fallah, 2005; Lin, Tung, & Huang, 2006). Las definiciones de clúster a través del tiempo se presentan en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Definiciones de clúster

Autores	Definición de clúster
Marceau (2008)	"Agrupación de firmas en la misma industria"
Rosenfeld (1996)	"Un conjunto de actividades similares delimitadas geográficamente, con activos canales de transacciones comerciales, comunicación y diálogo, que comparten infraestructura especializada, mercado de trabajos y de servicios, y que enfrentan oportunidades y amenazas comunes"
(OCDE, 1999)	"Empresas que pertenecen al mismo grupo industrial cooperan en ciertas áreas, comprendiendo alianzas estratégicas con Universidades, Institutos de investigación, servicios empresariales intensivos en conocimiento, Instituciones puentes (comisionistas, consultores y clientes)"
Altenburg (2001)	"Un clúster es una aglomeración de un número significativo de empresas de un área geográfica delimitada que tiene un claro perfil de especialización y en el cual el grado de división del trabajo y de interacción entre las empresas es elevado".
Crouch y Farrell (2001)	"Una tendencia de las compañías con negocios similares a localizarse juntas, a pesar de no tener una importante presencia en un área"
Van den Berg, Braun y Van Winden (2001)	"Redes localizadas de organizaciones especializadas, cuyo proceso de producción está muy relacionado a través del intercambio de bienes, servicios y/o conocimiento"
Simmie y Sennett (1999)	"Un grupo innovador como un gran número de empresas industriales y / o de servicios interconectadas que tienen un alto grado de colaboración, generalmente a través de una cadena de suministro, y que opera bajo las mismas condiciones de mercado".
Van Klink y De Langen (2001)	"Concentración de las actividades relacionadas en un área en particular"
Maskell y Lorenzen (2004)	"Configuración espacial específica de la economía adecuada para la creación, transferencia y uso del conocimiento"

Fuente: Adaptado de Earlier & Lund (2002) & Vera (2006)

Así, Arancegui (2003) asegura que el concepto se vuelve algo caótico al aplicarse a diferentes corrientes económicas e intentar generarse una definición adaptada al entorno de estudio, ya sea desde la estrategia empresarial, organización industrial, economía, estudios socio-culturales o la economía geográfica, etc (Caja Meri, 2015).

En la tabla 2.3 se define desde el concepto más sencillo de clúster planteado por Marceau (2008), que no tiene en cuenta las relaciones entre los actores, hasta definiciones mucho más complejas como la del autor Altenburg (2001), que involucran la localización geográfica y las relaciones que se manejan entre sus miembros. Siguiendo esta idea, los autores Maskell & Lorenzen (2004) añaden la transferencia de conocimiento como el eslabón fundamental para lograr una eficiencia colectiva, mientras que Simmie & Sennett (1999), establecen una comunicación por medio de un intercambio de la cadena de suministro. Teniendo en cuenta estas definiciones, los clúster se caracterizan por contar con una proximidad geográfica, la creación de redes sociales entre los actores y una cultura compartida que promueve una coherencia sociocultural, incentivando el nacimiento de nuevas empresas y, por ende, la expansión del clúster (Cruz & Teixeira, 2010).

La definición planteada por Porter (1990), que es con la que se trabajará en este documento y es el referente a nivel mundial para estudios en el área organizacional, indica que un clúster se define como:

“Concentraciones geográficas de empresas interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, empresas en industrias relacionadas e instituciones asociadas (por ejemplo, universidades, organismos de normalización y asociaciones comerciales) en campos particulares que compiten, pero también cooperan”;

Y dónde no sólo se tiene en cuenta la cercanía de las empresas, sino también la interconexión entre los miembros del clúster, creándose alianzas entre clientes-proveedores para favorecer la cooperación, el intercambio de ideas y la generación así de ventajas competitivas (Lundvall, 1988; Porter, 1998).

Hoy por hoy, el concepto de clúster ha evolucionado y entidades como la European Commission (2008) definió los clúster como “ grupo de empresas, relacionadas con los agentes económicos y las instituciones que se encuentran cerca unos de otros y han alcanzado un nivel suficiente para desarrollar conocimientos especializados, recursos de servicios, proveedores y habilidades”.

Es por esto, que la creación del clúster se debe enfocar en acrecentar la productividad mediante la incorporación de la innovación organizacional, de productos/servicios, procesos, gestión, etc. Al aumentar la productividad de las empresas los indicadores de producción también aumentan, mejorando los niveles de vidas de los ciudadanos de las regiones, al obtener buenos salarios y estabilidad por las ganancias obtenidas de las empresas (Porter, 1990).

De igual manera, al estar localizado el clúster en un mismo sector o región, se genera una ventaja competitiva por medio de una evolución económica al forjarse la cooperación entre productores y proveedores, sistemas productivos flexibles, globalización de mercados y tecnológicas de comunicación facilitando la comunicación en tiempo real, el fortalecimiento en la innovación y el trabajo interdisciplinar y las nuevas políticas gubernamentales para crear redes de cooperación empresarial (Giuliani, 2006).

2.6 Clústers y competitividad

La creación de un clúster tiene sentido si aporta a la competitividad del sector económico del que forma parte (Azua, 2003) y, para economías mundiales, son la base sobre la que se genera el crecimiento económico de toda una nación (Pinch & Henry, 1999).

La competitividad en un clúster es explicada por (Porter, 1990) a través del “*diamante competitivo*”, siendo la principal herramienta para potencializar la actividad económica de un sector. Este diamante debe estar reforzado por políticas claras que apoyen a las empresas a incrementar la competitividad y sirve como herramienta para evaluar la conveniencia para la implementación de un clúster. Toda competencia a nivel empresarial posee las fuerzas descritas en la figura 2.8.

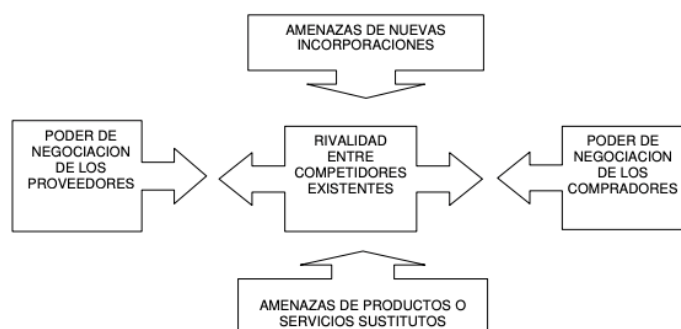


Figura 2.8 Fuerzas de porter. Tomado de Porter (1991a)

Este diamante es complementado por dos variables: el gobierno y las situaciones al azar o hechos que no se pueden premeditar. Este diamante de comporta como un sistema dinámico y tiene dos factores muy importantes: la localización de las empresas y la competencia interna que se presente. Estos dos factores generan innovación, ya que incentivan una relación entre los actores del sistema y, por ende, transferencia de conocimiento. Cuanto más cerca se encuentre la competencia, mucho más enérgica será, trayendo una dinamización de las economías locales (Porter, 2013).

Por lo anterior, es imprescindible que el proceso de competitividad de los clúster se base en interacciones entre los miembros y con otros gestores de conocimiento como universidades, centros de investigación y entidades especializadas, con el fin último de generar valor agregado a las actividades de investigación y desarrollo (I+D), para sobresalir en un mercado cada vez más agresivo (Aguado-Muñoz, 2005). El diamante competitivo ayuda a

incrementar los procesos productivos, favorece la innovación y promueve la creación de empresas (Gil, 2016). Es importante aclarar que el nivel de las fuerzas se determina por el sector económico y establece la rentabilidad teniendo como aspectos significativos los precios que implanten las empresas de sus productos o servicios, los costos que determinen y cuáles serán las inversiones destinadas a conceptos para poder competir con otros sectores o empresas. Cabe resaltar que las amenazas de las nuevas empresas o nuevos productos sustitutos de la competencia no ayudan a generar beneficios globales porque tratan de captar más participación del mercado mediante la reducción de los márgenes.

Independientemente del tipo de clúster, una de sus características es su definición como un conjunto de compañías que se encuentran relacionadas por su cadena de valor, creándose una estrategia global. Estas empresas pueden estar agrupadas en sectores y un clúster puede incluir varios sectores.

Otra de las características es que las empresas o sectores participantes en el clúster se encuentran en la misma zona geográfica, por lo que se generan redes de articulación empresarial, haciendo que las empresas sean más eficientes en su conjunto, lo que se conoce como economía de aglomeración (Chakravorty et al., 2005). En este propósito, no solo se crea una estrecha relación con el objetivo de generar competencia, sino que también una alta cooperación entre las partes, dando lugar al desarrollo de tecnologías, a la comercialización derivada de la investigación, a la creación de nuevas áreas de demanda y al aumento de la capacidad como un sistema adaptativo a los cambios de la economía externa, lo que favorece al éxito del clúster por su alto grado de crecimiento e innovación (Sánchez, 2011).

Hechas las consideraciones anteriores, la competitividad en un clúster genera un valor compartido y un nivel estratégico superior al de la empresa, es decir se establece una estrategia colectiva en un ganar – ganar de las entidades asociadas al clúster. Según Porter (1991b), la ventaja competitiva se mide por la rentabilidad de las organizaciones y existen diferentes

formas de lograrla. Una de ellas es a través de la diferenciación de los productos y servicios o bien por medio de la reducción de los costes. Una empresa es competitiva, entonces, cuando es capaz de aumentar su margen de rentabilidad.

Cabe añadir que la cadena de valor es importante en los clústeres y se definirá como una herramienta de gestión que desglosa aquellas actividades que realizan las empresas para competir, y será un indicador para medir si la empresa posee o no ventaja competitiva. En esta relación se tienen en cuenta las externalidades, que son los efectos indirectos de las actividades de las empresas en la sociedad (Navarro Arancegui, 2005). Se espera que las empresas generen economías externas positivas, que es el ahorro al realizar una acción al no estimar todos los beneficios que puede traer consigo dicha actividad. Un ejemplo de esto es cómo la actualización de conocimientos en los empleados se traslada a otras empresas (Nadvi & Schmitz, 1999). Todo lo anterior se expone en la figura 2.9.

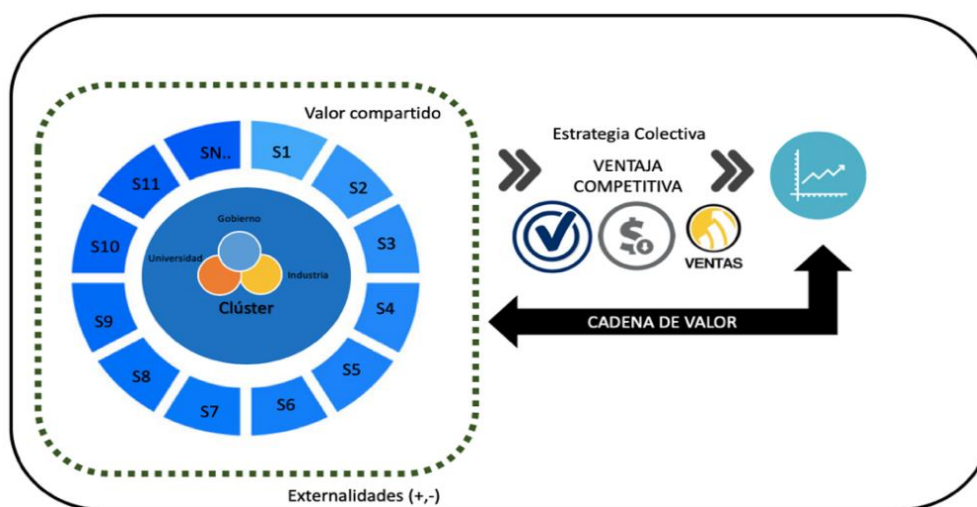


Figura 2.9. Ventaja competitiva del clúster. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los elementos que se tienen en cuenta para la formación de un clúster, muchos autores han entrado en debate de si los clúster deben surgir como una necesidad específica o son el resultado de un evento espontáneo de la agrupación geográfica (Mishan, 1971). Los

autores Andersson et al.(2004) aseguran que son varios los elementos que propician la conformación del clúster (ver figura 2.10). Entre ellos se encuentran:

- ✓ **La concentración geográfica.** Elemento que ayuda al intercambio económico, oferta más asequible, relación con los consumidores de la localidad, mayor relación entre los actores, etc.
- ✓ **La especialización o denominador común.** Los clústeres se relacionan en función de un tipo de actividad en conjunto; además de la especialización de una actividad es necesario ir más allá, rompiendo límites sectoriales.
- ✓ **Actores.** Los constituyen las empresa, el gobierno, la comunidad científica y las instituciones o cualquier otra entidad que pueda aportar al clúster.
- ✓ **Dinámica y encadenamiento.** Las empresas generan interrelaciones, ya sea de competencia o de ayuda mutua y esta relación atrae capacidades que por sí solas serían difícil de obtener.
- ✓ **Masa crítica.** Se define como la cantidad mínima de actores necesarios para que ocurra un fenómeno. En este caso, la masa crítica depende en gran medida del tipo de clúster.
- ✓ **Ciclo de vida.** El ciclo de vida está dado por su nacimiento, crecimiento, madurez y declive y comprende varias etapas que aportar a la aglomeración, la emergencia por medio de la cooperación, el desarrollo, la madurez y la transformación.
- ✓ **Innovación.** El nuevo conocimiento que se propicia por la relación entre los involucrados al clúster, conllevando a cambios organizaciones y mejoras en productos y servicios.

Debido a que la localización geográfica juega un papel importante en la conformación, sinergia y dinamismo de los clústeres; todos los elementos que propician su formación activan las dimensiones culturales, políticas y sociales, al mismo tiempo que un impacto en la

competitividad y una relación de calidad entre las entidades que lo integran, con objetivos claros entre los vínculos y alto valor a sus actividades. Dicho impacto se puede observar en la figura 2.10.



Figura 2.10. Elementos claves para la formación de clúster. Adaptado de García Álvarez & Marquetti Nodarse (2006)

Al comprender el origen de la formación del clúster se debe tener en cuenta que muchos son el resultado de economías externas incidentales, al generarse de forma espontánea, en donde se presenta una conformación emergente por las actividades económicas sin ninguna intención inicial de la creación formal de un clúster (Schmitz & Nadvi, 1999).

De esta forma nacen los clústeres desarrollados de manera natural, que se caracterizan por su cooperación espontánea, clúster no planificado que surge de una vinculación y en el que los integrantes se unen para el fomento de la competitividad. Creando una estructura sociocultural como el compromiso y la identidad para la conformación del clúster. La literatura señala que los clústeres que se generan de esta forma son en su mayoría exitosos (Borges, 2014). Conviene señalar que la teoría de clúster, con la nueva geografía económica y la

aglomeración regional, potencia las concentraciones emergentes (Porter, 2013) y la ventaja competitiva que emerge de economías externas espontáneas. (Schmitz, 1995). Para Ponce (2009), los clúster son sistemas que se generan de forma espontánea y se deben estudiar como redes que se auto-organizan por la necesidad de adaptación y supervivencia a los entornos cambiantes. De esta manera, en la conformación del clúster cobra importancia el orden espontáneo, es decir, que no cuentan con un conjunto de reglas o pasos para su creación, sino que se basan en la teoría de la complejidad y no se presenta ninguna variable que pueda controlar realmente como se puede comportar el sistema.

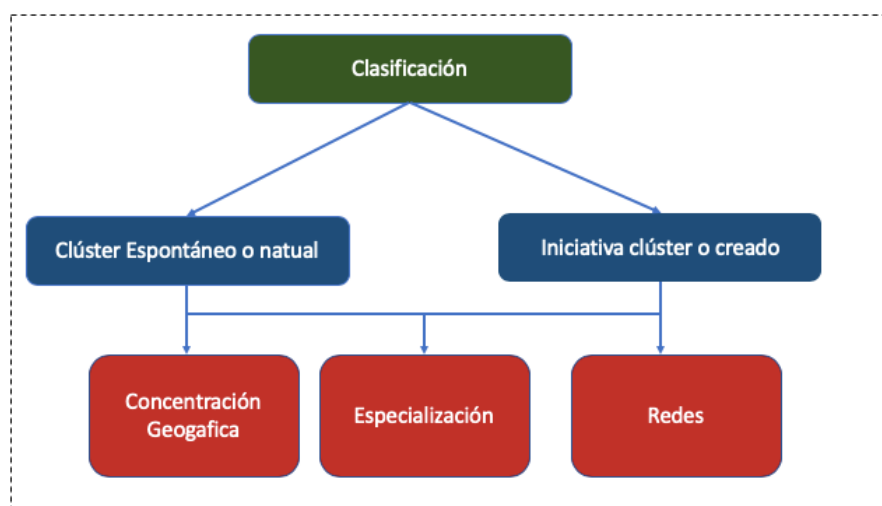


Figura 2.11. Clúster según el tipo de desarrollo. Adaptado de (Hove, 2011)

El caso contrario es una iniciativa de clúster creado o planificado, que tiene una estructura formalizada y que cuenta con un equipo de trabajo que está encargado de apoyar e incentivar a mayor nivel las relaciones entre los actores. En este tipo de clúster se configura con premeditación del entorno mediante la cooperación entre sus actores. Nordin (2003) lo considera como una organización participativa, ya que al estar en muchas ocasiones gestionado por el sector público, el despliegue de políticas es mucho más complejo y puede tomar mucho más tiempo del esperado para su crecimiento. En la figura 2.11 se puede apreciar los tipos de clúster según el tipo de desarrollo, teniendo en cuenta los componentes que los definen, es

decir, los elementos que, dependiendo del nivel de desarrollo del clúster, se pueden presentar en menor o mayor medida (Hove, 2011).

Para concluir, independiente del grado o tipo de clúster, el crecimiento industrial va a ser consecuencia no solo de clúster natural o clúster artificial, sino que tiene en cuenta el papel del sector público como las diferentes instituciones que propenden que las empresas no se queden rezagas en el tiempo, sino que incluyan actividades innovadoras en pro de un país más competitivo.

2.7 Determinantes de la innovación en el clúster.

Al definir el concepto de innovación se establece una relación con la tecnología. Pero va mucho más allá de esto ya que se relaciona con la inversión de las empresas, las capacidades de los recursos humanos, la investigación y el desarrollo y la generación de nuevo conocimiento (Costa et al., 2000).

Se puede hacer una relación entre los términos mencionados anteriormente y el tamaño de la empresa. Las ventas de la empresa, las capacidades humanas y la inversión total de la empresa serán variables cruciales para determinar la complejidad de la organización. Así pues, el grado de innovación está sujeto los rendimientos de una empresa y cuanto más robusta es, mayor es el compromiso con la innovación (Segarra Oña et al., 2011). De la misma manera, a mayor número de relaciones entre las empresas en el clúster, mayor será el nivel de innovación. Las empresas que están conectadas en la misma zona geográfica tienen mejor acceso al conocimiento y a su transferencia, siendo una ventaja, entonces, tanto el tamaño como la cercanía física (Breschi, 2001).

La economía del conocimiento se considera como un determinante de la innovación en las organizaciones, al suponer la tecnologías de información y de comunicación (TIC) un cambio en la forma de generar conocimiento (Vilaseca & Torrent-Sellens, 2004).

Al introducir las TIC se reducen los costes de actividades tanto de marketing, como de producción en masa y gestión. Se considera una forma de estrategia empresarial en la que la obtención de la información y las técnicas para su tratamiento (como la minería de datos o la inteligencia artificial) gestionan la toma de decisiones a nivel gerencial (Scarone, 2005).

La capacidad de absorción se define como la capacidad de las compañías para poder identificar necesidades y nuevas tecnologías en los clientes (Avellaneda-Rivera, 2017, Ponce-Espinosa et al., 2020a, 2020b). Hoy por hoy, el tipo y calidad de conocimiento es clave para poder asegurar una ventaja frente al mercado. No solo es el conocimiento interno de la empresa, sino la capacidad para tomar, asimilar, transferir y transformar el conocimiento. Esto implica que las empresas se vean forzadas a una reingeniería en sus procesos y capacidades por medio de una constante dinámica organizacional (Cohen & Levinthal, 1990).

La inversión en investigación y desarrollo es inherente a los procesos de innovación en los clústeres; es considerada una fuente base de conocimientos y una forma de aumentar las ganancias. La investigación y desarrollo se mide como una entrada del sistema y el número de patentes relacionadas se puede considerar como salida para medir esta variable. (Mikel & Thomas, 2002) aseguran que la investigación y el desarrollo (I+D) es un medio para que las empresas aumenten su nivel de conocimiento tanto de tecnologías, procesos y capacidades de recursos humanos.

Al analizar el comportamiento innovador de los clústers a nivel mundial, en países pertenecientes a la Unión Europea, tales como Francia, Alemania, Italia, Reino Unido y España los principales clúster identificados son automotriz, muebles y textil (Ahedo, 2004; Balland, Belso-Martínez, & Morrison, 2016, De La Taille-Rivero, 2013) y destacan elementos importantes para el análisis de clúster tales como la geografía económica, la política industrial, las redes de producción global y la gestión de la cadena de suministro (Carpinetti et al., 2008).

Estos estudios hacen un especial énfasis en el análisis de pequeñas y medianas empresas (Cooper et al., 2016, Gancarczyk & Gancarczyk, 2015, Randelli & Lombardi, 2014), siendo la tendencia para este grupo de trabajos la innovación abierta como estrategia de desarrollo y fortalecimiento del clúster. Cabe resaltar que, en Europa, los clúster son una parte activa de la economía del país, tal como lo señalan Daddi & De Giacomo (2012), lo que supone que, aproximadamente el 38% de los empleados europeos, trabajan en empresas que forman parte de un clúster, siendo en algunas regiones de Europa el porcentaje mayor al 50%.

Un análisis de experiencias clúster en países asiáticos tales como Indonesia, Japón y China (Bilal, Khan, & Akoorie, 2016) destaca el papel de las capacidades que se generan en contextos de clúster (Goracinova et al., 2017; Mei & Nie, 2008; C. Yang et al., 2008), especialmente cuando hay un sistema de innovación de soporte a dichas iniciativas y al crecimiento de las empresas (Arita et al., 2006). Los clúster conformados en el sector de la industria creativa y cultural son temas a destacar en este grupo de trabajos como tendencias de investigación (Danko, Bednář, & Matošková, 2017).

Shaw (1997) concluyó que las grandes empresas logran realizar innovación en su mayoría en procesos, mientras que las empresas pequeñas se centran más en el desarrollo de productos, por lo que las empresas grandes o consolidadas centran su atención en la generación de patentes industriales, que en su mayoría son realizadas con recursos propios de las empresas, por lo que es un aspecto importante para analizar como incentivo de la eco-innovación.

Son muchos los esfuerzos de organizaciones por incentivar la creación de clúster dadas sus ventajas, tal es el caso en América latina de organismos como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial (BM) que desarrollan programas de competitividad para apoyar eco-innovaciones en los productos, servicios y procesos que las empresas llevan a cabo (Alderete, 2013).

El objetivo del clúster es introducir innovación y trabajar de manera conjunta por medio de alianzas con la competencia para lograr favorecer a un sector ubicado estratégicamente en una zona geográfica. En 1982 el Programa de los EE.UU. de investigación en innovación para las pequeñas empresas (SBIR, de sus siglas en inglés) inició la financiación de proyectos de eco-innovación en pequeñas empresas. El programa SBIR se encuentra actualmente en funcionamiento y ha permitido demostrar un aumento de la competencia por la excelencia científica dentro de organismos dedicados a I+D, como universidades, centros de investigación y laboratorios (European forum of Eco-Innovation, 2010).

La innovación desde el ámbito de negocios ha estado vinculado a la investigación y el desarrollo (I+D), que es donde surgen estrategias, técnicas y tecnologías que permiten optimizar procesos, logrando los objetivos de las organizaciones con un menor costo (Saraceni et al., 2015). Los autores Schmitz & Nadvi (1999) realizaron un estudio comparativo entre importantes clústeres industriales en diferentes regiones de Europa y concluyó que existe una relación positiva entre la fuerte presencia de clústeres en una región y el desempeño en innovación en la misma.

La eco-innovación, además de su impacto ambiental, es definitivo como aporte en el incentivo de regulaciones y el problema de la doble externalidad, por lo que, Del Río & Peñasco (2016) sugieren políticas medio ambientales para abordar el papel de externalidades positivas (externalidades de conocimiento, externalidad ambiental, etc) en la eco-innovación.

Para analizar las variables eco-innovadoras en los clúster es importante tomar como referente el estudio de eco-innovación y desempeño económico de los clúster industriales en Italia (Jové-Llopis & Segarra-Blasco, 2010). El trabajo demuestra que los clústeres realizaron mayores inversiones para crear oportunidades de negocios diferenciales, así como nuevos puestos de trabajo para gestionar actividades eco-innovadoras, generando ventajas económicas y eficiencia en los procesos de producción del clúster.

El estudio de Hojnik & Ruzzier (2016a) concluye que las empresas pertenecientes a un clúster realizan ajustes en los objetivos estratégicos gracias a políticas eco-innovadoras más amplias y claras desarrolladas al interior de su país. Sin embargo, destacan diferencias de políticas y operaciones que afectan la ejecución de actividades eco-innovadoras y se propone la homogenización en las condiciones de funcionamiento de los clúster con un enfoque adaptado a su nivel de desarrollo.

La representatividad que tienen las pymes es muy importante para la activación de las economías nacionales. La Unión Europea ha puesto en marcha múltiples estrategias para fomentar la organización de clúster para que las empresas puedan ser competitivas a escala internacional y adquirir visibilidad global. Benjamín & Quesada (2011) analizaron las diferentes iniciativas creadas a raíz de la aprobación de la Estrategia Lisboa (2000-2010).

En el 2004 se publicó la norma ISO 14001, que ha sido ampliamente implementada y pertenece al grupo de estrategias que fomentan la eco-innovación en las organizaciones a través de la creación de sistemas de gestión ambiental como el Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (EMAS), que es un conjunto de reglamentaciones enfocadas a mejorar teniendo en cuenta el ciclo PHVA y el desempeño ambiental de las organizaciones (Parlamento Europeo, 2009). Daddi & De Giacomo (2012) realizaron un estudio de la relación entre eco-innovación y competitividad y lograron establecer que existe una relación directa entre la eco-innovación y la capacidad de recuperación de las empresas y su comportamiento frente al campo gerencial y estratégico, para alinearse con los más innovadores desafíos competitivos.

Las fuerzas que impulsan la eco-innovación y su comportamiento todavía no están claras en el ámbito científico. De la misma manera, no existen políticas enfocadas, ni una gestión detallada de estas. Sin embargo, como se demostró anteriormente en las definiciones de innovación, la tecnología y los factores externos a la empresa impulsan a la reinención de

políticas internas. Por otra parte, la responsabilidad social corporativa hace que las empresas tomen conciencia del cuidado ambiental y es considerada una estrategia para aumentar recursos en eco-innovación. Otros académicos se han concentrado en la importancia de las capacidades organizativas, en particular los sistemas de gestión ambiental (EMS) y las ISO 14001, para estimular la eco-innovación (Jens Horbach, 2008 , Ziegler & Seijas Nogareda, 2009, Wang et al., 2008).

Según la investigación de García-Granero & Piedra-Muñoz (2018) las aplicaciones más significativas sobre eco-innovación se pueden evidenciar en países como España, Reino Unido, Italia y Francia en las áreas de: negocios, administración y contabilidad (42%), ciencias ambientales (32.6%) e ingeniería (29.9%). Así mismo, los clúster industriales han sido objeto de aplicación de la eco-innovación obteniendo buenos resultados, ya que al aglomerar a empresas con la misma actividad económica, tecnologías y tipo de organización en común, resulta más fácil replicar los procesos eco-innovadores.

Los clústeres industriales son entes de innovación y, por medio de las agrupaciones de investigación y desarrollo, se generan alianzas con socios estratégicos, corporaciones, gobierno e inversionistas que son motor tanto de emprendimiento, como de acceso a nuevos mercados. El nacimiento de empresas innovadoras sostenibles o eco-innovadoras es cada vez mayor. Estas iniciativas logran la búsqueda de beneficios económicos y, a la vez, impactar positivamente en la sociedad.

De los pocos estudios encontrados sobre eco-innovación o innovación sostenible en agrupamientos, destaca el de Sunny & Shu (2017) . En este estudio se analiza cómo los clústeres locales, el clima de innovación, la conciencia general de la población, los recursos, las políticas gubernamentales y las instituciones afectan al espíritu empresarial sostenible, en particular, por el nacimiento de empresas en industrias de tecnología limpia en EE. UU.

Capítulo III

Establecimiento de hipótesis

En este capítulo se proponen las hipótesis de investigación, que se establecieron al identificar en la literatura por medio de la revisión exhaustiva de estudios teóricos y empíricos en el capítulo 2 y 3. El objetivo de esta investigación es conocer los determinantes de la eco-innovación en clúster industriales. Ya varios estudios (Kesidou & Demirel, 2012, Veugelers, 2012, Segarra-Oña et al., 2017,, Jové-Llopis et al., 2018, Pellegrini et al., 2019) han abordado algunos de estos determinantes clasificándolos en factores externos e internos, pero dependiendo de los estudios se muestran diferencias en las definiciones.

3.1 Determinación de hipótesis de estudio

Para determinar las hipótesis de este estudio y responder al interrogante: *¿Qué variables integrarían y cómo un modelo de eco-innovación en clústers industriales para fomentar la competitividad en las empresas?*, en primer lugar se ha tenido en cuenta la literatura sobre estudios de eco-innovación a nivel mundial (Ver figura 3.1). Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos científicas: Web of science (WoS) y Scopus por ser ampliamente reconocidas para el análisis de publicaciones. Se tomó como criterio de búsqueda las palabras “*Eco-innovation*”; “*eco-innovation model*”; “*environmental innovation*”, con la combinación del operador booleano “Y”, “OR”. El criterio de búsqueda fue desde el año 2009 al año 2020 para WoS y desde el año 1980 a 2020 para Scopus que son los años en los que aparecen artículos sobre eco-innovación. Se encontraron 345 y 282 publicaciones de eco-innovación en Wos y Scopus respectivamente. Cabe resaltar que este tema de estudio es relativamente nuevo en el ámbito científico. El siguiente paso fue fusionar la información de las dos bases de datos al gestor de referencias bibliográficas Mendeley y se utilizó la opción “*check for duplicated*”, descartando los artículos duplicados, quedando para estudiar un total de 477 artículos.

De los 477 artículos se implementó un filtro más avanzado seleccionando los estudios que contenían palabras claves relacionadas con determinantes, innovación sustentable y factores eco-innovadores y se logró destacar 431 artículos, quedando 46 artículos específicos en la temática.

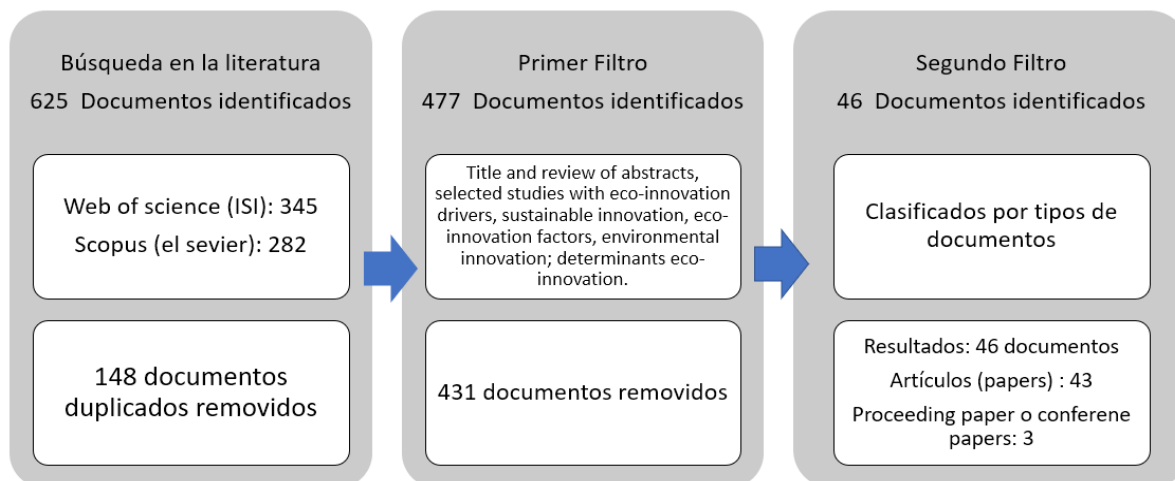


Figura 3.1 Selección de documentos en las base de datos bibliográficas.

De los 46 estudios escogidos, se encontraron 10 artículos que contienen estudios detallados de eco-innovación en clúster. Cabe resaltar que los 36 artículos restantes no mencionan la palabra clúster más, sin embargo, resaltan la eco-innovación en sectores específicos. Como resultado se establece un análisis detallado de los factores o determinantes utilizados a nivel mundial. Teniendo en cuenta esta información, se realiza un refinamiento de la información, analizando los autores más significativos y cuáles son los determinantes o variables que se utilizan para medir la eco-innovación, así como cuáles son las variables que afectan las actividades eco-innovadoras. El análisis realizado en la literatura fue un componente fundamental para poder establecer un diagnóstico de los factores y evidenciar la falta de un estudio más completo. Tomando como referentes los principales autores señalados en la tabla 3.1, se analizan los factores que incentivan las actividades eco-innovadoras, teniendo como base las investigaciones de autores reconocidos a nivel mundial sobre eco-innovación. Destacan Benjamín & Quesada (2011), que hace referencia a la creación del clúster debido al

impacto de las pymes en la activación de las economías nacionales, por lo que la Unión Europea ha creado múltiples estrategias para fomentar y fortalecer las economías de aglomerados para que puedan ser competitivos a escala internacional y adquirir visibilidad global. Al analizar las experiencias clúster en países asiáticos tales como Indonesia, Japón y China (Bilal et al., 2016) destaca el papel de las capacidades que se generan y que determina que se genere la eco-innovación (Goracinova et al., 2017; Mei & Nie, 2008; C. Yang et al., 2008), especialmente cuando hay un sistema de innovación de soporte a dichas iniciativas y al crecimiento de las empresas (Arita et al., 2006).

Tabla 3.1 Matriz referentes eco-innovación. Elaboración propia

Autores	Regulaciones ambientales	Certificaciones ambientales	Apoyo de políticas gubernamentales /incentivos/subsidios	Capacidad tecnológica	Capacidad de organización ambiental	Demanda	Herramientas para gestión eco-innovadoras	Cooperación con competidores	Cooperación con instituciones o centros de investigación	Cooperación con proveedores	Imagen de la empresa	Desempeño económico	Desempeño ambiental	Investigación y desarrollo (I+D)	Patentes	Capacitación de personal	Presión competitiva	Tamaño de la empresa	Productividad	Acceso a mercado mercados
(Effie Kesidou & Demirel, 2012)	X		X	X	X	X						X		X						
(Jové-Llopis & Segarra-Blasco, 2010)	X	X					X						X							
(M.-V. M. Segarra-Ona et al., 2019)	X	X	X		X			X	X	X			X							
(Veugelers, 2012)	X	X	X			X		X	X	X			X	X			X			X
(O. M. Segarra & Signes, 2014)			X	X				X	X			X		X	X	X		X	X	X
(Ghisetti & Marzucchi, 2014)	X		X					X	X	X				X		X				X
(Simone & Giulio, 2015)	X		X	X		X								X		X		X	X	X
(Smol & Kulczycka, 2017)	X	X											X	X	X	X				X
(Hojnik & Ruzzier, 2016a)			X			X	X										X			
(F J Sáez-Martínez et al., 2016)			X	X		X		X	X	X				X	X					X
(Del Rio et al., 2017)	X	X	X	X				X	X	X				X	X					
(Llopis, 2018)	X		X	X				X	X	X		X	X	X						X
(Sanni, 2018)	X		X	X		X			X	X						X		X		X
(Cai & Li, 2018b)	X		X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X			
(Orji & Liu, 2020)	X	X	X	X	X	X	X									X				
Este trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Peñasco et al. (2017) segmentó los determinantes de eco-innovación en factores internos y externos. En los factores internos hacen parte los recursos, las características e insumos, el compromiso de la gerencia, las inversiones de las empresas para realizar actividades eco-innovadoras, la capacidad tecnológica, las capacidades organizacionales, el nivel de formación del personal, etc. Por su parte, los factores externos analizan las causas de las motivaciones de las empresas para realizar eco-innovación y sus impulsores, como las

presiones del mercado, las redes de cooperación, el nuevo conocimiento o los nuevos productos lanzados al mercado. Se puede apreciar en las variables: Factores de demanda del cliente, cooperación con instituciones o centros de investigación, presión competitiva, factores sociales, proporción de cooperación con competidores.

El estudio de Cai & Li (2018b) arroja luz sobre las fuerzas motrices de la eco-innovación y los efectos en el rendimiento de las empresas y propone un instrumento para medir la eco-innovación. Igualmente se consideraron otros estudios como el de Sanni (2018), que estudia los motores de la eco-innovación en un país en desarrollo e investiga los determinantes de la eco-innovación en el sector manufacturero de Nigeria . Se basa en datos empíricos de innovación Nigeriana y estudia las estrategias organizativas innovadoras, la necesidad de cumplir con las normas regulatorias y el acceso a fuentes de conocimiento como motores de la eco-innovación. Así mismo el estudio de René Kemp & Pearson (2007) se basa en estudiar la eco-innovación en empresas medianas y pequeñas y cómo los determinantes enfocados en las estrategias de innovación y las trayectorias tecnológicas de las empresas influyen en la cooperación entre los actores para lograr oportunidades en el mercado. Otros estudios que complementan el modelo propuesto se basan en trabajos previos de Afshari et al. (2019), que estudian los determinantes basados en la capacidad de demanda, las influencias en las políticas ambientales y la satisfacción del cliente, así como estudios basados en clústers ecológicos que miden las políticas económicas regional y examinan las estructuras de incentivos necesarias para fomentar la eco-innovación, el crecimiento y el empleo en el sector de la industria ecológica (Pohl, 2015).

A continuación, se enumeran las hipótesis a comprobar y se proponen como variables dependientes los factores: capacidad del clúster, demanda, nivel de cooperación, presión competitiva y políticas de regulatorias. Como variables de resultado o variables independientes

se proponen los efectos que conllevan a la eco-innovación en los Clúster: Efectos económicos, efectos eco-innovadores y el efecto acceso a nuevos mercados.

3.2 Capacidad del Clúster

El proceso de eco-innovación es el resultado de una gestión de conocimiento ambiental de la red que lo compone y las empresas con alta capacidad de eco-innovación, tanto tecnológica como organizacional, pueden transferir estos conocimientos a la red del clúster (Frenz & Ietto-Gillies, 2007, *Baumol, 2002*), por lo que la probabilidad que una empresa haya realizado actividades de innovación vuelva a generar innovación en sus procesos, y que mejor del ejercicio de buenas prácticas al interior de los agentes que conforman el clúster.

El comportamiento de las empresas es variable dependiendo de sus características, de acuerdo a su tamaño, su origen, el tipo de empresa y sus capacidades tecnológicas. Sin embargo, también depende del apoyo del gobierno y las políticas con que cuenta una región y sus condicionantes para el acceso a los recursos humanos, financieros, materiales y de tecnología (Thiem & Dusa, 2012). De forma complementaria, Rosenberg (1976) evidenció que las capacidades tecnológicas con que cuentan las empresas para realizar innovaciones están directamente relacionadas con la capacidad de absorción, por lo que las inversiones que realicen los clúster en investigación y desarrollo no se deprecian con el tiempo, sino que el conocimiento adquirido es el motor para realizar otras innovaciones por todo el conocimiento especializado y de transformación que se genera.

Otra variable de análisis es la capacidad de absorción (ACAP), que coincide con el desarrollo basado en los recursos y el enfoque establecido en el conocimiento organizacional (Segarra Ciprés, 2007). La capacidad de absorción trata de la habilidad que tiene una empresa para identificar, asimilar, transformar y explotar conocimiento externo (Cohen & Levinthal, 1990), incluyendo habilidades para evaluar y utilizar conocimiento actualmente relacionado con el desarrollo tecnológico o científico interno. Este ejercicio de absorción de conocimiento

puede tener barreras como no contar con personal calificado, no contar con maquinaria y equipo de calidad, no establecer relaciones o cooperación con instituciones públicas de investigación y la falta de capacidad para captar conocimientos externo (Lichtenthaler & Lichtenthaler, 2009). Estas hipótesis se han representado en la figura 3.2

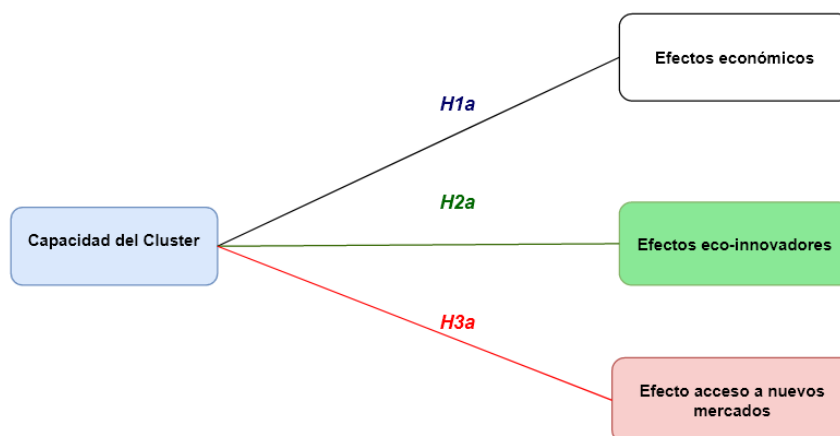


Figura 3.2. Hipótesis Capacidad del Clúster.

H_{1a} La capacidad de las empresas del clúster tiene efectos significativos sobre el desempeño económico

H_{2a} La capacidad de las empresas del clúster tiene efectos significativos en los efectos eco-innovadores

H_{3a} La capacidad de las empresas del clúster tiene efectos significativos en el efecto acceso nuevos mercados

Por todo lo anterior, la actividad eco-innovadora es considerada un proceso complejo para las empresas, ya que se pueden presentar barreras económicas y costes de inversión en tecnología muy alto y con un riesgo asociado considerable, por lo que el acceso a este tipo de financiación no es fácil para las empresas, ya que además de los recursos financieros necesarios, se debe contar con un equipo con un equipo de investigación lo suficientemente robusto a la línea de producción (Comisión Europea, 2011). Las empresas deben invertir en estructuras formales donde el personal de investigación y desarrollo (I+D) se concentre en

nuevas formas de producción y la creación de tecnologías más limpias para potencializar los procesos de innovación y aumentar el ciclo de vida tecnológico y de mercado (García et al., 2014).

3.3 Demanda del clúster

La variable demanda es impulsada por la conciencia de los consumidores, pero es una variable que no está resuelta ya que a los consumidores le atraen los productos ecológicos, pero en muchos casos no están dispuestos a pagar el precio por cuidar el medio ambiente, ya que son, en general, más altos que las alternativas tradicionales existentes (Rennings, 2000). El gobierno juega un papel importante al incentivar una conciencia más ecológica y responsable, así como el uso de productos eco-innovadores y se ha investigado sobre cómo los subsidios e incentivos del gobierno afecta las motivaciones de los clientes (Jean Belin & Horbach, 2014). En varios países como Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, España, el Reino Unido y los Estados Unidos se han realizado estudio sobre los factores de demanda y se ha demostrado que las personas pueden pagar entre un 5 a 10% más de lo que cuesta un producto por su componente ecológico (Manget, 2009). Así mismo, la presión competitiva genera un aumento de la cuota de mercado a través de implementar conceptos ambientales y un cambio de la imagen de la empresa mucho más ecológica, mientras que la presión de buscar mercados internacionales es una forma de generar eco-innovación (Cai & Li, 2018b). Así, en la figura 3.3 se representan las hipótesis establecidas.

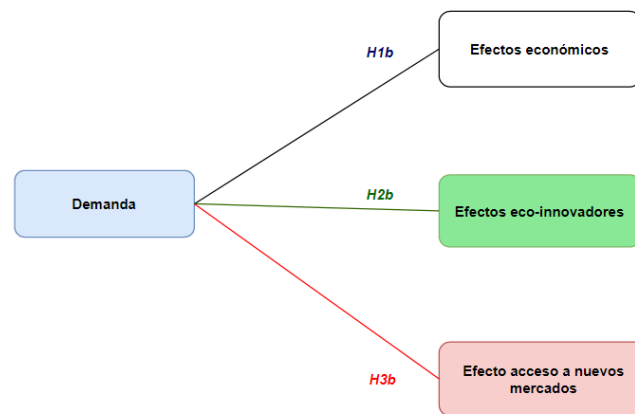


Figura 3.3. Hipótesis Demanda

H_{1b} La demanda del mercado tiene efectos significativos sobre el desempeño económico.

H_{2b} La demanda del mercado tiene efectos significativos sobre los efectos eco-innovadores.

H_{2b} La demanda del mercado tiene efectos significativos en el efecto acceso a nuevos mercados.

3.4 Nivel de Cooperación

La cooperación se puede definir como el nivel de sinergia que existe entre dos o más empresas, la cual permite trabajar conjuntamente por un objetivo específico, mejorando la eficiencia y la competitividad en el mercado. Un aspecto fundamental del clúster geográfico son los altos niveles de cooperación generados por la cercanía y por compartir segmentos iguales; lo que provoca una competencia más intensa entre las empresas del sector (Porter, 1990). Las empresas dependen de otras para desarrollar sus actividades económicas como, por ejemplo, proveedores o distribuidores. Si saben combinar sus esfuerzos, los índices de acceso a nuevos mercados y competitividad serán mayores (Salas-Navarro et al., 2019).

La cooperación entre empresas y su estrecha relación con otros actores es uno de los detonantes de la eco-innovación según Marchi (2012). En un estudio desarrollado en la región de Romagna (Italia), la cooperación con universidades y con proveedores fueron los

principales impulsores de la eco-innovación (Del Río & Peñasco, 2016), debido a que las actividades eco-innovadoras deben tomar como insumo factores tecnológicos de empuje como los son los factores formales de conocimiento: universidades, centros de investigación, centros tecnológicos, participación en ferias, artículos científicos etc y los factores informales de conocimiento donde entran los proveedores, clientes y competidores.

Vera (2006) realizó un estudio de clúster en América latina y se registró la poca cooperación para realizar acciones conjuntas entre los actores del clúster, tanto del mismo tipo de empresas, como con empresas o instituciones de fomento de la competitividad. El mismo Porter (1999) confirma que los clúster en países en vía de desarrollo cuentan con menores capacidades, por lo que realizan alianzas estratégicas con servicios y tecnologías extranjeras. Las empresas que cuentan con capacidades avanzadas y maduras son muy celosas con su información y procesos, aun siendo integrantes de un clúster; denotándose una cooperación escasa. De la misma manera, las políticas gubernamentales no son acordes con la búsqueda de competitividad y las necesidades del clúster van por una vía, y las políticas de gobierno por otra.

Sin embargo, al desarrollarse en los clústers una alta cooperación entre las partes, se da lugar al desarrollo de tecnologías, a la comercialización derivada de la investigación, a la creación de nuevas áreas de demanda y a un aumento de la capacidad, como un sistema adaptativo a los cambios de la economía externa, lo que facilita el éxito del clúster por su alto grado de crecimiento e innovación (Sánchez, 2011), por lo que el nivel de cooperación aporta innovación y apoyo en conjunto a una competencia más sana. Estas hipótesis se representan en la figura 3.4

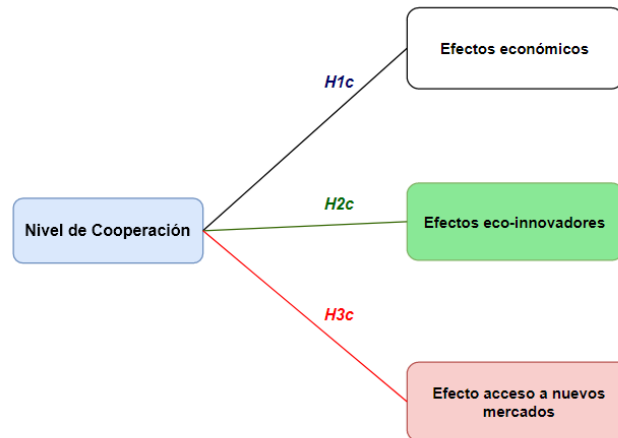


Figura 3.4. Hipótesis Nivel de cooperación

H_{1c} La cooperación entre los actores del clúster tiene efectos significativos sobre el desempeño económico.

H_{2c} La cooperación entre los actores del clúster tiene efectos significativos sobre los efectos eco-innovadores.

H_{3c} La cooperación entre los actores del clúster tiene efectos significativos en el efecto acceso a nuevos mercados.

3.5 Presión competitiva

La presión competitiva genera un incremento de la cuota de mercado a través de la implementación de conceptos ambientales como la mejora de la imagen de la empresa, siendo más ecológica. La presión por buscar mercados internacionales es otra forma de generar eco-innovación (Cai & Li, 2018b). Una empresa sostenible tanto económica como ambientalmente, puede fácilmente redirigir su segmentación ya existente y abrirse a un abanico de nuevas posibilidades tanto de soluciones o productos pioneros y líder en el mercado (Catalán, 2018). Sin embargo, la presión competitiva puede ser motivo de estrés en el seno de las empresas, al tratarse de una forma de innovación radical que genera mayor productividad para poder avanzar ante un mercado cambiante y riguroso. La competencia puede ser considerada un motor eficaz de la eco-innovación, donde los productos con componentes ecológicos están ganando cada día más importancia. Las empresas adoptan la eco-innovación para establecer una imagen verde y

aumentar la cuota del mercado; además de esto, cada día hay clientes más sensibles a comprar productos que contienen componentes ecológicos. Las hipótesis planteadas se representan en la figura 3.5.

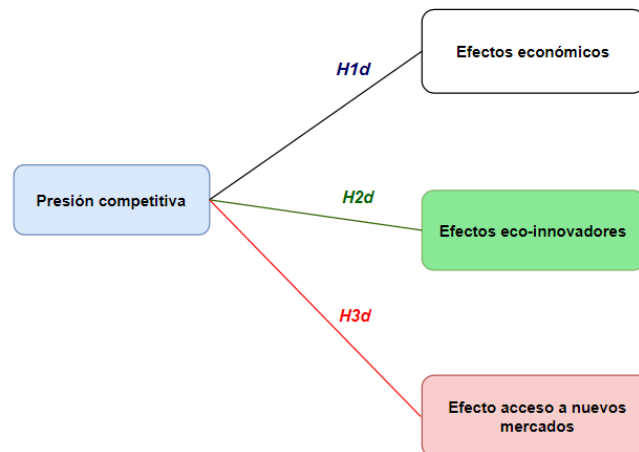


Figura 3.5. Hipótesis presión competitiva.

H_{1d} la presión competitiva del mercado tiene efectos significativos sobre el desempeño económico de las empresas del clúster.

H_{2d} La presión competitiva del mercado tiene efectos significativos sobre los efectos eco-innovadores.

H_{3d} La presión competitiva del mercado tiene efectos significativos en el efecto acceso a nuevos mercados.

3.6 Políticas y reglamentaciones ambientales

Como determinantes específicos de la eco-innovación destacan las políticas que apoyan las actividades eco-innovadoras; ya sean políticas internas (sistema de gestión ambiental) de la compañía o políticas gubernamentales; las eco-innovaciones responden a estímulos regulatorios en forma de demanda (regulación ambiental existentes y esperadas) e instrumentos de empuje de la oferta (acceso a subsidios) como lo son los subsidios preferenciales para la eco-innovación o políticas fiscales (Horbach, 2008, Veugelers, 2012). Las regulaciones según Klaassen et al. (2005) pueden ser el único medio para salir de la existencia de encierros tecnológicos y avanzar hacia las ecotecnologías, que suelen tener costes

más altos, al menos a corto plazo, y es que el mismo Porter (2012) con su hipótesis de ganar – ganar sugiere que las regulaciones pueden obligar a las empresas a invertir en medio ambiente, investigación y desarrollo pero ganan al reducir los costos operacionales y a cumplir con las normas de regulación ambiental.

Los clústers, por su estructura de organización, desarrollan políticas que promueven las acciones gubernamentales para el desarrollo de las industrias (García Álvarez & Marquetti Nodarse, 2006). El compromiso del gobierno en países subdesarrollado es importante para la creación de clústers que surgen en su mayoría, no como una actividad espontánea, sino como una iniciativa planificada. Sara & Tiberio (2013) han descrito que los clústeres permiten alcanzar niveles más altos de productividad e innovación. Comprobaron en un estudio realizado en clúster italianos que el desempeño de los clúster varía dependiendo de las de estrategias de eco-innovación, como las certificaciones ambientales (ISO 14001 y EMAS) y el uso de nuevas tecnologías para disminuir la polución o el consumo de recursos en los procesos productivos.

El estudio realizado por Hojnik & Ruzzier (2016b) en Eslovenia sobre las fuerzas impulsoras de la eco-innovación en 223 empresas, evidencia que existe una supuesta superioridad de los incentivos económicos sobre los instrumentos de control en actividades eco-innovadoras. Así mismo, se demostró que los gerentes de las empresas están preocupados y son conscientes de los efectos adversos sobre el medio ambiente en el funcionamiento de la empresa, lo que evidencia una consciencia sobre los procesos eco-innovadores por parte las directivas. Por su parte, Eiadat et al. (2008) reportaron efectos negativos de las regulaciones ambientales sobre las eco-innovaciones por la presión y grandes inversiones de las empresas; mientras que Li (2014), asegura que los instrumentos de control son un motor para la eco-innovación. Estas hipótesis se han representado en la figura 3.6.

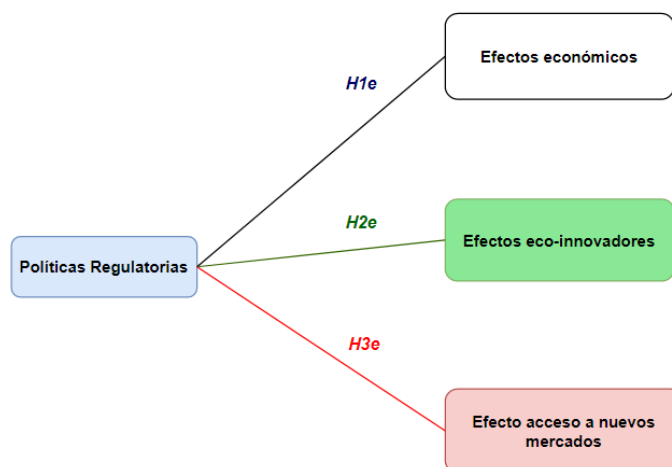


Figura 3.6. Hipótesis políticas regulatorias.

H_{1e} Las políticas Regulatorias tienen efectos significativos sobre el desempeño económico de las empresas del clúster.

H_{2e} Las políticas regulatorias tienen efectos significativos sobre los efectos eco-innovadores.

H_{3e} Las políticas regulatorias tienen efectos significativos en el efecto acceso a nuevos mercados.

3.7 Efectos económicos

El factor “efectos económicos” está relacionado con el ahorro de costes por actividades eco-innovadoras. Es muy significativo por su aporte a la doble externalidad; es decir, inversiones en actividades económicas que causan efectos en la sociedad, sin que estos paguen o sean recompensados. También el desempeño económico mejora la eficiencia de los recursos y la calidad del producto, ya que el ahorro de costes en las empresas es base para el desarrollo de más innovaciones tanto ecológicas, como innovaciones en general. El comportamiento de eco-innovación es útil para impulsar el desempeño ambiental de una empresa y para mejorar indirectamente su desempeño económico (Cai & Li, 2018b).

Es importante analizar cómo el resultado de la eficiencia de los recursos aumenta la productividad, en concordancia con los indicadores de la Unión Europea (Smol & Kulczycka,

2017). Sin embargo, son muchos los enfoques al momento de evaluarla (Effie Kesidou & Demirel, 2012, Cai & Li, 2018b, Segarra Oña et al., 2011).

3.8 Efectos eco-innovadores

El resultado de las actividades eco-innovadoras se evidencia en la presencia de tecnologías más limpias, en la reducción de los niveles de contaminación, en la introducción de los conceptos de economía circular, en la implementación de procesos de fabricación más eficientes y en la reutilización de materiales, que serán las variables de estudio propuestas para este factor.

Las empresas compiten teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales, el precio y la diferenciación. El primero está relacionado con la reducción de costes, ya sea por la fabricación de productos o por la prestación de servicios. La reducción de costes se puede dar por estrategias para ahorrar energía o por estrategias de eficiencia energética, así como en la disminución de costes en materias primas o a lo largo del proceso logístico. La diferenciación es la capacidad que tienen las empresas de incluir en sus procesos mejoras de imagen, mejoras funcionales, mejoras ergonómicas y cualquier otra mejora que aporte a la cadena de valor. Al tener en cuenta estos aspectos, el resultado en las actividades eco-innovadoras será un producto o servicio con un precio que se ajuste o mejore a la competencia, y una imagen de producto o servicio que valoriza lo sostenible.

Según Cardona Arbelaez (2018), la eco-innovación, al redundar en el ciclo de vida y en la cadena de valor, afecta directamente a lo que se espera de los proveedores y distribuidores, creándose una imagen proyectada al público de “competitividad sostenible” y lo que es sostenible genera ingresos, ya que existe una preocupación por el entorno y qué mejor que fidelizarse con las marcas que contribuyan al medio ambiente, la salud y el bienestar de los ciudadanos.

Según Crosby (2000), las patentes son un indicador para medir el grado de implementación de actividades de innovación. Actualmente Suiza encabeza la lista en la clasificación del índice mundial de innovación, medida en patentes y en publicaciones en revistas especializadas. Destacan también los Países bajos, Suecia, Reino Unido, Singapur, Estados Unidos, Alemania e Irlanda (OMPI, 2018). Al referirse a tecnologías limpias como la creación de tecnologías que no dejan huellas contaminantes o en su defecto reducen la huella casi en su totalidad, Suiza maneja el más alto nivel de creación de tecnologías limpias a nivel mundial. Según el informe de tecnologías limpias en Suiza (SFOE, 2018) es el país más avanzado de Europa en el campo *cleantech*. Cabe resaltar que el gobierno suizo desde el año 2010 ha tomado parte importante en lograr que las empresas pudieran reducir su consumo energético por energías limpias y, de la misma manera, ha impulsado la creación de empresas (pymes) basadas en soluciones de eficiencia energética. Por lo anterior se evidencia que es importante la intervención de políticas para que se desarrollen y difundan lo suficientemente rápido este tipo de innovaciones a nivel mundial (Veugelers, 2012).

Entre los efectos de la eco-innovación, la economía circular tiene un papel catalizador para que el valor de los productos, recursos e insumos, se mantengan en el mercado el mayor tiempo posible y de esta manera poder reducir el porcentaje de residuos. Los resultados favorables de la economía circular surgen de la generación de estrategias para reducir el impacto ambiental por sustitución de materiales, estrategias a aumentar el número de servicios de los productos que se ofrecen y políticas extender el mayor tiempo posible la vida de los productos (Vence & Pereira, 2019). La economía circular implica extraer, transformar distribuir, usar y recuperar productos mejorando los procesos de gestión ambiental en las empresas. Mebrat (1998) propone tres dimensiones sostenibles: económica, social y ambiental; por lo que varios estudios se han implementado para impulsar la sostenibilidad económica. Estas dimensiones son la base para la aplicación de la economía circular, siendo impulsores de

empleos, tales como el sector de recursos que se basa en reciclaje de desechos, conversión de recursos en materia prima, etc.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, los efectos eco-innovadores a nivel organizacional representan un cambio de conciencia empresarial y la iniciativa de directivos de integrar la gestión ambiental como estrategia para mejorar la competitividad y obtener beneficios muy llamativos como, por ejemplo, reducción de costes, nuevas fuentes de ingresos (venta de residuos), apoyo a la cadena de valor de otras empresas, mejora de la calidad de productos y procesos y una imagen más comprometida con el medio ambiente que, por consecuencia, atrae a más clientes y mantiene los existentes (Fontanills & Scade, 2012).

3.9 Acceso a nuevos mercados

Las empresas, al ser pioneras en insumos provenientes de los recursos naturales para sus operaciones diarias, cuentan con la responsabilidad de generar soluciones acorde a los problemas que enfrenta el medio ambiente; la búsqueda de nuevos métodos de producción, mejoras de productos, capacidades organizacionales y estrategias de distribución son los retos que deben enfrentar las industrias por medio de actividades eco-innovadoras específicamente en sectores golpeados por el abuso medio ambiental. Es por esto que tanto las multinacionales como las medianas y pequeñas empresas, independientemente de su tamaño, están siendo conscientes del papel de la ecologización en los negocios y cómo estos mejoran la competitividad y son indispensables para proteger su entorno y abarcar nuevos mercados (Sarkar, 2013).

Para lograr el acceso a nuevos mercados, no sólo basta con promover una reducción de los costes de operaciones, sino que también es importante diseñar productos que sean aceptados socialmente, ecológicos y asequibles económicamente (Wu et al., 2016). El acceso a nuevos mercados está relacionado con la eco-innovación en los productos y con las estrategias de marketing que impulse la sostenibilidad en los productos, con un alto valor agregado. En efecto,

la eco-innovación debe incorporar el mercado, ya sea orientándose a nuevos segmentos de negocios o por medio de una mayor competitividad, por lo que las mejoras ambientales son fundamentales para este fin (Arranz et al., 2019).

Así, el modelo propuesto establece cada uno de los factores que conforman las hipótesis a comprobar (ver figura 3.7). Los tres factores resultados: Efectos económicos, efectos eco-innovadores y efectos accesos a nuevos mercados determinan el nivel de eco-innovación en clúster industriales. A través de los siguientes capítulos apoyará o rechaza las relaciones propuestas por medio de análisis estadístico.

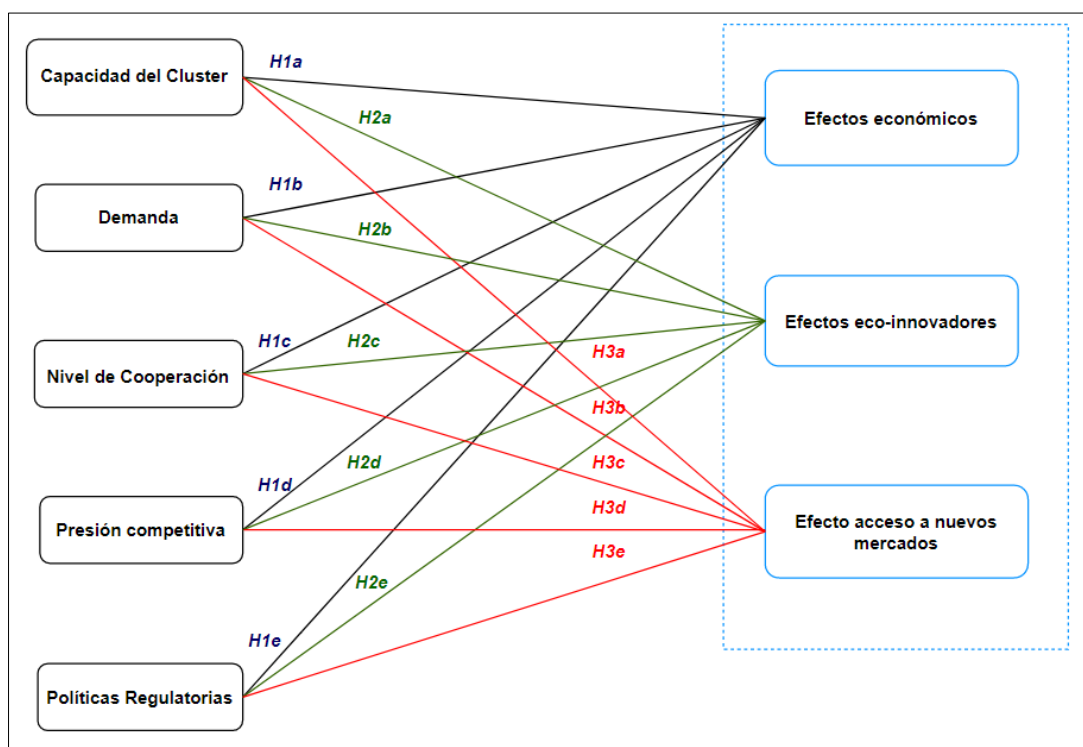


Figura 3.7. Ilustración de hipótesis H1 a - H3e. Elaboración propia

Capítulo IV

Diseño de la Investigación. Metodología

4.1 Introducción

El paradigma de la investigación es de tipo positivista por medio de una metodología cuantitativa, donde se aplicarán herramientas estadísticas. Los métodos estadísticos inferenciales son la base este paradigma.

Lorenzo (2006) indica que *“El paradigma positivista se califica de cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico tecnológico”*. Este paradigma positivista tiene como objetivo comprobar hipótesis por medio de análisis estadísticos por medio de análisis de datos. El positivismo guía la investigación cuantitativa. A través del análisis cuantitativo por medio de técnicas estadística se procesa los datos resultado de la aplicación del instrumento con el fin de describir, organizar, analizar e interpretar en forma apropiada los resultados (Sampieri. et al., 2008). En este tipo de enfoque se pretende explicar un fenómeno, poder predecirlo y controlarlo. Se maneja para tal fin la recolección de información para intentar probar las hipótesis por medio de estrategias estadísticas y proponer patrones de comportamientos para establecer patrones en un ámbito de estudio (Hernández Sampieri et al., 2009). Las investigaciones de enfoque cuantitativo se consideran secuenciales y de tipo probatorio, por lo que es un proceso bastante riguroso y tratan de probar un conjunto de hipótesis por medio del comportamiento de variables, en este caso, las postuladas en el capítulo 3. Se analizan los datos tomados de las empresas del cluster por medio de estadística inferencial y se detallaran los resultados, extrayendo una serie de conclusiones (Sampieri. et al., 2008).

Teniendo en cuenta lo anterior, el tipo de investigación es inferencial, donde la comprobación de hipótesis se fundamenta en uso de métodos inferenciales tales como análisis de correlaciones, dispersión, ANOVA, regresión, etc. Para complementar estos análisis se

utilizaron técnicas de análisis por medio de FsQCA identificando la consistencia de las configuraciones de las variables independientes sobre las dependientes.

Esta investigación se apoya en técnicas cuantitativas para analizar un fenómeno específico. El diseño de investigación es de tipo no experimental, transaccional de campo, explicativo correlacional. En el diseño no experimental el investigador no tiene posibilidad de manipular las variables independientes, aunque intenta corroborar el efecto de tales procesos sobre uno o más efectos, sólo que esos procesos causales ya ocurrieron o están fuera del alcance del investigador.

En este estudio se medirán y analizarán los factores de eco-innovación y como incide en las empresas de un clúster específico por medio de la recolección de información por medio de una encuesta que se procesará estadísticamente y podrá dar resultados de acuerdo con los objetivos planteados. Es así como en el tipo de diseño no experimental se observarán los fenómenos en un contexto específico y se analizarán sin poder manipular variables por parte del investigador, solo se limitará a observar y describir un comportamiento. Siguiendo lo anterior, al analizar un momento preciso y un tiempo determinado se considera transaccional o transversal, ya que el investigador estudia el evento en un momento dado (Hurtado & Toro, 2016).

En este capítulo se presenta la estructura de la encuesta que se utilizó para el estudio, la muestra de empresas entrevistadas y las técnicas que se utilizaron para analizar la información recolectada. El instrumento utilizado integró variables que permitan determinar la eco-innovación en Clúster industriales, así que se propone una escala de medición Likert 1-7. Se recolectó la información por medio de visitas a las empresas del clúster metalmecánico de la Ciudad de Barranquilla, todas registradas en la cámara de comercio de Barranquilla y todas Pymes.

Para el análisis de la información estadística se utilizó el software IBM SPSS Statistics 25,0 y para evaluar la relación del modelo propuesto se utilizó el software fs/QCA donde se analizaron las combinaciones de factores estudiados para la contribución del clúster estudiado ya que en los primeros análisis se presentó una relación asimétrica.

Se estableció una muestra representativa de 40 empresas de los sectores económicos, ubicadas en Barranquilla, Colombia. Los datos se coleccionaron en el año 2020 mediante visitas a directores ejecutivos y directores generales de estas empresas y directores ambientales. Los datos contienen un rico conjunto de medidas sobre la demanda, la competitividad, la cooperación, las políticas y la capacidad del clúster, lo que me permite examinar su efectividad sobre la eco-innovación, la estrategia y los efectos económicos.

Los datos se limitan a las empresas metalmecánicas, lo que garantiza la comparabilidad de las operaciones. Finalmente, como los datos provienen de empresas pertenecientes a actividades de servicio y fabricación, esto ofrece una variación e incertidumbre de los entornos competitivos de las empresas.

4.2 Diseño del cuestionario

Para la creación del cuestionario, se identificaron los instrumentos en la literatura que abarcan aspectos de los determinantes de la eco innovación e instrumentos enfocados a medir la competitividad en clúster. El cuestionario se diseñó utilizando varios artículos adaptados de Hojnik & Ruzzier (2016c) del documento *“From the final report to measure eco-innovation in SMEs”* propuesto y validado por René Kemp & Pearson (2007), así como preguntas tomadas del cuestionario de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017) del estudio de la Observatorio Europeo de clústeres de Barsoumian et al (2011) y también del estudio empresas chinas sobre los impulsores de la eco innovación (J. Chen et al., 2017) y el estudio del autor Sanni (2018) titulado *“Drivers of eco-innovation in the manufacturing sector*

of Nigeria". Para el cuestionario, varias variables o ítems integran cada factor en el modelo, y por medio de una escala Likert de 7 puntos que va desde "fuertemente en desacuerdo" (1) a "fuertemente de acuerdo" (7) que ha sido validada y utilizada en estudios anteriores.

El cuestionario se estructuró de esta manera para analizar la incidencia de las variables de cada uno de los factores en la eco innovación en clúster. Se utilizaron las técnicas estadísticas de regresión lineal y FsQCA. El Fs/QCA se utilizó para analizar por medio de la lógica booleana las condiciones causales fuertemente relacionadas con las variables dependientes del estudio.

En las tablas 4.1 y 4.2 se presentan la consolidación del instrumento utilizado, ya validado, con los referentes teóricos que soportan cada factor/variable y los ítems evaluados.

Tabla 4.1

Codificación de variables e ítems.

Variable / factor	Código	Ítems
Capacidad del Clúster	CAPACIDAD	CL1-CL9
Factor de Demanda	DEMANDA	CL10-C14
Cooperación	COOPERA	CL15
Presión competitiva	PCOMPETIVA	CL16-CL8
Política	POLITICA	CL19- CL26
Efectos económicos	OUTECONOMICOS	CL27- CL29
Efectos eco-innovadores	OUTEFECTOS	CL30- CL37
Efectos Acceso a Mercados	OUTEACCESO	CL38- CL44

Tabla 4.2

Instrumento definitivo codificado.

Código	Ítems	Autores
CL1	La producción de tecnologías ambientales en la empresa es apropiada.	(Cai & Li, 2018a) (Kanerva & Arundel, 2009)
CL2	Para la empresa es fácil obtener servicios de consultorías enfocados en la planificación, evaluación y capacitación sobre temas ambientales.	(Smol et al., 2017) (Segarra Ciprés, 2007)

CL3	La empresa ha tenido experiencias exitosas en eco-innovación.	(Keshminder & del Río, 2019)
CL4	La empresa cuenta con los recursos necesarios para el diseño de productos verdes / sustentables.	
CL5	El equipo de investigación y desarrollo de la empresa cuenta con capacidades de diseño muy sólido y maduro.	
CL6	La empresa tiene documentado un plan de acción sobre actividades eco-innovadoras.	
CL7	La empresa otorga estímulos o bonificaciones a las personas que han hecho contribuciones a la conservación de energía y la reducción de emisiones.	
CL8	La adquisición de conocimiento externo se relaciona positivamente con la capacidad de respuesta de la organización	
CL9	La asimilación y explotación de conocimiento externo se relaciona positivamente con la capacidad de respuesta de la organización.	
Demanda		
CL10	El medio ambiente es un tema crítico para nuestros clientes importantes.	(Sanni, 2018)
CL11	El medio ambiente es un tema crítico para nuestros proveedores importantes.	(J Horbach et al., 2012) (Rene Kemp & Horbach, 2008)
CL12	Nuestros clientes importantes a menudo plantean problemas ambientales.	(Effie Kesidou & Demirel, 2012))
CL13	Las demandas de los clientes nos motivan en nuestros esfuerzos medioambientales.	(Jean Belin & Horbach, 2014) (Y.-S. Chen, 2008)
CL14	Nuestros clientes tienen claras exigencias en materia ambiental.	
Nivel de cooperación.		
CL15	Se potencia en el clúster del que su empresa hace parte, la relación entre los autores (Empresas del Grupo empresarial, Proveedores, Distribuidores, Clientes, Competidores, Universidades, Instituciones, Gobierno)	(O. M. Segarra & Signes, 2014) (Ghisetti & Marzucchi, 2014) (Sanni, 2018)
Presión competitiva		
CL16	Establecemos una mejor imagen ambiental de la empresa en comparación con la competencia a través de conceptos verdes.	(Yalabik & Fairchild, 2011)
CL17	Incrementamos la participación de mercado de la empresa a través de conceptos verdes	(Li, 2014) (Gente & Pattanaro, 2019)
CL18	Mejoramos la ventaja competitiva de la empresa sobre la competencia a través de conceptos ecológicos.	
Políticas de regulación		
CL19	Para la empresa es importante implementar normas de gestión ambiental como política interna	
CL20	La empresa considera la auditoría ambiental como una norma de gestión interna.	
CL21	La empresa trabaja bajos los principios de la norma ISO 14000	(Simone & Giulio, 2015)
CL22	Nuestros productos o servicios cumplen con regulaciones ambientales	(Rennings, 2000) (Demirel & Kesidou, 2011)
	¿Qué tan importantes fueron los siguientes factores para impulsar las decisiones de su empresa a introducir innovaciones con beneficios ambientales?	(Sara & Tiberio, 2013) (Llopis, 2018)
CL23	Normativa ambiental existente	
CL24	Regulaciones ambientales o impuestos esperados en el futuro	

CL25	Subvenciones gubernamentales, subsidios u otros incentivos financieros para Innovaciones	
CL26	Demanda actual o esperada en el mercado de innovaciones medioambientales	
Efectos económicos		
CL27	La empresa se ha reducido de alto coste de energía, agua o materiales	(Valero-Gil et al., 2017) (Kanerva & Arundel, 2009)
CL28	La empresa ha aumentado sus ventas por productos con eco etiquetado	
CL29	La empresa ha aumentado las ventas e inversión por productos y servicios eco-innovadores ó patentes	
Efectos eco-innovadores		
CL30	La empresa ha bajado el consumo de energía, como agua, electricidad, gas y gasolina durante la producción / uso / eliminación.	
CL31	La empresa ha realizado proceso de: Reciclar, reutilizar y re manufacturar material.	
CL32	En la empresa se evidencia el uso de tecnología más limpia para generar ahorros y prevenir la contaminación (como la energía, el agua y los desechos).	(Effie Kesidou & Demirel, 2012) (de Jesus et al., 2016)
CL33	En nuestra empresa se han Sustituídos materiales por otros menos contaminantes o peligrosos.	
CL34	Reducción de materiales o agua por unidad producida.	
CL35	Uso o venta de residuos, agua o materiales reciclados	
CL36	Reducción de energía o de la "huella" de CO2.	
CL37	Vida extendida del producto a través de productos más duraderos	
Acceso a nuevos mercados		
CL38	En nuestra empresa se ha realizado exportación de productos derivados de la eco-innovación	
CL39	La empresa tiene la capacidad para pagar impuestos, tasas o derechos ambientales existentes	
CL40	En la empresa se aplican Regulaciones ambientales o impuestos previstos en el futuro.	
CL41	El apoyo gubernamental a través de incentivos financieros para nuestra empresa al momento de exportar con componentes innovadores	(O. M. Segarra & Signes, 2014) (Del Río & Peñasco, 2016)
CL42	La empresa cuenta con una demanda actual o esperada del mercado para innovaciones ambientales.	
CL43	En la empresa se da el cumplimiento de los requisitos de contratación pública para acceder a proyectos internacionales	
CL44	En la empresa hay acceso a nuevos mercados como estrategia para mejorar la reputación de la empresa	

4.3 Descripción de la población de estudio

El contexto de estudio de esta investigación es Colombia y, específicamente, la ciudad de Barranquilla, que cuenta con una población de 1.274.250 habitantes.

La Cámara de comercio de Barranquilla es el órgano que se encarga de generar valor agregado sobre toda la información de constitución de empresas que está en los registros públicos con el fin de prestar información a la comunidad empresarial. Legalmente son el ente que se encarga de promover las iniciativas clúster en el área metropolitana de la Ciudad de Barranquilla. Este organismo con ACOPI (Asociación Colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas) lideran el clúster Metalmecánico y se encargan de realizar investigaciones y crear redes de alto impacto que potencialicen y generen un mejor ecosistema para el segmento Pymes.

4.4 Definición de la Muestra

Para este estudio se tomaron las **40 empresas** que pertenecen actualmente al clúster. Sin embargo, el sector metalmecánico está conformado por una población de aproximadamente 420 empresas, donde 249 empresas que estas constituidas como persona natural y 151 son persona jurídica. Por lo anterior la muestra es representativa bajo una categorización **no probabilística**, que se define para Sampieri. et al.(2008) como *“la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra”*, donde se destaca la rigurosidad en la selección de sujetos con características específicas previamente estudiadas. Para este muestreo no se utilizan fórmulas de probabilidad, se toman decisiones por parte del grupo de investigación.

El sector metalmecánico comprende las actividades de producción, construcción y montajes de bienes utilizados por otros sectores para el éxito de sus actividades y en menor medida, al consumo final; podría decirse que el sector depende de las actividades de terceros.

Es un sector de demanda derivada; que debe contar con capacidades tecnológicas y de infraestructura para poder dar respuesta a las necesidades de sus clientes (Antuña, 2021).

Según la cámara de la cadena metalmecánica y Astillera de Colombia, **Fedemetal**, la cual se encuentra adscrita a la Asociación de empresarios de Colombia (ANDI) el sector metalmecánico es uno de los productivos para la industria en este país ya que ha logrado fortificar su cadena exportadora expandiéndose a nuevos países y aumentando sus ventas en países como Ecuador y Estados Unidos. Para el 2018 se implementaron estrategias más agresivas como innovar en la cadena de valor y nuevos modelos de demanda abriéndose caminos hacia la industria aeroespacial y fortaleciendo la industria automotriz (Fedemetal, 2018).

El sector metalmecánico está clasificado por las diferentes actividades económicas: *Clasificación Industrial Internacional Uniforme – CIU* que brinda una estructura de cómo se comporta este sector de acuerdo con la economía. El sector metalmecánico de la Región Caribe en un 90 % se encuentra ubicado en las ciudades de Barranquilla y Cartagena. Para el 2005 la mayor cantidad de operaciones se concentran en el Atlántico con porcentaje del 80% y con epicentro en la capital del Atlántico, y el 20% se concentran en la capital de Bolívar. ¹

Tabla 4.3

Actividades del sector Metalmecánico

Eslabones	Códigos CIU Metalmecánica	Descripción
Fabricación	2410	Industrias básicas de hierro y de acero.
	2429	Industrias básicas de otros metales no ferrosos.
	2431	Fundición de hierro y de acero.
	2432	Fundición de metales no ferrosos.

¹ Información suministrada por la cámara de comercio de Barranquilla.

	2511	Fabricación de productos metálicos para uso estructural.
	2512	Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal, excepto los utilizados para el envase o transporte de mercancías.
	2513	Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de agua caliente para calefacción central.
	2591	Forja, prensado, estampado y laminado de metal; pulvimetalurgia.
	2592	Tratamiento y revestimiento de metales; mecanizado.
	2593	Fabricación de artículos de cuchillería, herramientas de mano y artículos de ferretería.
	2599	Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.
	2819	Fabricación de otros tipos de maquinaria y equipo de uso general n.c.p.
	2825	Fabricación de maquinaria para la elaboración de alimentos, bebidas y tabaco.
Servicios Especializados	2592	Tratamiento y revestimiento de metales; mecanizado.
	3311	Mantenimiento y reparación especializado de productos elaborados en metal.
	3312	Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo.
	3320	Instalación especializada de maquinaria y equipo industrial.
	4290	Construcción de otras obras de ingeniería civil.
	7110	Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica.

Fuente: *Clasificación Industrial Internacional Uniforme*

Al analizar el clúster metalmecánico, el tipo de clúster está constituido por las empresas del sector, y la Universidad Autónoma del Caribe, que actualmente apoya en la coordinación del Clúster.

Esta Universidad en cooperación con los grupos de investigación de sus Instituciones y CIENTECH, así como con la cámara de comercio de la Ciudad de Barranquilla, se encargan de vincular proyectos para fortalecer a los clústers de diferentes sectores, incluido el Clúster Metalmecánico.

Entre las alianzas creadas por el clúster se encuentra el *Consorcio de Exportación con empresas del sector metalmecánico* (Consorcio MIDEX), que apoya a las empresas a abrirse a nuevos mercados para exportar productos creando estrategias de marketing conjuntas para mitigar también el efecto de COVID-19 que actualmente ha afectado a la región.

Entre los objetivos del clúster metalmecánico contemplado en ACOPI, que es la entidad que actualmente coordina el clúster con la cámara de comercio de Barranquilla (ACOPI, 2021) se destacan:

- *“Promover la cooperación, innovación y la capacidad emprendedora con el fin de potenciar el tejido empresarial.*
- *Promover, entre los actores de la cadena metalmecánica, el uso de nuevas tecnologías, más eficientes y limpias, que impulsen la sostenibilidad.*
- *Identificar las amenazas que afecten a la cadena metalmecánica y generar acciones y estrategias para enfrentarlas.*
- *Evaluar y recomendar estrategias para el fomento de la competitividad de los productos y servicios metalmecánicos en el mercado local, nacional e internacional.*
- *Generar visibilidad a los actores del clúster a través de participación, desarrollo de eventos y actividades que impulsen el espacio de networking.*
- *Impulsar el desarrollo de actividades sociales entre los miembros, para el fortalecimiento y relacionamiento de los actores de la cadena metalmecánica del Departamento.”*

Los anteriores objetivos están acordes a promover e incentivar la competitividad del sector por medio de la cooperación, la capacidad emprendedora, visibilidad y generación de estrategias alineadas a fortalecer los eslabones de la cadena de suministro del clúster y sus actores, por medio de tecnologías que impulsen la sostenibilidad y la imagen del clúster. Este estudio está acorde a los objetivos planteados por el clúster metalmecánico y se demuestra una vez más su relevancia.

Es importante destacar que el clúster metalmecánico es un clúster forzado, no natural; creado por la necesidad de generar estrategias acordes a las necesidades de este sector. Tras el

inminente desarrollo logístico y portuario del Departamento del Atlántico y la ciudad de Barranquilla como plataforma para el desarrollo económico del país se generan oportunidades estratégicas para este clúster por el aumento de las operaciones a través del río Magdalena, el advenimiento de las operaciones de exploración y posible explotación de gas costa afuera, las oportunidades de articulación real del sector metalmeccánico con los sectores como el siderúrgico y de astilleros e incorporación de tecnologías y conocimientos para hacer frente a la ventaja competitiva a nivel mundial.

En el sector metalmeccánico se integran actividades muy diversas, desde la transformación de metales como materia prima, producto de la siderurgia y sus derivados, hasta la comercialización de todos los productos terminados que aquí se generan. De igual manera, hace parte de ella la actividad metalúrgica que incluye el procesamiento y transformación de una variedad mayor de metales en productos intermedios, donde se integran principios mecánicos, químicos y físicos para obtener propiedades específicas de dureza, flexibilidad, resistencia y otras más. Estos productos serán la base de la actividad metalmeccánica para fabricar productos terminados destinados a diversos sectores consumidores, en la tabla 4.3 se puede observar las actividades del sector metalmeccánico divididas por eslabones y Códigos CIU.

En los procesos de fabricación del sector metalúrgico (figura 4.1) se encuentran las actividades de soldadura, el mecanizado, la fabricación de estructuras, el trabajo en frío o caliente (laminado, forja, estampado), etc. Mientras las actividades complementarias son más enfocadas al mantenimiento y la instalación de dispositivos electrónicos o del área de iluminación, entre otros.

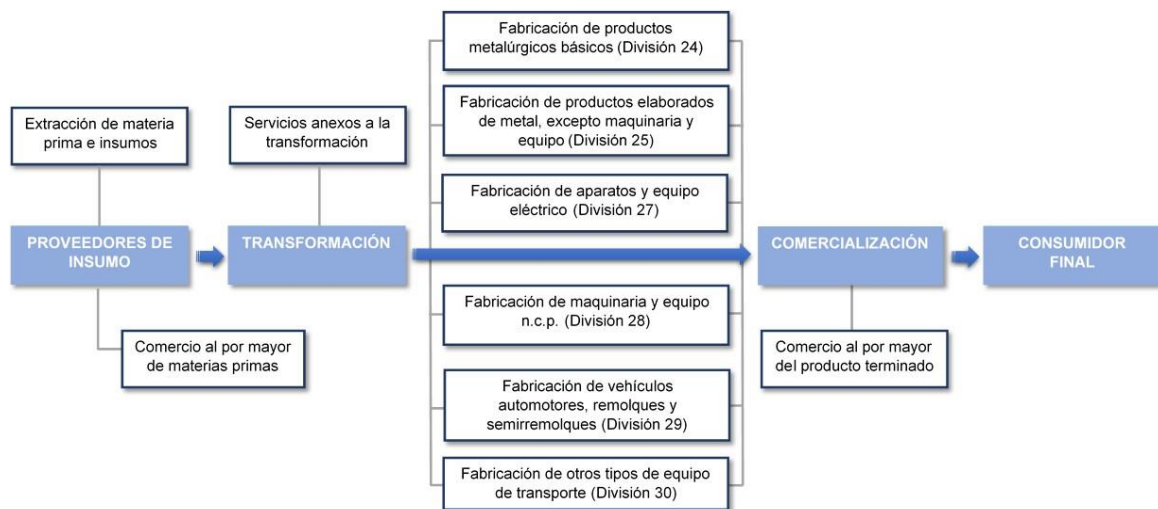


Figura 4.1 Cadena de valor metalmeccánica según código CIIU.

La cadena de valor del clúster metalmeccánico está conformada por 4 componentes principales, los proveedores de insumos, actividades de transformación, comercialización y producto final.

La cadena del clúster metalmeccánico establece una sinergia de valor para generar productividad y renta productiva que se traduce en aumento de salarios, incorporación de actividades de investigación y desarrollo (Germano & Ernesto, 2011).

Al analizar el sector metalmeccánico la innovación verde obedece a la ingeniería aplicada en el reciclaje de materiales, procesos de fundición para mejorar la calidad de los metales, proceso de chatarrería según el tipo de materiales, fisión limpia, control de combustión, mejoramiento de calidad de refractarios, sustitución de combustible, automatización de hornos, mejora en la reducción en los tiempos tanto de carga como de descarga de los hornos eléctricos, etc (Unidad de Planeación Minero Energética, 2001). En el sector metalmeccánico el autor Sepúlveda et al (2005) propone las siguientes tendencias:

- Biolubricantes para reducir los vertidos, que son básicamente aceites o grasas que van estrechando el cerco a los lubricantes.

- Concientización social de la escasez de recursos. Esta concientización genera uso de energías alternativas y exigencias energéticas en los procesos.
- Reciclaje de metales. Reciclar equivale a un ahorro de energía del 91% de la energía que se requiere para su obtención y reduce la contaminación del aire. Producir acero nuevo es cuatro veces más costoso que realizar el proceso de reciclaje de acero usado o desechado. La miniacérías confirma que el reciclaje de los metales es factor de competitividad.

A pesar de lo anterior, en el sector metalmecánico se presentan brechas tecnologías considerables que dificulta la implementación de la eco-innovación, por lo que es importante establecer alianzas estratégicas con otros organismos, universidades, centros de desarrollo tecnológicos en las regiones, etc, así como estrategias para mejorar las capacidades, infraestructura, apoyo de entes gubernamentales y proceso de investigación y desarrollo.

4.5 Perfil de la muestra

La característica de la muestra de estudio es la siguiente:

- Empresas Pymes con más de 4 años de servicio.
- Empresas formalizadas ante la Cámara de Comercio.
- Empresas pertenecientes al Clúster metalmecánico.

Al analizar el tamaño de empresas, todas las empresas son consideradas pymes, ya que cuentan con menos de 250 empleados. El 33% es considerado pequeña empresa y el 35% es considerado microempresa. Se puede notar que existen 5 empresas que son consideradas empresas tractoras que presentan un mercado fundamental para el crecimiento y apuntalamiento de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) de la muestra estudiada (ver tabla 4.4).

Tabla 4.4

Número de empleados

Tamaño (Número de empleados)	Número de empleados
Más de 200	5
Entre 51 y 250	8
Entre 11 y 50	13
Menos de 10	14

Al analizar la actividad económica el 43% de la muestra se basa en fabricación y servicio especializado (ver figuras 4.2, 4.3 y 4.4.), es decir combinar las actividades de fabricación con actividades de Mantenimiento y reparación especializado, Instalación especializada de maquinaria y equipo industrial, o cualquier servicio especializado propio de la compañía.



Figura 4.2 Actividad económica de empresas

Las empresas en Barranquilla jóvenes, poseen menos de 20 años de estar en funcionamiento con un el 35 % de la muestra encuestada; mientras que el 26% cuenta con una

trayectoria de más de 26 años de funcionamiento; en la gráfica 4.3 se puede observar mejor esta información.

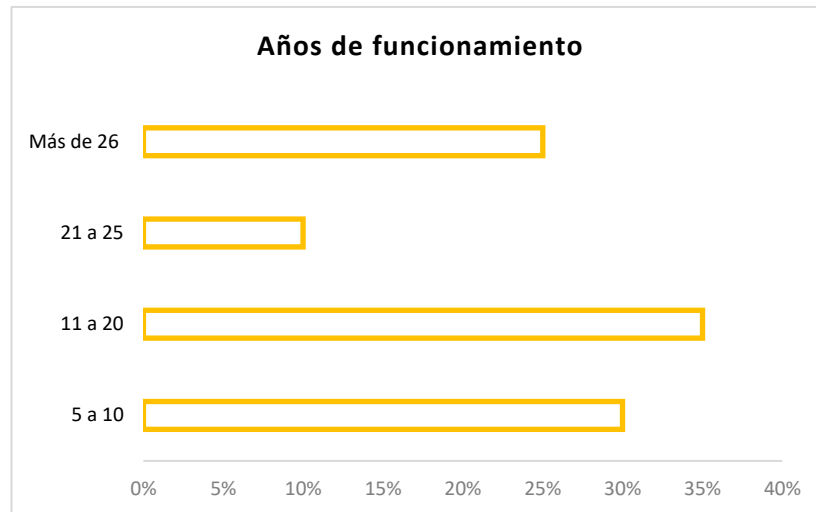


Figura 4.3 Trayectoria de las empresas

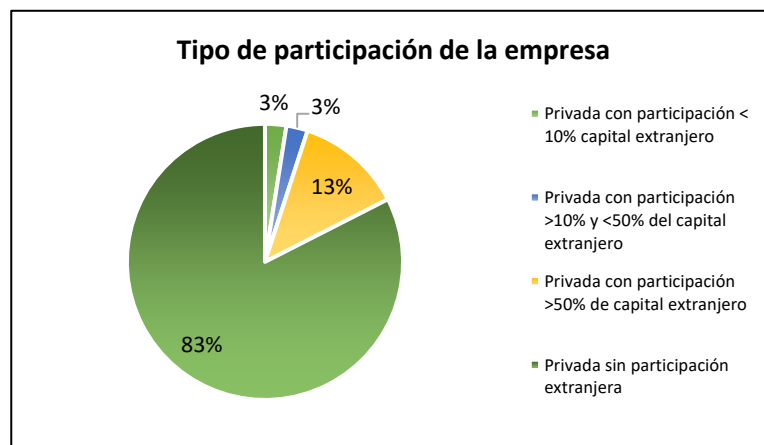


Figura 4.4 Tipo de
de la empresa

participación

Las empresas encuestadas son empresa con poca participación extranjera lo que es una desventaja para este tipo de industrias, sólo el 13% tiene una gran posición en el extranjero y corresponde a las empresas con más de 250 empleados. El 83% es empresa privada sin participación en el extranjero.

4.6 Recolección de la información

La información detallada de las empresas encuestada ha sido tratada anónima y confidencialmente, en la encuesta diseñada se especificó que el uso de la información era netamente académico y no suponía un peligro para las actividades de la empresa. Así mismo la recolección de la información se realizó por medio de encuestas físicas en las instalaciones de las empresas con los gerentes, gerentes de plantas, gerentes de operación, con alto poder jerárquico y de decisión. La información fue recolectada en las fechas de Junio a Noviembre del 2020 (ver tabla 4.5).

Tabla 4.5

Cargo dentro de la empresa

Cargo dentro de la empresa	Numero de entrevistados
Gerente	31
Gerente de operación	7
Gerente de planta	2

4.7 Técnicas utilizadas para el análisis de la información

Para validar las hipótesis planteadas se realizará un análisis de regresión por medio del software IBM SPSS Statistics 25.0. Después se procede a análisis de regresión de productos cruzados con el mismo software y por último se realiza un análisis Cualitativo Comparativo QCA usando el software FsQCA 3.0; en el siguiente apartado se explica a profundidad como fue el proceso de análisis de información.

4.7.1 Regresión lineal

La regresión lineal es una técnica estadística que sirve para analizar la relación de variables. Al analizarse dos variables se da por regresión simple y si se presentan más de dos se da por regresión múltiple. El análisis de regresión lineal se utiliza para ponderar la relación existente entre la variable dependiente y una o más variables independientes o predictoras (

$X_1, X_2, X_3, X_4 \dots$) y es de resaltar que su uso es predictivo, siendo uno de los métodos de determinación de causa efecto de una variable. En estos análisis se manejan los diagnósticos que dan resultado sobre la estabilidad e idoneidad del análisis. Es importante realizar las pruebas de heterocedasticidad, de multicolinealidad y la especificación. La regresión se utiliza para calcular la similitud de magnitudes estocásticas, es muy sencillo su cálculo (Granados, 2016).

Por su parte, el análisis de regresión múltiple tiene como objetivo predecir la variable dependiente por medio de las variables independientes (Pérez, 2004). Para este análisis se debe tener cierto cuidado, ya que no es ingresar predictores aleatorios, sino establecer un grado de relación con la variable dependiente, ya que el resultado podría generar poco efecto sobre los parámetros calculados.

La expresión de la regresión es la siguiente:

$$Y = F(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n)$$

Existen tres formas de realizar una regresión lineal múltiple: por medio de un modelo jerárquico, por medio de entrada forzada y por pasos. La finalidad de a regresión lineal múltiple es identificar que variables independientes pueden explicar mejor la variable independiente. Se encarga de evidenciar las causas y suele usarse como predictor de valores.

Coefficiente de correlación múltiple:

Representa el grado de ganancia que se puede presentar al predecir una variable basándose en la intensidad de la relación lineal que se tiene de una o más variables, por lo que permite conocer el grado de asociación de variables (X, Y). La fórmula del coeficiente de correlación es el siguiente:

$$R^2 = 1 - \frac{\text{Suma de cuadrado de los residuos}}{\text{Suma de cuadrados totales}}$$

En resumen R^2 expresa la proporción de varianza de la variable dependiente que se explica por la variable independiente. Por otra parte, la correlación múltiple ajustada es una correlación reducida que intenta ser una estimación de R^2 en la población, más no en la muestra. Para Jacob Cohen (1988), la correlación ajustada se realiza cuando aumenta el número de predictores o variables independientes (K) aumenta el valor de R de manera artificial y se presentan errores de medición. Los predictores al estar relacionados entre sí, cuando aumentan en número, se espera que R^2 aumente.

4.7.2 Análisis Cualitativo Comparativo QCA Fs/QCA

El Análisis Cualitativo Comparativo QCA se encuentra entre las metodologías de las ciencias sociales, se basa en el análisis de las condiciones suficientes y necesarias para modelar una complejidad causal. Se define como un diseño de investigación de comparativo. Esta técnica maneja básicamente tres temas: la equifinalidad, causalidad coyuntural y la asimetría. El análisis QCA ha evolucionado y se considera para análisis cuantitativo y su capacidad de trabajar variables dicotómicas por medio de Fuzzy y tratar cada caso presentado como configuraciones (Wagemann, 2014).

Ragin (1989) al publicar *The Comparative Method* contribuye a las ciencias sociales por medio de sus algoritmos y algebra a lo que se conoce como investigación no estadística. La técnica permite analizar un mediano uso de casos que con otras técnicas estadísticas podría ser de muy alta rigurosidad.

La técnica de QCA se basa en investigación no estadística. Con el QCA es muy utilizada para analizar números de casos pequeños que con técnicas estadísticas se considerarían muy bajas para establecer niveles de correlaciones. Ragin (1989) presentó el QCA como una forma eficiente de analizar hipótesis basadas en *set-theoretic relations*.

Al referirse al QCA se tiene en cuenta los conceptos de condiciones suficientes y/o necesarias para lograr un resultado (*outcome*), donde se hacen explícitas las relaciones entre las condiciones y el resultado. Una de las adaptaciones del FsQCA es el «crisp-set QCA» (csQCA) y es donde las condiciones a evaluar y el resultado deben ser dicotómicas (0-1), pero se considera que podría debilitar los análisis. Al comprar por álgebra booleana se buscará entender porque se produce un resultado específico (es decir, la presencia de un resultado), por lo que «*crisp-set QCA*» usa variables dicotómicas manejando dos estados: presencia y ausencia. Para esto el 1 representa presencia y el 0 ausencia y en términos lógicos, verdadero y falso (Rosati & Chazarreta, 2017).

Es por esto por lo que se incluyó el principio de *Fuzzy set QCA* o valores difusos y se introduce el concepto de *membership*, que para configuración se establece cuanto ó en qué medida pertenece al concepto. Se introduce la escala Fuzzy Scales que contienen un rango entre 0 y 1 (Miller, 1987). Cabe resaltar que no existe una diferencia entre los conjuntos booleanos y difusos, ya que los booleanos son conjuntos difusos también, solo que están limitados a dos valores (0 y 1).

Causalidad en el QCA

El QCA analiza las condiciones entre conjuntos (*set-theoretic relations*) determinadas por condiciones suficientes “Y” necesarias. En la gráfica 4.5 se representa de manera de teoría de conjuntos la situación en que “X” es una condición suficiente de “Y”, donde cuando esta X implica que esta “Y”, pero no de manera contraria.

Para la condición necesaria “Y” abarca más que “X”, lo que evidencia otras condiciones suficientes que pueden en alternativa a “X” explicar “Y”, donde no todos los elementos de “Y” son parte de “X”. En todas las situaciones existe una condición suficiente se contiene un resultado, pero no todos los casos que tienen dicho resultado contienen la condición suficiente (pues de otra forma sería una condición necesaria).

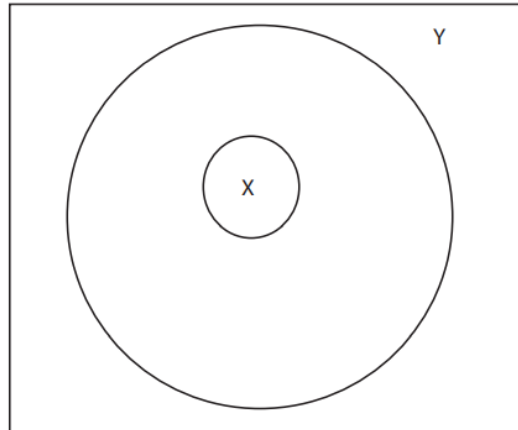


Figura 4.5 Diagrama condiciones suficientes

Para la segunda grafica 4.6 “X” es una condición necesaria para “Y” y no puede estar sin “X”, pero se da que no siempre que esta “X” existe “Y”, por lo tanto se puede apreciar que no es suficiente la existencia de “X” para que también haya “Y”. En el segundo grafico “X” es la condición necesaria para “Y”, “Y” no puede «existir» sin X, pero no es suficiente la existencia de X para que también este Y, X no es una condición suficiente, por lo que Y es un subconjunto del conjunto definido por X.

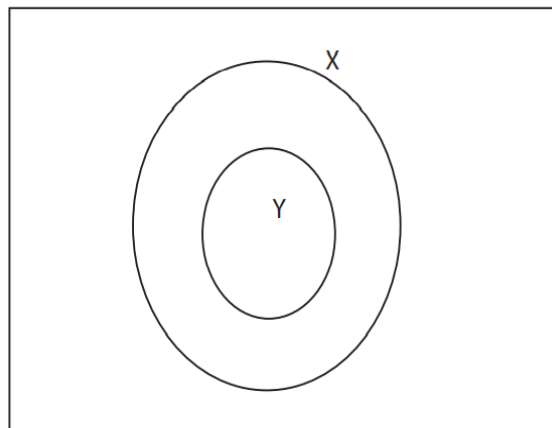


Figura 4.6 Condiciones necesarias

Entre las características de la causalidad existe la equifinalidad que se define como la existencia de más de una condición suficiente (pero no necesaria) para que se dé un resultado.

$$A + BC \rightarrow Y$$

En esta ecuación se denota que las condiciones A y las condiciones BC son condiciones suficientes. El “+” funciona como “ó” por lo que si A no estuviese presente el resultado se daría por medio de BC o viceversa. Lo anterior por medio del análisis regresión no se podría explicar ya que todas las variables independientes contribuyen a explicar a la variable dependiente. Por medio de las condiciones *equifinales*, se analiza la cobertura que tiene el objetivo de evaluar cada condición de manera individual y cuánto es indispensable cada una en particular. En técnicas de regresión puede suceder que la variable se excluya del análisis por su nivel de contribución, este comportamiento no sucede en la lógica Fuzzy, ya que esa variable hace parte del componente causal que puede ser modelada.

La causalidad *coyuntural* establece que una condición no es suficiente por sí sola, sin embargo, debe existir ya que debe combinarse con otra variable. Las condiciones INUS se basan en este principio (parte insuficiente pero necesaria de una condición que en sí misma es innecesaria pero suficiente para el resultado). Las condiciones por sí mismas no son suficiente, pero deben estar para establecer una condición que no es necesaria, pero suficiente. En la aplicación de técnicas estadística se desprecian situaciones cuando dos variables están altamente relacionadas, lo que se conoce como multicolinealidad, mientras que en QCA se presentan causales de cada una de las condiciones.

$$AB + \sim AC \rightarrow Y$$

La condición A tiene dos papeles causales, primeramente, combinada con B, A deben estar presente; y combinada con la condición C, A debe estar ausente $\sim A$; por lo que una condición puede ser positiva o favorable en ciertas circunstancias, pero en otras condiciones no. En FsQCA se introduce el termino configuraciones, que permite analizar la estructura y como se distribuyen las unidades que conforman esa configuración.

Por otra parte, la complejidad causal examina la causalidad *asimétrica*, consiste en entender que el conocimiento de las causas no implica que se conozca las causas del conocimiento contrario. Con las técnicas cuantitativas podemos explicar como una ausencia de

factor en el resultado podría generar una ecuación donde se explique la existencia de ese mismo factor, el factor ausente (o no presente) puede ser visto como la parte inferior para medir la presencia. Pero con el QCA se podría analizar de esta manera, solo si todas las configuraciones (unidades que constituyen el *outcome*) existen en la realidad “*no existe diversidad empírica limitada*”, por lo que es importantes realizar los análisis uno para el resultado y otro para su contrario.

Un aspecto a destacar en el FsQCA es la “*diversidad empírica limitada*”, al descomponerse los casos en configuraciones, donde la formula 2^k (k número de componentes de las configuraciones) , donde el número de configuraciones aumenta de manera exponencial. Es imposible tener todas las combinaciones posibles 2^k de los componentes de cada una de las configuraciones, por lo que se presenta que el número de casos no será completo. Se puede presentar por 3 situaciones.

1. No existe la configuración lógicamente.
2. Existe la configuración, pero al aplicarla en el entorno real no existe. Ejemplo: A: “persona presidente de Ecuador” y B: “Es mujer”. Cómo en el caso de Argentina, esta situación puede cambiar muy rápidamente; por lo que actualmente no se podría analizar un político que sea presidente y mujer. Por lo que se considera una realidad empírica limitada.
3. Existe la configuración empíricamente pero no se ha tenido en cuenta o no se ha incluido en la selección de casos.

A continuación, se definen los principales conceptos usados en los análisis de QCA (ver tabla 4.6)

Tabla 4.6

Definición de conceptos de QCA.

Concepto	Definición
<i>Configuración</i>	Una combinación lógica de condiciones causales.
<i>Frecuencia</i>	El número de casos para los que una configuración logra una membresía valor superior a 0,5.
<i>Consistencia</i>	La medida en que una combinación determinada es una condición suficiente para la Resultado (outcome).
<i>Soluciones complejas</i>	Soluciones obtenidas simplificando, a través de operaciones lógicas, la configuraciones con suficiente frecuencia y consistencia.
<i>Solución parsimoniosa</i>	Soluciones obtenidas simplificando las soluciones complejas a través del uso información de las combinaciones caídas en la prueba de frecuencia.
<i>Solución intermedia</i>	Soluciones obtenidas de las soluciones complejas mediante la utilización de conocimiento en forma de presencia o ausencia de alguna condiciones causales.
<i>Soluciones básicas ó core</i>	Condiciones causales que aparecen tanto en en soluciones parsimoniosas como en soluciones intermedias
<i>Condiciones perifericas</i>	Condiciones causales que aparecen en las soluciones intermedias, pero no en el soluciones parsimoniosas
<i>Solucion de Cobertura (coverage)</i>	La proporción de casos (en términos de valor de <i>membership</i> Fuzzy) que se describen al menos en una configuración de un conjunto de soluciones
<i>Raw coverage</i>	la proporción de casos (en términos de valor de <i>membership</i> Fuzzy) que puede ser descrito por la configuración
<i>Cobertura unica (Unique coverage)</i>	La proporción de casos (en términos de valor de <i>membership</i> Fuzzy) que puede estar descrito por una configuración que aparece en un conjunto de soluciones, pero no puede estar descrito por cualquier otra configuración del conjunto.

Fuente: Adaptado de (Y. Liu et al., 2017)

Calibración de datos FsQCA

Los conjuntos se entienden como representaciones formales de los conceptos. Los casos se evalúan según el nivel de pertenencia a dichos conjuntos, se evalúan utilizando la técnica analítica que más le favorezca al investigador para después establecer el conjunto de condiciones que espera que conduzcan al resultado y construir conceptos basados en estas

condiciones. Basándose en el conocimiento de casos adquiridos se asignan puntuaciones de membresías difusas en las diferentes condiciones, que será el primer paso para la formalización y preparación del QCA.

Las puntuaciones de membresía difusa oscilan entre 0 y 1 y son capaces de describir las diferencias y el tipo de membresía de los casos de un conjunto. Tres puntos de ancla definen un conjunto de full membership con una puntuación de 1, Full non-membership con una membresía de 0 y un punto de cruce o crossover point con un punto de 0.5. Entre los extremos full membership y full non-membership un conjunto puede tener niveles de membresía más o menos detallados, que van desde conjuntos de cuatro niveles (por ejemplo, 0, 0.33, 0.67 y 1) hasta conjuntos continuos (donde la puntuación difusa puede tomar cualquier valor entre cero y uno). Los casos en diferentes lados del punto de cruce son cualitativamente diferentes, mientras que los casos con membresías diferentes en el mismo lado del punto de cruce difieren en grado (Legewie, 2013).

4.8 Confiabilidad del instrumento.

El cuestionario se sometió al Juicio de 5 expertos de la Cámara de comercio expertos en competitividad e innovación organizacional, los cuales analizaron la estructura del documento, la redacción y contenido. Se realizó un proceso riguroso de cada uno de los ítems propuestos y su relación el modelo propuesto. Se analizó la claridad, estructura e idoneidad de los elementos sobre la base del cuestionario, el cual se modificó para mejorar la redacción y pertinencia de los ítems acorde a los objetivos del estudio y lo que pretendía medir en las empresas de un clúster.

Se plantea que la validez indica como un instrumento puede cuantificar las variables a medir. La validez del instrumento se utilizará para medir las variables: Capacidad del clúster Demanda, presión competitiva, nivel de cooperación, políticas de regulación, y su efectividad sobre los efectos eco-innovadores, estrategia a nuevos mercados y los efectos económicos.

Un instrumento es confiable, según lo expresa Arias (2011), cuando al ser aplicado varias veces a una muestra se presentan los mismos resultados. La confiabilidad de un instrumento “Es el grado de uniformidad con que se cumple su cometido, esta cualidad es esencial en cualquier tipo de medición” Chávez (2012, p. 151). La confiabilidad se obtuvo utilizando la población del estudio, que corresponde a las 40 empresas del sector metalmecánico. Se utilizan los datos arrojados por la prueba piloto y la fórmula del Alfa de Cronbach para analizar el grado de confiabilidad en el cuestionario con la escala de medida Likert 1-7.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

K= Numero de Ítems

S_i^2 =Varianza de los puntajes de cada ítem

S_t^2 =Varianza de los puntos totales

1= Constante

Para hallar el Coeficiente Alpha de Cronbach los datos de la prueba piloto se ingresan en el programa estadístico IBM SPSS Statistics 25,0. El coeficiente dio como resultado 0,874 indicando confiabilidad del instrumento muy alta.

Tabla 4.7

Análisis alfa de Cronbach

Análisis Alfa de Cronbach			
Nombre Variable	Media	Desv. Desviación	Alfa de Cronbach
CAPACIDAD	3,62778	1,362118	0,847
DEMANDA	4,49000	1,762836	0,847
COOPERACION	3,40000	2,296039	0,895
COMPETITIVA	4,04375	1,926627	0,844
POLITICAS	3,77500	1,923872	0,852
OUTEFECTOS	4,76563	1,521530	0,862
OUTACCESO	3,47188	1,633358	0,857
OUTECONOMICOS	3,45833	1,241925	0,850

De igual manera, al analizar la estadística descriptiva para cada una de las variables de estudio del cuestionario, que tiene una escala de medición tipo Likert 1-7 se encuentra que algunos valores de la media están encima del punto de corte (3,5) o valor central de la misma, con un nivel de dispersión bajo, lo cual indica que los datos se concentran alrededor de la media correspondiente en cada variable, lo anterior se aprecian en la tabla 4.7.

Tabla 4.8

Lista de empresas Pymes

Empresa	Código CIU	Tipo de empresa
1 HERRAGES	2511	Fabricación
2 METALCORP	4210	Fabricación
3 INDUSTRIAS METALICAS VISBAL S.A.S	2511,2599,2599	Fabricación
4 DISEÑOS Y CONSTRUCCIONES J&E SAS	2511	Fabricación
5 TERNIUM	2511	Fabricación
6 FAMI COLOMBIANA SAS	2819	Fabricación
7 TECNOINDUSTRIAS	4752	Fabricación
8 CONSTRUHIERROS DG	2511	Fabricación
9 AICAR	2511	Fabricación
10 SERVIMET S.A.S	2511	Fabricación
11 IMECTA LTDA	2511,2592	Fabricación
12 METALPUL	2511,2599	Fabricación
13 INDUSTRIA RFG SAS	2819	Fabricación
14 A&H S.A.S	2511	Fabricación
15 SIGMASTEEL SAS	2511	Fabricación
16 CENTRO INDUSTRIAL MECANICO "CIMEC" LTDA	2511	Fabricación
17 STEELWORK S.A.S	2511	Fabricación y servicios especializados
18 CENTRO INDUSTRIAL MECANICO	3312,2592	Fabricación y servicios especializados
19 HERRAJES ANDINA SAS	2511, 3311	Fabricación y servicios especializados
20 SUPERBRIX S. A	2511,3311	Fabricación y servicios especializados
21 INCETAR SAS	2512, 2511,3320	Fabricación y servicios especializados
22 FABLECOL	2410, 3312	Fabricación y servicios especializados
23 FUNDICIONES DE LIMA S.A	4290	Servicio especializado
24 METALBAQ SAS	4290	Servicio especializado
25 DISEÑOS Y CONSTRUCCIONES J&E S.A.S.	4290	Servicio especializado

26	HORIZON COMPANY S.A.S.	2512	Servicio especializado
27	DINACOL S.A.S.	4290	Servicio especializado
28	PROVISION TIME S.A.S.	2512	Servicio especializado
29	C.C. INDUSTRIAR	2599	Servicio especializado
30	GREMA	2599	Servicio especializado
31	HA SOLUCIONES METALMECANICA SAS	3312	Servicio especializado
32	HORIZON COMPANY S.A.S.	2599	Servicio especializado
33	JULIAN MORENO	2599	Servicio especializado
34	AUDITING CONSULTING SAS	7110	Servicio especializado
35	POLYUPROTEC S.A	3312	Servicio especializado
36	EYCAL METALMECANICA S.A.S.	3312,241	Servicio especializado
37	LUIS ALBERTO MONTES Y CIA LTDA	3312	Servicio especializado
38	SOLUCIONES DE INGENIERÍA Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL	3312	Servicio especializado
39	DISEÑOS Y CONSTRUCCIONES	4290	Servicio especializado
40	ANFER DIESEL SAS	3312	Servicio especializado

Al tener validado el instrumento de medición del nivel de eco-innovación se envió a los representantes de las empresas por medio de visita presencial y/o correo electrónico con una carta de intención del estudio, donde se indica la alianza realizada con ACOPI y la cámara de comercio de Barranquilla.

Capítulo V

Análisis de resultados

5.1 Introducción

En este capítulo se presentan los resultados de la estadística inferencia de los factores OUTEFECTOS, OUTACCESO y OUTECONOMICOS, donde se muestran los resultados de las hipótesis planteadas en el capítulo 4, por medio de análisis SPSS v2.5 donde se realizó análisis de regresión lineal múltiple y regresión de productos cruzados. Al realizar el análisis multivariable se evidenció que no existe una fuerte correlación de las variables y el análisis de regresión expresa poca variabilidad explicada siendo coeficiente de determinación R^2 en el análisis de todas las variables predictoras no significativo. Al presentarse asimetría como resultado del análisis, se procede a realizar un análisis robusto de correlación por medio de productos cruzados. Este análisis se realizó utilizando el método hacia adelante considerando como variable explicativa aquellas que tienen mayor correlación; el resultado muestra que el coeficiente de R^2 sigue siendo poco significativo por lo que las observaciones de la muestra están significativamente lejanas a la de un modelo normal en cuenta a su simetría y curtosis. Al presentarse estos resultados se comprueba el uso del análisis cuantitativo cualitativo QCA por medio del software fs/QCA. Los resultados detallados se muestran en los siguientes apartados.

Para establecer la relación entre los factores del estudio en las empresas Pymes dedicadas a las actividades de metalmecánica se aplica la técnica de correlación de Pearson, donde se mide el rango de covariación, cuyos valores oscilan entre 0 y 1; por medio de análisis de rango y categoría propuestos por Sampieri. et al (2008). Los rangos de correlación de

Pearson indican el nivel de correlación, más cerca de 1 mayor correlación, cuya interpretación se da en términos de “*proporción de variabilidad compartida o explicada*”. La tabla 5.1 presenta al detalle los diferentes rangos de relación positivos y negativos.

Tabla 5.1

Correlación de Pearson

Rangos de Correlación	Descripción
$r = -0.90$	Correlación negativa muy fuerte
$r = -0.75$	Correlación negativa considerable
$r = -0.50$	Correlación negativa media
$r = 0.00$	No existe correlación alguna entre las variables
$r = +0.10$	Correlación positiva débil
$r = +0.50$	Correlación positiva media
$r = -0.10$	Correlación negativa débil
$r = +0.75$	Correlación positiva considerable
$r = +0.90$	Correlación positiva muy fuerte
$r = +1.00$	Correlación positiva perfecta
$r = -0.90$	Correlación negativa muy fuerte

Se realizará análisis de regresión para establecer el grado de moderación de las variables dependientes o predictoras OUTEFECTOS, OUTACCESO, OUTECONOMICOS sobre las variables independientes. Se analizará el coeficiente de correlación y su nivel de asociación, así como el debido análisis de regresión por medio del resultado de valores que arroje el coeficiente de determinación R^2 .

5.2 Análisis de resultados factor OUTEFECTOS

La regresión múltiple es definido Baumgartner & Thiem (2015) como “una técnica de análisis multivariada en el que se establece una relación **funcional** entre una variable dependiente o de interés y un conjunto de variables independientes o explicativas, en la que se estiman los coeficientes de regresión que determinan el efecto que las variaciones de las variables independientes tienen sobre el comportamiento de la variable dependiente”.

El modelo lineal viene dado de la siguiente forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + E.$$

Donde Y_t es la *variable dependiente*,

X_1, X_2, \dots, X_p ; las *variables explicativas*.

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ *Coefficientes de la regresión*.

Lo que se busca es establecer un modelo de regresión lineal múltiple adecuado como predictor para los resultados de OUTEFECTOS a partir de los factores independientes CAPACIDAD, DEMANDA, COOPERACION, PCOMPETITIVA y POLITICAS.

5.2.1 Correlaciones OUTEFECTOS

El análisis de correlación permite conocer la contribución de distintas variables y lo que comparten con otras. Mayormente las variables predictoras están correlacionadas entre sí, pero es importante conocer el nivel de correlación de una con otras. Con este análisis se pretende analizar la interrelación de las variables independientes y la relación entre las variables independientes frente a las dependientes (Rodríguez, 2001).

Tabla 5.2

Correlaciones OUTEFECTOS (1)

CORRELACIONES			
		CAPACIDAD	DEMANDA
CAPACIDAD	Correlación de Pearson	1	,559**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
DEMANDA	Correlación De Pearson	,559**	1
	Sig. (Bilateral)	,000	
	N	40	40
COOPERACION	Correlación De Pearson	-,065	-,162
	Sig. (Bilateral)	,690	,317
	N	40	40
PCOMPETITIVA	Correlación De Pearson	,695**	,723**
	Sig. (Bilateral)	,000	,000
	N	40	40

POLITICAS	Correlación De Pearson	,566**	,602**
	Sig. (Bilateral)	,000	,000
	N	40	40
OUTEFECTOS	Correlación De Pearson	,592**	,587**
	Sig. (Bilateral)	,000	,000
	N	40	40
		COOPERACION	PCOMPETITIVA
CAPACIDAD	Correlación de Pearson	-,065	,695**
	Sig. (bilateral)	,690	,000
	N	40	40
DEMANDA	Correlación de Pearson	-,162	,723**
	Sig. (bilateral)	,317	,000
	N	40	40
COOPERACION	Correlación de Pearson	1	-,239
	Sig. (bilateral)		,137
	N	40	40
PCOMPETITIVA	Correlación de Pearson	-,239	1
	Sig. (bilateral)	,137	
	N	40	40
POLITICAS	Correlación de Pearson	-,104	,529**
	Sig. (bilateral)	,523	,000
	N	40	40
OUTEFECTOS	Correlación de Pearson	-,195	,496**
	Sig. (bilateral)	,229	,001
	N	40	40

Tabla 5.3

Correlaciones OUTEFECTOS (2)

		POLITICAS	OUTEFECTOS
CAPACIDAD	Correlación de Pearson	,566**	,592**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	40	40
DEMANDA	Correlación de Pearson	,602**	,587**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	40	40
COOPERACION	Correlación de Pearson	-,104	-,195
	Sig. (bilateral)	,523	,229
	N	40	40
PCOMPETITIVA	Correlación de Pearson	,529**	,496**
	Sig. (bilateral)	,000	,001
	N	40	40
POLITICAS	Correlación de Pearson	1	,409**
	Sig. (bilateral)		,009
	N	40	40
OUTEFECTOS	Correlación de Pearson	,409**	1
	Sig. (bilateral)	,009	
	N	40	40

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El coeficiente de correlación de Pearson del presente análisis establece un nivel de correlación positiva media de las variables OUTEFECTOS con las variables dependiente Demanda, capacidad, presión competitiva. Los valores se encuentran en el siguiente rango: DEMANDA $\sigma = 0,587$, CAPACIDAD $\sigma = 0,59$, PCOMPETITIVA $\sigma = 0,496$

Al analizar la variable COOPERACION, la correlación de Pearson arroja -1.95 indicando que existe una correlación débil con efectos eco-innovadores y con POLITICAS.

Por su parte, la variable independiente POLITICAS esta correlacionada con las variables PCOMPETITIVA, CAPACIDAD y la variable DEMANDA ($Pearson > 0,5$); de igual forma la variable PCOMPETITIVA con la variable DEMANDA, CAPACIDAD Y POLITICAS, lo que evidencia una relación positiva entre las variables señaladas, demostrando una correlación significativa, por lo que no es atribuirle al azar.

Tabla 5.4

Análisis de regresión OUTEFECTOS

Resumen del modelo ^b						
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio	
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F
1	,685	,469	,391	1,18731	,469	6,009

Al analizar los resultados del análisis de regresión presentados en la tabla 5.4, se establece una correlación lineal de 68.5% que indica que existe una correlación moderada lineal, además R^2 indica que el 46.9 % de la variable dependiente (OUTEFECTO) es explicado por las variables POLITICAS, COOPERACION, CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA; El 53.1 % restantes se debe a otros factores. El R^2 ser menor que el 70% se concluye que estos valores no denotan una naturaleza predictiva en el modelo estudiado.

5.2.2 Análisis de varianza OUTFECTOS

El análisis de varianza realizado por medio del ANOVA permite comparar muchas medias de grupos diferentes. Al estudiar los factores resultados de POLITICAS, COOPERACION, CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA son menores que 0,05, por lo que estas variables en el modelo de regresión son significativas (P-valor < 0,05). Esto indica que la hipótesis nula se rechaza, por lo que se establece asociaciones entre las variables estudiadas (De la Fuente, 2011).

Tabla 5.5

ANOVA OUTFECTOS

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	42,357	5	8,471	6,009	,000b
Residuo	47,930	34	1,410		
Total	90,287	39			

a. Variable dependiente: OUTFECTOS

b. Predictores: (Constante), POLITICAS, COOPERACION, CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA

5.2.3 Ecuación de regresión OUTFECTOS

El análisis de regresión o ajuste lineal utilizado para las hipótesis a comprobar permiten representar la relación entre la variable de estudio OUTFECTO y las variables independientes CAPACIDAD, DEMANDA, COOPERACION, PCOMPETITIVA Y POLITICAS. La ecuación de regresión obtenida es la siguiente:

$$\text{OUTEFFECTOS} = 2,08329 + 0,535045* \text{CAPACIDAD} + 0,390297* \text{DEMANDA} - 0,0897498* \text{COOPERACION} - 0,129221* \text{PCOMPETITIVA} - 0,0485925* \text{POLITICAS}$$

Al analizar el valor de coeficientes estandarizados (Beta) en la tabla 5.6, para algunos factores son negativos, evidenciando una relación inversamente proporcional, así mismo se

evidencia significancia menor a 0.05, por lo que no son significativos con una confianza del 95% y su relación es negativa en el modelo. Se considera eliminar entonces los factores POLITICAS y COOPERACION, PCOMPETITIVA del modelo por sus valores negativos.

Tabla 5.6

Coefficientes de regresión

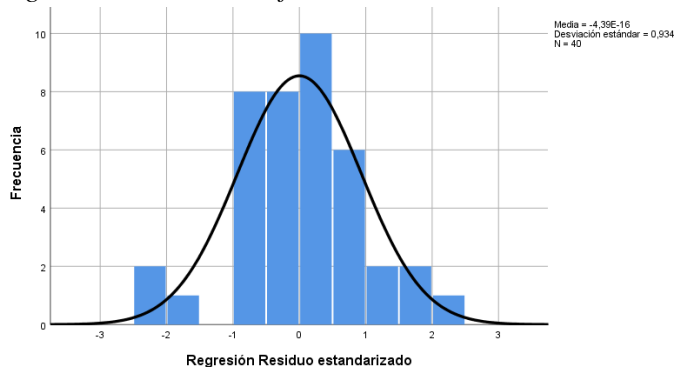
	Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	Sig.
		B	Desv. Error	Beta	
1	(Constante)	2,083	,005		,005
	CAPACIDAD	,535	,014	,479	,014
	DEMANDA	,390	,026	,452	,026
	COOPERACION	-,090	,305	-,135	,305
	PCOMPETITIVA	-,129	,453	-,164	,453
	POLITICAS	-,049	,715	-,061	,715

5.2.4 Supuestos del modelo de regresión obtenido OUTFECTOS

Prueba de normalidad

A continuación, se pueden observar los análisis por medio de histogramas de cada una de las variables seleccionadas. Al presentarte estos resultados, las variables predictoras no son eficiente para el modelo, no evidencia una tendencia normal de los datos en el modelo.

Figura 5.1 Normalidad factores de análisis OUTFECTOS



Linealidad

El siguiente grafico permiten analizar la relación lineal en el efecto innovación ambiental con las variables independientes, el comportamiento va a demostrar la dependencia e independencia existente entre ella. Esta técnica la utilizamos para predecir el valor o comportamiento entre las variables predictoras con relación a sus variables explicativas.

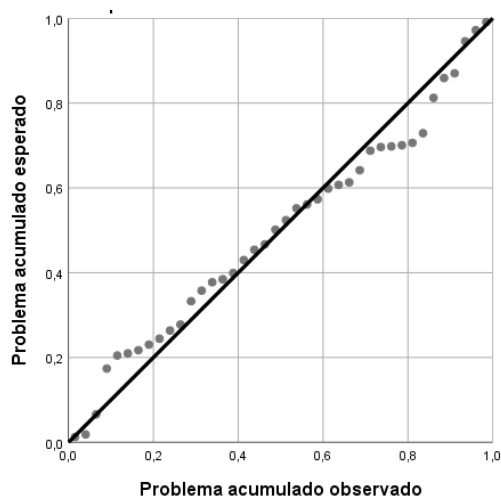


Figura 5.2 Linealidad factor análisis OUTFECTOS

Se puede observar que no cumplen con el supuesto de linealidad, ya que no se encuentra una concentración de datos, por lo que se demuestra asimetría, ya que no siguen la tendencia de la línea recta de linealidad.

Multicolinealidad en las variables explicativas.

La multicolinealidad permite analizar la relación de dependencia lineal fuerte entre un grupo de variables explicativas, esto sucede si existe una fuerte correlación entre las mismas.

Tabla 5.7

Análisis de varianza OUTFECTOS

Modelo		Sig.	Estadísticas de colinealidad	
			Tolerancia	VIF
1	(Constante)	,005		
	CAPACIDAD	,014	,453	2,208
	DEMANDA	,026	,411	2,433
	COOPERACION	,305	,922	1,084

	PCOMPETITIVA	,453	,336	2,972
	POLITICAS	,715	,561	1,782

Variable dependiente: OUTEFECTOS

El factor de inflación de varianza VIF mide la gravedad de multicolinealidad en el análisis de regresión. Se utiliza para analizar si existe fuerte relación entre las variables estudiadas. Es un concepto estadístico que indica el aumento de la varianza de un coeficiente de regresión como resultado de la colinealidad.

Las variables independientes, presentan una alta tolerancia (Ver tabla 5.7) y por tanto valores entre 1 y 5; siendo mayor presentado VIF: 2,972; lo que indica una correlación moderada con la variable predictoras en el modelo.

Independencia

Es importante analizar el nivel de independencia entre los residuos. El estadístico de Durbin-Watson proporciona sobre el grado de independencia existente entre ellos (Savin & White, 1977). Esta prueba se utiliza para analizar la presencia de autocorrelación en los residuos de la regresión.

Tabla 5.8

Estadístico de cambio OUTEFECTOS

Resumen del modelo^b				
Modelo	Estadísticos de cambio			
	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	Durbin Watson
1	5	34	,000	1,909

a. Predictores: (Constante), POLITICAS, COOPERACION, CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA

b. Variable dependiente: OUTEFECTOS

El estadístico de Durbin-Watson varía entre 0 a 4, cuando el valor es mayor a 2,5 no hay autocorrelación entre los residuos. En este análisis, el valor de Durbin-Watson es 1.909, por lo que se evidencia que hay correlación en los residuos de regresión.

Homocedasticidad

Este supuesto permite analizar propiedades del modelo de regresión lineal, permitiendo modelos más fiables al evaluar la varianza de los errores en periodos de tiempo. El supuesto de homocedasticidad o de igualdad de varianzas, asume que la varianza de los errores es constante. Para estudiar si se verifica esta hipótesis se pueden realizar gráficos de residuos (Finch, 2005).

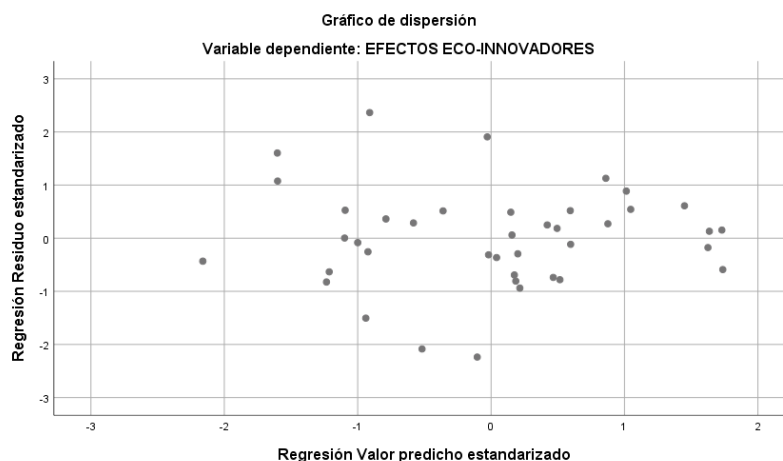


Figura 5.3 Predicho vs predicciones

En el gráfico de residuos que se pueden observar en la figura 5.3 la falta de homocedasticidad. Al observar la gráfica de dispersión se puede notar fluctuaciones en los datos. No se aprecia una tendencia clara en el gráfico; no se presenta una estructura concreta. Por lo anterior, no se rechaza la hipótesis de Homocedasticidad, evidenciando asimetría en los datos analizados del modelo de regresión OUTEFECTOS.

5.3 Análisis de resultados factor OUTACCESO

La regresión múltiple es definido Baumgartner & Thiem (2015) como “una técnica de análisis multivariada en el que se establece una relación **funcional** entre una variable dependiente o de interés y un conjunto de variables independientes o explicativas, en la que se estiman los coeficientes de regresión que determinan el efecto que las variaciones de las variables independientes tienen sobre el comportamiento de la variable dependiente”.

El modelo lineal viene dado de la siguiente forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + E.$$

Donde Y_t es la *variable dependiente*,

X_1, X_2, \dots, X_p ; las *variables explicativas*.

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ *Coefficientes de la regresión*.

Lo que se busca es establecer un modelo de regresión lineal múltiple adecuado como predictor para los resultados de OUTACCESO a partir de los factores independientes CAPACIDAD, DEMANDA, COOPERACION, PCOMPETITIVA y POLITICAS.

5.3.1 Correlaciones OUTEACCESO

El análisis de correlación permite conocer la contribución de distintas variables y lo que comparten con otras. Mayormente las variables predictoras están correlacionadas entre sí, pero es importante conocer el nivel de correlación de una con otras. Con este análisis se pretende analizar la interrelación de las variables independientes y la relación entre las variables independientes frente a las dependientes (Rodríguez, 2001).

Tabla 5.9
Correlaciones OUTACCESO (1)

Correlaciones			
		CAPACIDAD	DEMANDA
CAPACIDAD	Correlación de Pearson	1	,559**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
DEMANDA	Correlación de Pearson	,559**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	40	40
COOPERACION	Correlación de Pearson	-,065	-,162
	Sig. (bilateral)	,690	,317
	N	40	40
PCOMPETITIVA	Correlación de Pearson	,695**	,723**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	40	40
POLITICAS	Correlación de Pearson	,566**	,602**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	40	40
OUTACCESO	Correlación de Pearson	,420**	,540**
	Sig. (bilateral)	,007	,000
	N	40	40

		COOPERACION	PCOMPETITIVA
CAPACIDAD	Correlación de Pearson	-,065	,695**
	Sig. (bilateral)	,690	,000
	N	40	40
DEMANDA	Correlación de Pearson	-,162	,723**
	Sig. (bilateral)	,317	,000
	N	40	40
COOPERACION	Correlación de Pearson	1	-,239
	Sig. (bilateral)		,137
	N	40	40
PCOMPETITIVA	Correlación de Pearson	-,239	1
	Sig. (bilateral)	,137	
	N	40	40
POLITICAS	Correlación de Pearson	-,104	,529**
	Sig. (bilateral)	,523	,000
	N	40	40
OUTACCESO	Correlación de Pearson	,094	,502**
	Sig. (bilateral)	,565	,001
	N	40	40

Tabla 5.10

Correlaciones OUTACCESO (2)

Correlaciones			
		POLITICAS	OUTACCESO
CAPACIDAD	Correlación de Pearson	,566**	,420**
	Sig. (bilateral)	,000	,007
	N	40	40
DEMANDA	Correlación de Pearson	,602**	,540**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	40	40
COOPERACION	Correlación de Pearson	-,104	,094
	Sig. (bilateral)	,523	,565
	N	40	40
PCOMPETITIVA	Correlación de Pearson	,529**	,502**
	Sig. (bilateral)	,000	,001
	N	40	40
POLITICAS	Correlación de Pearson	1	,683**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
OUTACCESO	Correlación de Pearson	,683**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	40	40

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

La variable DEMANDA con la variable CAPACIDAD es la que evidencia mayor grado de correlación de Pearson con un valor de 0,559 seguida de CAPACIDAD con PCOMPETITIVA con un valor de 0,695 ubicándolos en una categoría positiva considerable muy fuerte. Por lo que se evidencia en los efectos eco-innovadores que, a mayores acciones

para ser competitivos, se evidencian mayores capacidades organizacionales y tecnológicas en las empresas y a mayor Demanda aumentan las capacidades para hacer frente a esta demanda. Es de aclarar que no se puede suponer cambios en las variables por este análisis de correlación, por lo que se procede a realizar análisis más profundos como regresión múltiple.

Tabla 5.11

Análisis Regresión OUTACCESO

Resumen del modelo ^b							
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de estimación	Estadísticos de cambio		
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	
1	,742 ^a	,551	,485	1,17194	,551	8,351	
Resumen del modelo ^b							
Modelo	Estadísticos de cambio				Durbin Watson		
	gl1	gl2	Sig. Cambio en F				
1	5	34	,000	1,886			

a. Predictores: (Constante), POLITICAS, COOPERACION, CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA

b. Variable dependiente: OUTACCESO

El análisis de regresión establece una correlación lineal 7421% que nos indica que existe una correlación moderada lineal. El modelo R^2 indica que el acceso a nuevos mercados es explicado un 55,1% por las variables independientes. Es importante establecer que estos valores no denotan una naturaleza altamente predictiva en el modelo, ya que el valor de R^2 es menor que 70%.

5.3.2 Análisis de varianza OUTACCESO

El análisis de varianza realizado por medio del ANOVA permite comparar muchas medias de grupos diferentes. Al estudiar los factores resultados de OUTACCESO, POLITICAS, COOPERACION, CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA cumplen con valores menores a 0,05, por lo que el modelo de regresión es significativo (P-valor < 0,05) rechazándose la hipótesis nula, por lo que se establece asociaciones entre las variables estudiadas (De la Fuente, 2011).

Tabla 5.12

ANOVA OUTACCESO

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	57,349	5	11,470	8,351	,000 ^b
Residuo	46,697	34	1,373		
Total	104,046	39			

a. Variable dependiente: OUTACCESO

b. Predictores: (Constante), POLITICAS, COOPERACION, CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA

5.3.3 Ecuación de regresión OUTACCESO

El análisis de regresión o ajuste lineal utilizado para las hipótesis a comprobar permiten representar la relación entre la variable de estudio OUTACCESO y las variables independientes CAPACIDAD, DEMANDA, COOPERACION, PCOMPETITIVA Y POLITICAS. La ecuación de regresión obtenida es la siguiente:

$$\text{OUTACCESO} = 0,292533 - 0,168415*\text{CAPACIDAD} + 0,11136*\text{DEMANDA} + 0,161263*\text{COOPERACION} + 0,223194*\text{PCOMPETITIVA} + 0,487279*\text{POLITICAS}$$

los valor-P que evidencia alta fluencia sobre la variable predictora son 0.06 y 0.01, que corresponde A COOPERACION Y POLITICAS. Al analizar los coeficientes estandarizados (Beta) se evidencia un factor negativo, por lo que se considera que debería considerarse CAPACIDAD del modelo.

Tabla 5.12

Coeficientes de regresión

Coeficientes ^a				
Modelo		Sig.	Estadísticas de colinealidad	
			Tolerancia	VIF
1	(Constante)	,671		
	CAPACIDAD	,416	,453	2,208
	DEMANDA	,507	,411	2,433
	COOPERACION	,067	,922	1,084
	PCOMPETITIVA	,193	,336	2,972
	POLITICAS	,001	,561	1,782

a. Variable dependiente: OUTACCESO

5.3.4 Supuestos del modelo de regresión obtenido OUTACCESO

Prueba de normalidad.

Para verificar si los valores de la muestra siguen o no una distribución normal se procede a realizar el análisis por medio de histogramas de cada una de las variables seleccionadas. Se evidencia que los datos presentan una distribución normal ya que los datos del histograma tienen una tendencia de campana.

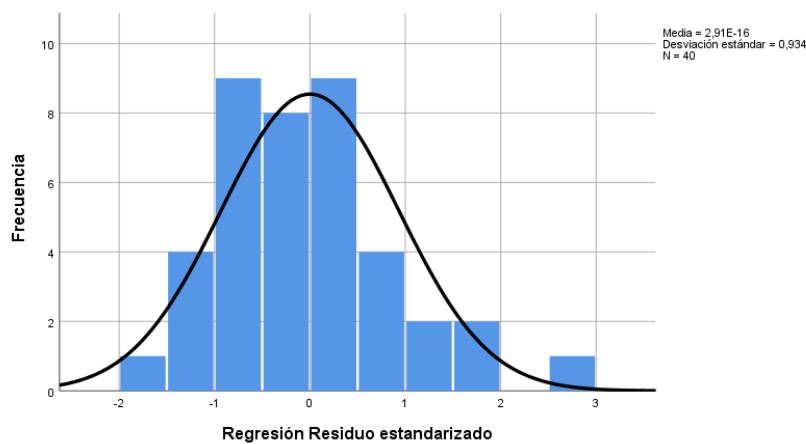


Figura 5.4 Prueba de normalidad factor OUTACCESO

Linealidad

Los siguientes gráficos permiten analizar la relación lineal entre las variables cuyo comportamiento va a demostrar la dependencia e independencia existente entre ella.

Esta técnica la utilizamos para predecir el valor o comportamiento entre las variables predictoras con relación a sus variables explicativas.

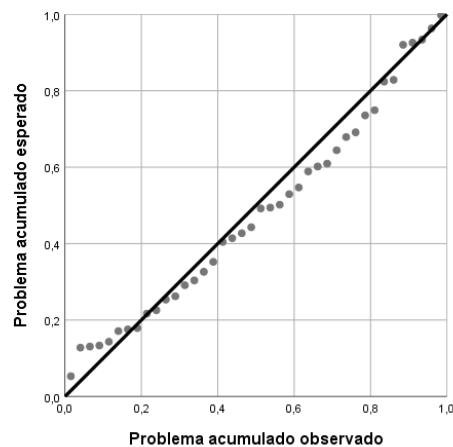


Figura 5.5 Linealidad factores análisis OUTACCESO

Para este supuesto se puede observar que la relación entre la variable dependiente OUTACCESO y las variables independientes, evidenciando una relación de linealidad.

Multicolinealidad en las variables explicativas.

La multicolinealidad permite analizar la relación de dependencia lineal fuerte entre un grupo de variables explicativas, esto sucede si existe una fuerte correlación entre las mismas.

Tabla 5.14

Análisis de colinealidad OUTACCESO

Modelo		Sig.	Estadísticas de colinealidad	
			Tolerancia	VIF
1	(Constante)	,671		
	CAPACIDAD	,416	,453	2,208
	DEMANDA	,507	,411	2,433
	COOPERACION	,067	,922	1,084
	PCOMPETITIVA	,193	,336	2,972
	POLITICAS	,001	,561	1,782

a. Variable dependiente: OUTACCESO

El factor de inflación de varianza VIF mide la gravedad de multicolinealidad en el análisis de regresión. Se utiliza para analizar si existe fuerte relación entre las variables estudiadas. Es un concepto estadístico que indica el aumento de la varianza de un coeficiente de regresión como resultado de la colinealidad.

Las variables independientes, presentan una alta tolerancia (Ver tabla 5.14) y por tanto valores entre 1 y 10; siendo mayor valor presentado de 2,97; lo que indica que no presentan colinealidad entre las variables o una correlación bastante moderada. Por lo anterior se puede evidenciar que las variables independientes del modelo no están correlacionadas.

Independencia.

Es importante analizar el nivel de independencia entre los residuos. El estadístico de Durbin-Watson proporciona sobre el grado de independencia existente entre ellos (Savin & White, 1977). Esta prueba se utiliza para analizar la presencia de autocorrelación en los residuos de la regresión.

El estadístico de Durbin-Watson varía entre 0 a 4, cuando el valor es mayor a 2,5 no hay autocorrelación entre los residuos. Cuando el resultado se acerca a 0, indica una autocorrelación. En este análisis, el valor de Durbin-Watson es 1,88, por lo que se evidencia que hay correlación en los residuos de regresión (ver tabla 5.10).

Homocedasticidad

Este supuesto permite analizar propiedades del modelo de regresión lineal, permitiendo modelos más fiables al evaluar la varianza de los errores en periodos de tiempo. El supuesto de homocedasticidad o de igualdad de varianzas, asume que la varianza de los errores es constante. Para estudiar si se verifica esta hipótesis se pueden realizar gráficos de residuos (Finch, 2005).

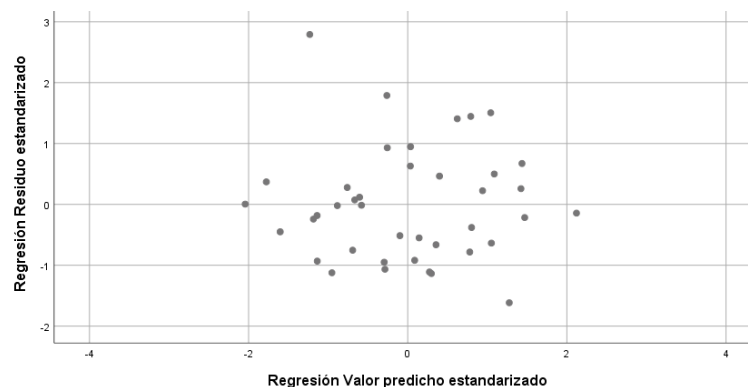


Figura 5.6 Regresión OUTACCESO vs residuos

En el gráfico de residuos que se pueden observar en la figura 5.6 la falta de homocedasticidad. Al observar la gráfica de dispersión se puede notar fluctuaciones en los datos. No se aprecia una tendencia clara en el gráfico; no se presenta una estructura concreta. Por lo anterior, no se rechaza la hipótesis de Homocedasticidad, evidenciando asimetría en los datos analizados del modelo de regresión OUTACCESO.

5.4 Análisis de resultados factor OUTECONOMICOS

La regresión múltiple es definido Baumgartner & Thiem (2015) como “una técnica de análisis multivariada en el que se establece una relación funcional entre una variable dependiente o de interés y un conjunto de variables independientes o explicativas, en la que se estiman los coeficientes de regresión que determinan el efecto que las variaciones de las variables independientes tienen sobre el comportamiento de la variable dependiente”.

El modelo lineal viene dado de la siguiente forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p + E.$$

Donde Y_t es la *variable dependiente*,

X_1, X_2, \dots, X_p ; las *variables explicativas*.

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ *Coefficientes de la regresión*.

Lo que se busca es un modelo de regresión lineal múltiple adecuada para predecir OUTECONOMICOS a partir de los factores independientes CAPACIDAD, DEMANDA, COOPERACION, PCOMPETITIVA y POLITICAS.

5.4.1 Correlaciones OUTECONOMICOS

El análisis de correlación permite conocer la contribución de distintas variables y lo que comparten con otras. Mayormente las variables predictoras están correlacionadas entre sí, pero es importante conocer el nivel de correlación de una con otras. Con este análisis se pretende

analizar la interrelación de las variables independientes y la relación entre las variables independientes frente a las dependientes (Rodríguez, 2001).

Tabla 5.15

Correlación OUTECONOMICOS (1)

Correlaciones			
		CAPACIDAD	DEMANDA
CAPACIDAD	Correlación de Pearson	1	,559**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	40	40
DEMANDA	Correlación de Pearson	,559**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	40	40
COOPERACION	Correlación de Pearson	-,065	-,162
	Sig. (bilateral)	,690	,317
	N	40	40
PCOMPETITIVA	Correlación de Pearson	,695**	,723**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	40	40
POLITICAS	Correlación de Pearson	,566**	,602**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	40	40
OUTECONOMICOS	Correlación de Pearson	,785**	,480**
	Sig. (bilateral)	,000	,002
	N	40	40
		COOPERACION	COMPETITIVA
CAPACIDAD	Correlación de Pearson	-,065	,695**
	Sig. (bilateral)	,690	,000
	N	40	40
DEMANDA	Correlación de Pearson	-,162	,723**
	Sig. (bilateral)	,317	,000
	N	40	40
COOPERACION	Correlación de Pearson	1	-,239
	Sig. (bilateral)		,137
	N	40	40
PCOMPETITIVA	Correlación de Pearson	-,239	1
	Sig. (bilateral)	,137	
	N	40	40
POLITICAS	Correlación de Pearson	-,104	,529**
	Sig. (bilateral)	,523	,000
	N	40	40
OUTECONOMICOS	Correlación de Pearson	,072	,695**
	Sig. (bilateral)	,659	,000
	N	40	40

Tabla 5.16

Correlación OUTECONOMICOS (2)

		POLITICAS	OUTECONOMICOS
CAPACIDAD	Correlación de Pearson	,566**	,785**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	40	40

DEMANDA	Correlación de Pearson	,602**	,480**
	Sig. (bilateral)	,000	,002
	N	40	40
COOPERACION	Correlación de Pearson	-,104	,072
	Sig. (bilateral)	,523	,659
	N	40	40
PCOMPETITIVA	Correlación de Pearson	,529**	,695**
	Sig. (bilateral)	,000	,000
	N	40	40
POLITICAS	Correlación de Pearson	1	,524**
	Sig. (bilateral)		,001
	N	40	40
OUTECONOMICOS	Correlación de Pearson	,524**	1
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	40	40

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El coeficiente de correlación de Pearson del presente análisis establece un nivel de correlación positiva medio alto en la variable OUTECONOMICOS con las variables dependiente Demanda, capacidad, presión competitiva y políticas. Los valores se encuentran en el siguiente rango: DEMANDA $\sigma = 0,480$ CAPACIDAD $\sigma = 0,78$, PCOMPETITIVA $\sigma = 0,695$, POLITICAS $\sigma = 0,524$

Es de aclarar que no se puede suponer cambios en las variables por este análisis de correlación, por lo que se procede a realizar análisis más profundos como regresión múltiple.

Tabla 5.17

Análisis de regresión OUTECONOMICO

Resumen del modelo ^b						
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio	
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F
1	,842 ^a	,708	,666	,71814	,708	16,528

El análisis de regresión establece una correlación lineal es 84,2% que indica que existe una correlación moderada lineal. El R^2 indica que el 70% de la variable dependiente (OUTECONOMICOS) es explicado por las variables independientes. El 30 % restantes se debe

a otros factores. Es importante establecer que estos valores no denotan una naturaleza moderada predictiva en el modelo, ya que el valor de R^2 es igual al 70%.

5.4.2 Análisis de Varianza OUTECONOMICOS

El análisis de varianza realizado por medio del ANOVA permite comparar muchas medias de grupos diferentes. Al estudiar los factores resultados de POLITICAS, COOPERACION, CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA son menores que 0,05, por lo que estas variables en el modelo de regresión son significativas (P-valor < 0,05) rechazándose la hipótesis nula, por lo que se establece asociaciones entre las variables estudiadas (De la Fuente, 2011).

Tabla 5.18

ANOVA OUTEFECTOS

ANOVA ^a					
Modelo	Suma de cuadrados	de gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	42,618	5	8,524	16,528	,000 ^b
Residuo	17,535	34	,516		
Total	60,153	39			
Modelo	Estadísticos de cambio				
	g1	g2	Sig. Cambio en F		
1	5	34	,000		2,512

a. Variable dependiente: OUTECONOMICOS

b. Predictores: (Constante), POLITICAS , COOPERACION, CAPACIDAD , DEMANDA, PCOMPETITIVA

Tabla 5.19

Análisis de varianza OUTECONOMICO

Coeficientes ^a					
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Desv. Error	Beta		
(Constante)	,476	,418		1,139	,263

CAPACIDAD	,473	,125	,519	3,771	,001
DEMANDA	-,117	,102	-,166	-1,153	,257
COOPERACION	,106	,052	,196	2,034	,050
PCOMPETITIVA	,283	,103	,439	2,753	,009
POLITICAS	,076	,080	,118	,953	,347

a. Variable dependiente: OUTECONOMICO

5.4.3 Ecuación de regresión OUTECONOMICOS

El modelo de regresión múltiple utilizado para el conjunto de hipótesis permite describir la relación entre la variable dependiente OUTECONOMICOS y las variables independientes CAPACIDAD, DEMANDA, COOPERACION, PCOMPETITIVA Y POLITICAS, genera la siguiente ecuación de regresión en directas:

$$\text{OUTECONOMICOS} = 0,47 + 0,47297 * \text{CAPACIDAD} - 0,1173 * \text{DEMANDA} + 0,10604 * \text{COOPERACION} + 0,2833 * \text{PCOMPETITIVA} + 0,0760633 * \text{POLITICAS}$$

El valor-P más alto de las variables explicativas son 0,2 y 0,4, que corresponde a COOPERACION Y CAPACIDAD. En el análisis el valor de coeficientes estandarizados (Beta) todos los valores son mayores a 0,05, por lo que la influencia de los factores en el modelo es bastante débil, demostrando poca capacidad de predicción de las variables independientes.

Prueba de normalidad.

Al observar los análisis por medio de histogramas de cada una de las variables seleccionadas, se observa que las observaciones evidencian una distribución normal. Por lo que se procede a realizar los siguientes supuestos del modelo.

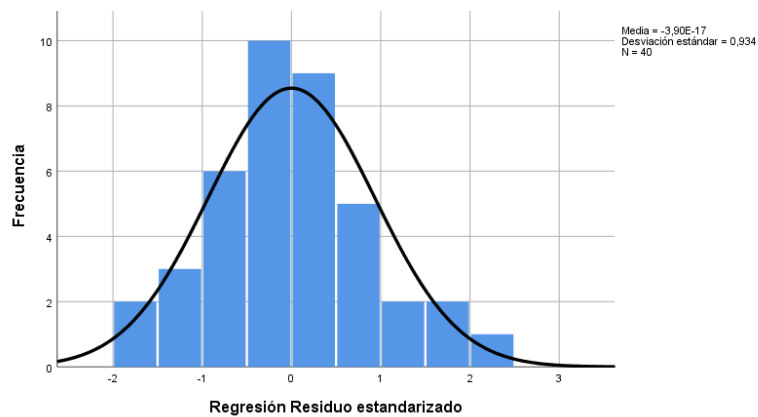


Figura 5.7 Normalidad factores de análisis OUTECONOMICO

Linealidad

Los siguientes gráficos permiten analizar la relación lineal entre las variables cuyo comportamiento va a demostrar la dependencia e independencia existente entre ella. Esta técnica la utilizamos para predecir el valor o comportamiento entre las variables predictoras con relación a sus variables explicativas.

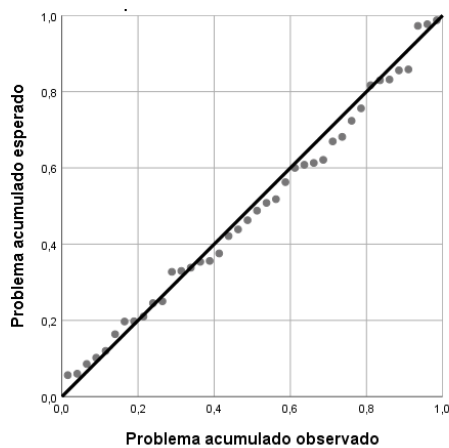


Figura 5.8 Linealidad factores análisis OUTECONOMICOS

Podemos observar que la relación entre la variable dependiente OUTECONOMICOS y las variables independientes CAPACIDAD, DEMANDA, COOPETACION, PCOMPETITIVA y POLITICAS, no cumplen con el supuesto de linealidad.

Multicolinealidad en las variables explicativas.

La multicolinealidad permite analizar la relación de dependencia lineal fuerte entre un grupo de variables explicativas, esto sucede si existe una fuerte correlación entre las mismas.

Tabla 5.20

Colinealidad OUTACCESO

Coeficientes ^a				
Modelo		Sig.	Estadísticas de colinealidad	
			Tolerancia	VIF
1	(Constante)	,263		
	CAPACIDAD	,001	,453	2,208
	DEMANDA	,257	,411	2,433
	COOPERACION	,050	,922	1,084
	PCOMPETITIVA	,009	,336	2,972
	POLITICAS	,347	,561	1,782

a. Variable dependiente: OUTECONOMICOS

El factor de inflación de varianza VIF mide la gravedad de multicolinealidad en el análisis de regresión. Es un concepto estadístico que indica el aumento de la varianza de un coeficiente de regresión como resultado de la colinealidad. Las variables independientes, presentan una alta tolerancia y por tanto valores entre 1 y 10; siendo el mayor 2,97 lo que indica que no presentan colinealidad entre las variables.

Independencia.

Es importante analizar el nivel de independencia entre los residuos. El estadístico de Durbin-Watson proporciona sobre el grado de independencia existente entre ellos (Savin & White, 1977). Esta prueba se utiliza para analizar la presencia de autocorrelación en los residuos de la regresión.

El estadístico de Durbin-Watson varía entre 0 a 4, cuando el valor es mayor a 2,5 no hay autocorrelación entre los residuos (*ver tabla 5.19*) Cuando el resultado se acerca a 0, indica una autocorrelación. Puesto que el valor del estadístico Durbin-Watson se encuentra entre 1,5 y 2,5 podemos asumir que los residuos son independientes, es decir que no existe autocorrelación entre las variables, en este caso el valor es 2.512

Homocedasticidad

Este supuesto permite analizar propiedades del modelo de regresión lineal, permitiendo modelos más fiables al evaluar la varianza de los errores en periodos de tiempo. El supuesto de homocedasticidad o de igualdad de varianzas, asume que la varianza de los errores es constante. Para estudiar si se verifica esta hipótesis se pueden realizar gráficos de residuos (Finch, 2005).

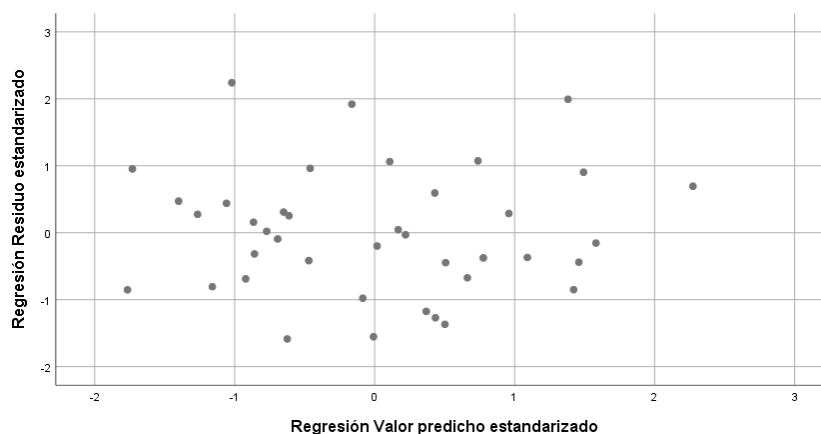


Figura 5.9 Regresión OUTECONOMICOS vs residuos

En el gráfico de residuos que se pueden observar en la figura 5.37 la falta de homocedasticidad. Al observar la gráfica de dispersión se puede notar fluctuaciones en los datos. No se aprecia una tendencia clara en el gráfico; no se presenta una estructura concreta. Por lo anterior, no se rechaza la hipótesis de Homocedasticidad, evidenciando asimetría en los datos analizados del modelo de regresión OUTECONOMICOS

5.5 Análisis de Productos cruzados

Después de haber obtenido el modelo de regresión lineal múltiple, se procede a realizar una regresión incluyendo las variables independientes del modelo simple con los productos cruzados como variables independientes, luego utilizando el método hacia adelante considerando como variable explicativa aquellas que tienen mayor correlación con las variables de respuesta. Lo anterior tiene como objetivo analizar con otro método la predicción del modelo

e intentar aumentar los valores obtenidos en el coeficiente de regresión y Beta. Se tiene en cuenta productos cruzados hacia adelante aplicando el siguiente modelo:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \text{CAPACIDAD} + \beta_2 \text{DEMANDA} + \beta_3 \text{COOPERA} + \beta_4 \text{POLITICAS} + \beta_5 \text{PCOMPETITIVA} + \beta_6 \text{CAP*DEM} + \beta_7 \text{CAP*COOP} + \beta_8 \text{CAP*PCOMPE} + \beta_9 \text{CAP*POLIT} + \beta_{10} \text{DEM*COOP} + \beta_{11} \text{DEM*PCOMPE} + \beta_{12} \text{DEM*POLIT} + \beta_{13} \text{COOP*PCOMPE} + \beta_{14} \text{COOP*POLIT} + \beta_{15} \text{PCOMP*POLIT} + \mu$$

Los análisis de regresión por cada factor se detallan a continuación:

5.5.1 Regresión con los productos cruzados OUTFECTOS

El modelo de productos cruzados hacia adelante explica en un 42,2% de la varianza de la variable dependiente en el primer modelo. Para el segundo modelo se observa un moderado aumento. Esta correlación es de 70,6%, explicado el 49,8 de la varianza de la variable dependiente.

$$\text{OUTFECTOS} = 3,07672 + 0,0959694 * \text{CAPACIDAD} * \text{DEMANDA}$$

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	41,7433	1	41,7433	32,68	0,0000
Residuo	48,5438	38	1,27747		
Total (Corr.)	90,2871	39			

Tabla 5.21 Regresión productos cruzados OUTFECTOS

El análisis de la varianza indica que el modelo 1 es significativo (P-valor < 0,05), se admite entonces que hay algún tipo de asociación entre la variable dependiente OUTFECTOS y las independientes.

Tabla 5.22

Modelo de regresión productos cruzados OUTFECTOS

Parámetro	Estimación	Error	Estadístico	Valor-P
		Estándar	T	
CONSTANTE	3,07672	0,345294	8,91044	0,0000
CAPACIDAD*DEMANDA	0,0959694	0,0167886	5,71635	0,0000

a. Variable dependiente: OUTFECTOS

En la tabla anterior los productos cruzados tienen significancia menor a 0,05 y por tanto no se rechaza la hipótesis de independencia de ambas variables. Además de este estadístico no se evidencia significancia para el modelo, en ninguna de las posibles combinaciones en relación con la variable estudiada, por lo que se demuestra poca correlación entre los productos cruzados de variables obtenidos en el software SPSS.

5.5.2 Regresión con los productos cruzados OUTACCESO

Tabla 5.23

Regresión productos cruzados OUTACCESO

Resumen del modelo ^b				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0,50	48,4	0,47	1,18773

a. Predictores: (Constante), DEMANDA*POLITICAS

b. Variable dependiente: OUTACCESO

El coeficiente de correlación en los productos cruzados OUTACCESO es $R = 50\%$, lo que expresa moderada correlación lineal entre las variables, además, el modelo se explica con un $R^2 = 48\%$ de la varianza de la variable dependiente, siendo valores muy bajos para la capacidad que se espera de predicción.

Tabla 5.24

Anova productos cruzados OUTACCESO

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Modelo	50,4394	1	50,4394	35,75	0,0000
Residuo	53,6071	38	1,41071		
Total (Corr.)	104,046	39			

a. Variable dependiente: OUTEACCESO

b. Predictores: (Constante), DEMANDA*POLITICAS

Al analizar el coeficiente estandarizado del modelo 1 de la variable dependiente OUTACCESO, donde el coeficiente Beta con la variable dependiente DEMANDA*POLITICAS arroja un valor de 0,085 donde la correlación es positiva. El análisis de ANOVA evidencia un porcentaje menor al 5%, por lo que si es adecuado el modelo cruzado OUTACCESO, pero el grado de predicción es limitado ya que el valor de r cuadrado es muy bajo, evidenciando asimetría en los productos cruzados.

Tabla 5.25

Coeficiente no estandarizado OUTACCESO

		Error	Estadístico	
Parámetro	Estimación	Estándar	T	Valor-P
CONSTANTE	1,85512	0,329203	5,63519	0,0000
DEMANDA*POLITICAS	0,0853676	0,0142767	5,97951	0,0000

a. Variable dependiente: OUTACCESO

5.5.3 Regresión con los productos cruzados OUTECONOMICOS

Después de haber obtenido el modelo de regresión lineal múltiple con todas las variables, se procede a realizar un nuevo modelo con variable dependiente OUTECONOMICOS y como variables independientes los productos cruzados obtenidos incluyendo, además, las variables independientes del modelo anterior.

Tabla 5.26

Regresión productos cruzados OUTECONOMICO

Resumen del modelo ^b			
Modelo	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	72,6	71,4	0,66

a. Predictores: (Constante), CAPACIDAD*PCOMPETITIVA, COOPERACION

b. Variable dependiente: OUTACCESO

El coeficiente de correlación en los productos cruzados OUTECONOMICO expresa una moderada correlación lineal entre las variables, además, el modelo se explica con un R^2 72,6% de la varianza de la variable dependiente, siendo valores muy bajos para la capacidad que se espera de predicción.

Tabla 5.27

Anova productos cruzados OUTECONOMICO

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Modelo	50,4394	1	50,4394	35,75	0,0000
Residuo	53,6071	38	1,41071		
Total (Corr.)	104,046	39			

a. Variable dependiente: OUTEACCESO

b. Predictores: (Constante), DEMANDA*POLITICAS

Al analizar el coeficiente estandarizado del modelo 1 de la variable dependiente OUTECONOMICO, donde el coeficiente Beta con la variable dependiente CAPACIDAD*PCOMPETITIVA arroja un valor de 0,000 Y COOPERACION un valor de 0.0129 donde la correlación es positiva. El análisis de ANOVA evidencia un porcentaje menor al 5%, por lo que si es adecuado el modelo cruzado OUTECONOMICO, pero el grado de predicción es limitado ya que el valor de r cuadrado es muy bajo, evidenciando asimetría en los productos cruzados.

Tabla 5.28

Coficiente no estandarizado OUTECONOMICO

		Error	Estadístico	
Parámetro	Estimación	Estándar	T	Valor-P
CONSTANTE	1,54287	0,262266	5,88283	0,0000
COOPERACION	0,123603	0,0473125	2,61248	0,0129
CAPACIDAD*PCOMPETITIVA	0,0909061	0,00920896	9,87149	0,0000

Por su parte el análisis de productos cruzados hacia adelante evidencia dos soluciones, por un lado COOPERACION y por el otro CAPACIDAD*PCOMPETITIVA siendo interesantes

estos resultados para obtener resultados económicos. Sin embargo se procede a utilizar el análisis FsQCA como otra opción para analizar evidencias de equifinalidad y otro tipo de asociaciones que lleven a la variable predictora con mayores niveles de influencia.

El análisis con FsQCA permite conocer condiciones asimétricas que no pueden manifestarse con la regresión múltiple en los modelos cuantitativos tradicionales, como el análisis de regresión multivariado y los productos cruzados. Todos los análisis que se llevaron a cabo dieron como resultados relaciones asimétricas, ya que los valores de R^2 son menores al 60% y las hipótesis en su mayoría cuentan con significancia menor a ($P\text{-valor} < 0.05$), esta información se puede apreciar en la tabla 6.0.

5.6 Análisis FsQCA

El QCA es una familia de métodos que proporciona una alternativa a los análisis basados en regresión. Con el FsQCA se pueden explorar patrones causales complejos entre diferentes variables causales o independientes (Urueña & Hidalgo, 2016). Con el FsQCA se exploran todas las posibles interacciones entre variables, donde diferentes combinaciones de factores causales pueden conducir al mismo resultado; siendo de gran interés este tipo de interacciones para nuestro estudio.

En FsQCA, la elección de la solución depende de dos parámetros: consistencia y cobertura. Si se toma un valor entre 0 y 1, la consistencia indica la proporción de una condición causal que cubre un resultado (Woodside, 2013). Cabe resaltar que al comparar FsQCA con estadística tradicional la consistencia es similar al coeficiente de correlación, y constituye una prueba de suficiencia para la solución; y la cobertura es similar al coeficiente de determinación (R^2).

El estudio empleó una técnica de regresión jerárquica moderada y la interacción de Múltiples vías, así como regresión de productos cruzados para analizar de forma más compleja la correlación de variables.

Para evaluar el modelo que propone el estudio, se analizan las relaciones asimétricas causales que con la regresión múltiple no se pueden probar. Es por esto por lo que se utiliza para este estudio FsQCA. Un aspecto importante en los análisis basados en regresión es la asunción de la relación simétrica entre variables, que a menudo no se cumple (Y. Liu et al., 2017). Para superar esta limitación, se propone el uso de FsQCA, que permite abordar relaciones asimétricas entre los conjuntos y fenómenos de interés.

En el clúster estudiado se analizó el impacto en las eco-innovaciones, los efectos económicos y el acceso a nuevos mercados de las combinaciones de distintos factores relacionados con las variables dependientes de la demanda, la capacidad del clúster, la competitividad, las políticas y la cooperación. Se proporciona un análisis de condiciones suficientes y necesarias para considerar que existe eco-innovación en el clúster industrial. Se presentan, por tanto, las diferentes configuraciones de combinaciones de condiciones que llevan a niveles elevados de eco-innovación.

Se entiende por configuración un conjunto específico de variables causales que, combinadas permiten lograr el resultado buscado (Rihoux & Ragin, 2008), en este caso, por ejemplo, altos niveles de eco-innovación. Por tanto, pueden existir diferentes recetas (configuración) que combinan diferentes variables y que logran el resultado de interés. En definitiva, las soluciones representan distintos caminos a un mismo fin, son equifinales. La equifinalidad tratado en el capítulo 4; Fiss (2011) expresa que *“Un sistema puede llegar al mismo estado final de diferentes condiciones iniciales por una variedad de caminos diferentes”*.

Este análisis no examina cómo las variables individuales impulsan la eco-innovación en el clúster, sino cómo la interacción de cinco condiciones causales contribuye al resultado en cuestión. Al hacerlo, se ofrece información sobre el patrón causal subyacente a los factores, efectos eco-innovadores, acceso a nuevos mercados y economía para generar una eco-innovación en las empresas que pertenecen al clúster. La selección de los constructos que se presumen relevantes en el contexto de este estudio fue guiada tanto por la teoría como por investigaciones empíricas previas.

5.6.1 Calibración de datos

El proceso de análisis de FsQCA inicia con la calibración de datos, que consiste en transformar los datos en conjuntos calibrados (Schneider & Wagemann, 2010). Para este análisis se aplica una calibración de datos directa. Para la calibración, se debe identificar tres puntos de corte cualitativos para cada una de las condiciones y de las variables objetivo del estudio. Los puntos de corte a determinar son los que permiten determinar la pertenencia plena, la no pertenencia plena y el punto de máxima ambigüedad (*ver anexos Apéndice A*).

Para realizar la calibración, primero se promediaron las variables de cada uno de los 8 factores estudiados, en las sesión de apéndice A, se pueden encontrar los resultados de las empresas (**ver Tabla A.1 a Tabla A.6**) y los respectivos promedios en la **Tabla 5.32**. Teniendo en cuenta que los conjuntos difusos se encuentran entre valores de 0 y 1 nuestro objetivo es transformar estos valores promedio en conjuntos difusos. De forma que, para cada uno de los factores del estudio, 1 represente la pertenencia plena al conjunto (“*full membership*”), 0 corresponde a la no pertenencia plena (“*Full no membership*”), y los puntos intermedios indica que el grado en que cada caso pertenece al conjunto.

Puesto que nuestros variables originales provienen de una escala Likert de 7 puntos, los valores promedio de las variables de cada factor tendrán valores que variarán de 1 a 7. Varios

métodos directos de calibración han sido utilizados en estudios anteriores pudiendo establecer distintos valores como umbral. Podemos tomar por ejemplo un valor elevado de la escala, 6 o 7, como umbral de pertenencia plena, uno bajo como umbral de no pertenencia, 1 o 2, y el punto medio de la escala, 4, como punto de máxima ambigüedad.

Sin embargo, la mayoría de estudios involucrando un número relativamente grande de casos para la técnica FsQCA utilizan percentiles para este fin (Fiss, 2011) (Dul, 2016).

En este caso, se ha decidido utilizar el percentil 90% para definir el umbral para la membresía total (puntuación difusa = 0,95) y el percentil 10% como umbral para la no membresía total (puntuación difusa = 0,05). Siguiendo este mismo criterio, establecemos la mediana (percentil 50%) como punto de cruce (puntuación difusa = 0,5).

Se usa el valor promedio de los datos en cada factor para realizar la calibración como medida sugerida por Fiss (2011). Teniendo en cuenta a Rihoux & De Meur (2008) se establecieron 3 puntos de calibración: “*full member*”, “*cross over*” y “*Full no member*”. La tabla 5.32 presenta el promedio de respuestas por factor al responder los encuestados por medio de la valoración de la escala Likert con rango 1 al 7. Se tuvo en cuenta el valor máximo de las respuestas de las empresas, el valor mínimo y la media del factor, que sirven como guía para establecer los puntos de corte. Cabe resaltar que se realizaron diferentes técnicas de calibración, pero se consideró utilizar percentiles con el rango de datos de cada factor y con media con 90% para membresía total, 10% para la no membresía total y 50% como punto de cruce.

El método de calibración utiliza estimaciones del logaritmo de las probabilidades de pertenencia total a un conjunto como paso intermedio para obtener las puntuaciones de membresía (Peiró-Signes et al., 2020). El ancla de membresía completa corresponde a una puntuación de membresía “*full member*”, establecida de 0,90 y una probabilidad de registro de 3,0 y, de forma similar, la “*Full no member*”. corresponde a una membresía establecida puntuación difusa de 0,1 y probabilidades logarítmicas de -3,0. Los valores resultantes de este

proceso se pueden apreciar en la tabla 5.33 que se realizan por medio de un test lógico al evaluar las puntuaciones de membresía en cada valor resultante del factor a evaluar.

Para calcular las desviaciones de todos los puntajes brutos del punto y de cruce y se multiplico por la razón de las probabilidades logarítmicas asociadas con el valor de corte para “full member” o “Full no member”, teniendo en cuenta la ubicación y puntaje resultante con el punto de cruce, con lo que se calculó la mejor probabilidad de registro de cada puntuación bruta. La fórmula que explica la puntuación de membresía para cada caso se expresa a continuación.

$$\text{Grado de membresía} = \exp(\log \text{probabilidad}) / (1 + \exp(\log \text{probabilidad}))$$

El resultado de aplicar la formula del grado de membresía da como resultado la calibración final de los datos que se puede apreciar en la tabla 5.29.

Tabla 5.29

Promedio de repuesta y cálculo de datos para aplicar FSQCA

EMPRESA	FACTOR CAPACIDAD DEL CLÚSTER	FACTOR DEMANDA	FACTOR COOPERACION	PRESIÓN COMPETITIVA	POLITICAS DE REGULACIÓN	EFFECTOS ECO-INNOVADORES	ESTRATEGIAS NUEVOS MERCADO	EFFECTOS ECONOMICOS
1	2,444	3,600	4,000	4,000	2,750	2,000	4,250	3,667
2	2,111	2,400	4,000	1,750	1,750	2,500	1,000	1,667
3	1,000	1,200	4,000	1,000	1,750	2,000	5,250	2,333
4	2,333	1,800	1,000	2,000	1,250	4,250	1,750	2,333
5	3,333	4,200	4,000	6,000	3,000	1,750	3,000	3,000
6	3,222	4,000	7,000	4,000	5,750	4,375	3,125	3,000
7	2,333	1,000	5,000	1,000	1,000	5,000	1,000	2,667
8	4,889	4,400	5,000	5,667	6,500	5,500	5,500	6,333
9	3,333	3,600	6,000	2,000	1,750	5,000	2,375	2,667
10	2,667	2,600	6,000	1,000	2,750	3,625	2,750	2,333
11	5,000	3,400	6,000	3,333	3,250	4,000	1,875	4,000
12	4,556	6,200	7,000	4,000	2,750	7,000	2,500	3,667

13	5,889	6,400	1,000	7,000	5,500	6,625	3,500	5,667
14	6,778	5,800	3,000	7,000	7,000	6,250	5,000	6,333
15	3,222	4,200	2,000	3,000	2,750	4,375	2,875	3,000
16	4,111	6,600	3,000	5,000	2,500	6,875	5,250	4,333
17	1,667	1,000	1,000	1,000	1,000	4,375	1,000	1,000
18	3,000	5,600	4,000	5,000	2,750	7,000	4,250	4,667
19	2,778	4,400	1,000	3,333	2,250	2,000	1,000	2,000
20	4,333	4,200	1,000	2,667	6,250	4,375	2,500	2,667
21	3,889	7,000	1,000	6,667	5,500	6,000	4,000	4,333
22	5,111	7,000	1,000	7,000	5,750	7,000	6,500	4,333
23	3,889	5,800	1,000	5,667	4,500	5,250	3,125	3,667
24	5,667	3,800	7,000	5,000	1,500	4,375	2,875	4,667
25	6,333	5,600	1,000	5,667	5,500	6,750	4,500	4,333
26	2,111	4,000	7,000	1,333	3,500	3,500	4,625	4,000
27	3,444	6,600	7,000	5,667	4,000	4,125	5,375	3,000
28	2,556	5,200	1,000	2,000	3,250	4,625	1,750	2,333
29	3,667	6,400	7,000	5,000	7,000	5,000	5,875	3,667
30	2,667	7,000	1,000	5,333	3,750	5,500	2,500	3,000
31	2,778	3,000	2,000	6,333	2,500	3,625	2,000	3,667
32	2,778	6,600	1,000	4,333	6,000	5,500	4,875	1,667
33	4,333	4,400	1,000	4,333	1,750	6,000	1,750	3,333
34	4,556	3,400	1,000	5,000	6,250	4,375	5,875	5,000
35	2,333	2,600	6,000	2,000	1,000	2,750	1,875	2,667
36	2,778	3,800	5,000	1,000	6,500	4,500	4,000	2,667
37	6,000	7,000	4,000	6,000	6,500	5,875	6,000	5,000
38	3,111	5,000	1,000	3,667	3,000	3,875	2,750	2,667
39	3,000	3,000	3,000	4,667	3,500	6,625	2,750	2,333
40	5,111	5,800	3,000	5,333	5,500	6,500	6,125	4,667
Máximo	6,78	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	6,50	6,33
Mínimo	1,00	1,00	4,00	1,00	1,00	1,75	1,00	1,00
Media	3,63	4,49	3,40	4,04	3,78	4,77	3,47	3,46
full member	5,69	6,64	7,00	6,37	6,50	6,76	5,88	5,00
Cross over	3,28	4,30	3,00	4,33	3,25	4,56	3,06	3,17
full non-member	2,31	2,34	1,00	1,00	1,48	2,45	1,68	2,30
ratiomember	1,24	1,28	0,75	1,48	0,92	1,36	1,07	1,64
Ratio non member	3,10	1,53	1,50	0,90	1,69	1,42	2,16	3,46

Tabla 5.30

Resultado Calibración de datos

EMPRESA	FACTOR CAPACIDAD DEL CLÚSTER	FACTOR DEMANDA	FACTOR COOPERACION	PRESIÓN COMPETITIVA	POLITICAS DE REGULACIÓN	EFECTOS ECO-INNOVADORES	ESTRATEGIAS NUEVOS MERCADO	EFECTOS ECONOMICOS
1	-2,59	-1,07	0,75	-0,30	-0,85	-3,64	1,27	0,82
2	-3,62	-2,91	0,75	-2,33	-2,54	-2,93	-4,46	-5,19
3	-7,07	-4,74	0,75	-3,00	-2,54	-3,64	2,33	-2,88
4	-2,93	-3,83	-3,00	-2,10	-3,38	-0,44	-2,84	-2,88
5	0,07	-0,15	0,75	2,46	-0,42	-3,99	-0,14	-0,58
6	-0,17	-0,46	3,00	-0,30	2,31	-0,27	0,07	-0,58
7	-2,93	-5,05	1,50	-3,00	-3,80	0,60	-4,46	-1,73
8	2,00	0,13	1,50	1,97	3,00	1,28	2,60	5,18
9	0,07	-1,07	2,25	-2,10	-2,54	0,60	-1,49	-1,73
10	-1,90	-2,60	2,25	-3,00	-0,85	-1,33	-0,68	-2,88
11	2,14	-1,38	2,25	-0,90	0,00	-0,80	-2,57	1,36
12	1,59	2,44	3,00	-0,30	-0,85	3,32	-1,22	0,82
13	3,25	2,69	-3,00	3,93	2,08	2,81	0,47	4,09
14	4,35	1,92	0,00	3,93	3,46	2,30	2,07	5,18
15	-0,17	-0,15	-1,50	-1,20	-0,85	-0,27	-0,41	-0,58
16	1,04	2,95	0,00	0,98	-1,27	3,15	2,33	1,91
17	-5,00	-5,05	-3,00	-3,00	-3,80	-0,27	-4,46	-7,50
18	-0,86	1,67	0,75	0,98	-0,85	3,32	1,27	2,45
19	-1,55	0,13	-3,00	-0,90	-1,69	-3,64	-4,46	-4,04
20	1,31	-0,15	-3,00	-1,50	2,77	-0,27	-1,22	-1,73
21	0,76	3,46	-3,00	3,44	2,08	1,96	1,00	1,91
22	2,28	3,46	-3,00	3,93	2,31	3,32	3,67	1,91
23	0,76	1,92	-3,00	1,97	1,15	0,94	0,07	0,82
24	2,97	-0,77	3,00	0,98	-2,96	-0,27	-0,41	2,45
25	3,80	1,67	-3,00	1,97	2,08	2,98	1,53	1,91
26	-3,62	-0,46	3,00	-2,70	0,23	-1,51	1,67	1,36
27	0,21	2,95	3,00	1,97	0,69	-0,62	2,47	-0,58
28	-2,24	1,15	-3,00	-2,10	0,00	0,09	-2,84	-2,88
29	0,48	2,69	3,00	0,98	3,46	0,60	3,00	0,82
30	-1,90	3,46	-3,00	1,48	0,46	1,28	-1,22	-0,58
31	-1,55	-1,99	-1,50	2,95	-1,27	-1,33	-2,30	0,82
32	-1,55	2,95	-3,00	0,00	2,54	1,28	1,93	-5,19
33	1,31	0,13	-3,00	0,00	-2,54	1,96	-2,84	0,27
34	1,59	-1,38	-3,00	0,98	2,77	-0,27	3,00	3,00
35	-2,93	-2,60	2,25	-2,10	-3,80	-2,57	-2,57	-1,73
36	-1,55	-0,77	1,50	-3,00	3,00	-0,09	1,00	-1,73
37	3,39	3,46	0,75	2,46	3,00	1,79	3,13	3,00
38	-0,52	0,90	-3,00	-0,60	-0,42	-0,98	-0,68	-1,73

39	-0,86	-1,99	0,00	0,49	0,23	2,81	-0,68	-2,88
40	2,28	1,92	0,00	1,48	2,08	2,64	3,27	2,45

Tabla 5.31

Calibración final de datos

EMPRESA	FACTOR CAPACIDAD DEL CLÚSTER	FACTOR DEMANDA	FACTOR COOPERACION	PRESIÓN COMPETITIVA	POLÍTICAS DE REGULACIÓN	EFFECTOS ECO-INNOVACIONES	ESTRATEGIAS NUEVOS MERCADO	EFFECTOS ECONOMICOS
1	0,070	0,255	0,679	0,426	0,300	0,026	0,780	0,694
2	0,026	0,052	0,679	0,089	0,073	0,051	0,011	0,006
3	0,001	0,009	0,679	0,047	0,073	0,026	0,912	0,053
4	0,051	0,021	0,047	0,109	0,033	0,391	0,055	0,053
5	0,517	0,462	0,679	0,921	0,396	0,018	0,466	0,360
6	0,457	0,387	0,953	0,426	0,910	0,434	0,517	0,360
7	0,051	0,006	0,818	0,047	0,022	0,645	0,011	0,150
8	0,881	0,532	0,818	0,877	0,953	0,782	0,931	0,994
9	0,517	0,255	0,905	0,109	0,073	0,645	0,184	0,150
10	0,130	0,069	0,905	0,047	0,300	0,209	0,337	0,053
11	0,895	0,201	0,905	0,289	0,500	0,310	0,071	0,796
12	0,831	0,920	0,953	0,426	0,300	0,965	0,229	0,694
13	0,963	0,937	0,047	0,981	0,889	0,943	0,615	0,984
14	0,987	0,872	0,500	0,981	0,970	0,909	0,888	0,994
15	0,457	0,462	0,182	0,231	0,300	0,434	0,400	0,360
16	0,738	0,950	0,500	0,728	0,220	0,959	0,912	0,871
17	0,007	0,006	0,047	0,047	0,022	0,434	0,011	0,001
18	0,297	0,841	0,679	0,728	0,300	0,965	0,780	0,921
19	0,175	0,532	0,047	0,289	0,156	0,026	0,011	0,017
20	0,788	0,462	0,047	0,182	0,941	0,434	0,229	0,150
21	0,681	0,970	0,047	0,969	0,889	0,877	0,731	0,871
22	0,907	0,970	0,047	0,981	0,910	0,965	0,975	0,871
23	0,681	0,872	0,047	0,877	0,760	0,719	0,517	0,694
24	0,951	0,317	0,953	0,728	0,049	0,434	0,400	0,921
25	0,978	0,841	0,047	0,877	0,889	0,952	0,822	0,871
26	0,026	0,387	0,953	0,063	0,557	0,181	0,841	0,796
27	0,552	0,950	0,953	0,877	0,666	0,349	0,922	0,360
28	0,096	0,760	0,047	0,109	0,500	0,521	0,055	0,053
29	0,619	0,937	0,953	0,728	0,970	0,645	0,953	0,694
30	0,130	0,970	0,047	0,814	0,613	0,782	0,229	0,360
31	0,175	0,120	0,182	0,950	0,220	0,209	0,091	0,694

32	0,175	0,950	0,047	0,500	0,927	0,782	0,874	0,006
33	0,788	0,532	0,047	0,500	0,073	0,877	0,055	0,568
34	0,831	0,201	0,047	0,728	0,941	0,434	0,953	0,953
35	0,051	0,069	0,905	0,109	0,022	0,071	0,071	0,150
36	0,175	0,317	0,818	0,047	0,953	0,478	0,731	0,150
37	0,967	0,970	0,679	0,921	0,953	0,857	0,958	0,953
38	0,373	0,710	0,047	0,354	0,396	0,274	0,337	0,150
39	0,297	0,120	0,500	0,621	0,557	0,943	0,337	0,053
40	0,907	0,872	0,500	0,814	0,889	0,934	0,963	0,921

Se utilizó el software FsQCA 3.0 que arroja la tabla de verdad con 14 filas de configuraciones, lo anterior teniendo en cuenta la fórmula 2^k , donde k representa las condiciones evaluadas; en este caso 7 factores. El proceso de refinamiento de la tabla de verdad (ver tabla A.7 a Tabla A.13 en sesión apéndice A) consiste en tener en cuenta aquellas combinaciones de condiciones con nivel mayor de 0,8 de consistencia, tomando como referencia aquellas soluciones con frecuencia de más de dos observaciones.

Por lo anterior las combinaciones mayores a 0.8 se codificaron como 1 y las configuraciones con consistencia menores a 0,8 se codificaron como 0.

La tabla de verdad con todas las configuraciones es la base para la minimización booleana, donde se reduce a los datos necesarios para considerar una solución (minimización) por medio del algoritmo de Quine-McCluskey. El software elimina las configuraciones contradictorias y eliminar los casos que no son comparables con otros casos de estudio, así como las condiciones redundantes. En este proceso se compara sistémicamente las filas de las tablas de verdad con configuraciones suficientes de condiciones. Cuando los restos, que son las configuraciones sin casos observados (Rihoux, 2006).

5.6.2 Resultados FsQCA

Se inicia con el proceso de minimización de lógica FsQCA, y se pueden obtener 3 tipos de soluciones de minimización booleana. La solución que no completa los restos es lo que se conoce como solución compleja; donde se asumen que todas las posibles configuraciones sin casos (number=0), por lo que la no se puede simplificar las configuraciones observadas.

Por otra parte, la solución parsimoniosa considera todos los restos y se puede generar una solución contradictoria, que sigue siendo difícil de analizar. Se puede decir, que ofrece una solución teoría más simple. Se asume entonces, que todas las configuraciones sin caso producen un resultado sin interés, por lo que las configuraciones se simplifican a partir de contrafácticos. La solución intermedia es la solución entre la parsimoniosa y la compleja y es considerada la mejor solución para analizar la relación entre la condición y el resultado (Peiró-Signes et al., 2020). Para esta solución solo algunas configuraciones sin caso producen un resultado de interés. Por lo tanto, en este estudio solo se analizarán los resultados de condiciones intermedias.

Así mismo las variables del modelo para el análisis será el siguiente:

MODEL: Y = f (CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA, POLITICAS, COOPERA)

Es importante establecer que El signo + indica disyunción (\vee) y el signo * indica conjunción (\wedge), y que la frecuencia mínima ó frequency cutoff tomada para los análisis será de 0,8, donde configuraciones con menos casos fueron eliminados. La Consistencia mínima ó Consistency cutoff o las configuraciones con valores inferiores a 0,8 fueron consideradas como no suficientes. Utilizando el Análisis Cualitativo Comparativo, identificamos si existe alguna configuración que sea condición necesaria para la lograr la eco-innovación en clúster, así como combinaciones de antecedentes causales que logren explicar la eco-innovación en clúster. Los resultados arrojan que no existen ninguna condición necesaria por sí misma y que existen diversas soluciones suficientes que varían teniendo en cuenta el tipo de resultado ya sea

económico, para lograr acceder a nuevos mercados o para lograr mejoras ambientales en el clúster; todo esto abarca resultados en eco-innovación en clúster industriales.

Al consultar la literatura, una condición es necesaria si está presente en todas las configuraciones causales que explican un determinado resultado (I. Pappas & Woodside, 2021). Una condición simple, puede que sea necesaria, pero rara vez será suficiente para causar un resultado determinado. Al analizar los resultados de condiciones necesarias en la tabla 5.35, ninguna de las condiciones es necesaria para la eco-innovación en clúster con los factores estudiados de OUTEFECTOS, OUTACCESO Y OUTECONOMICO. Todos los resultados tuvieron umbral de consistencia menores a 0,9.

Por lo anterior se puede ver que ninguna de las condiciones por sí misma es necesaria. Por lo que la eco-innovación en clúster industriales no exige la presencia o ausencia de un antecedente causal. Se puede observar que hay condiciones de consistencia próximos a 0,9, como lo son POLÍTICAS que reafirman la importancia que las empresas inviertan en tecnologías eco-innovadoras para reducir costos y cumplir con regulaciones ambientales y así tener efectos económicos y de acceso a nuevos mercados. Se destaca también CAPACIDAD como condición cuasi-necesaria para lograr efectos económicos en el clúster y la ausencia de esta ~CAPACIDAD para efectos económicos y efectos ambientales, cabe resaltar que ninguna de estas condiciones cumple la consistencia de 0.9 o mayor a esta.

Tabla 5.32

Resultado condiciones necesarias

Resultado /Outcome	OUTEFECTOS		OUTECONOMICO		OUTACCESO	
	Consistencia	Cobertura	Consistencia	Cobertura	Consistencia	Cobertura
CAPACIDAD	0.730224	0.831338	0.813800	0.834982	0.711453	0.747007
DEMANDA	0.793324	0.823055	0.773212	0.722960	0.786316	0.752372
PCOMPETITIVA	0.488797	0.564116	0.562659	0.585224	0.768964	0.753644
POLITICAS	0.746228	0.793003	0.835109	0.799806	0.805156	0.793744
COOPERA	0.716964	0.766373	0.744292	0.717009	0.597918	0.636412

~CAPACIDAD	0.821291	0.716210	0.843765	0.823473	0.754917	0.720058
~DEMANDA	0.794264	0.761099	0.712173	0.763742	0.736762	0.772199
~PCOMPETITIVA	0.544402	0.468884	0.612617	0.590499	0.744327	0.760041
~POLITICAS	0.765030	0.714212	0.796944	0.832647	0.787191	0.798874
~COOPERA	0.736349	0.683214	0.714638	0.742068	0.652547	0.614727

5.6.3 Resultados condiciones suficientes

5.6.4 Resultados OUTEFECTOS:

Con las condiciones suficientes se analiza las combinaciones de condiciones causales relativas a los efectos ambientales (OUTEFECTOS), efectos económicos (OUTECONOMICO) y efectos acceso a nuevos mercados (OUTACCESO) que pueden constituir condiciones suficientes para la eco-innovación en clúster industriales. I. O. Pappas & Woodside (2021) establecen que la esencia del método FsQCA es la suficiencia, donde una combinación de características y condiciones son suficientes si llevan a un resultado. Con la suficiencia se maneja el termino de equifinalidad (Fiss, 2011), ya que varias combinaciones de condiciones pueden llevar a un mismo resultado y las configuraciones causales explican este resultado, en este caso eco-innovación en clúster.

Como se puede ver en la Tabla 5.36 el primer análisis logra 10 soluciones, cuatro para efectos ambientales o eco-innovadores y seis para la ausencia de estos.

En el modelo 1 en los resultados cuando tenemos la presencia de los OUTEFECTOS se revelan cuatro soluciones suficientes (es decir, configuraciones de condiciones causales que conducen a efectos ambientales en clúster). La existencia de múltiples soluciones suficientes apunta a la equifinalidad (Fiss, 2011).

Cabe resaltar que ningún elemento es, por sí solo, es una condición suficiente para la solución. La *Solution coverage* indica hasta qué punto la solución explica los efectos eco-innovadores en el clúster; en este caso, en el primero modelo el 70% de las condiciones

explican la solución de efectos eco-innovadores en Clúster. De la misma manera el modelo 2 negado se muestra una consistencia de 0.88, por encima del umbral de 0.80. Ambos modelos cubren parte sustancial del resultado efectos eco-innovadores. Estos valores son mucho mayores al R^2 : 46% de la regresión múltiple (Harlow et al., 2002) de todos los modelos de OUTEFECTOS, por lo que el modelo FsQCA es mucho más consistente. El nivel de consistencia del modelo 1 es elevado y alcanza un valor superior a 0.8 en todas las soluciones. La cobertura bruta de los distintos patrones causales oscila entre 0.18 y 0.57, siendo la cobertura neta de la solución 3 bastante superior a las demás.

Por lo que respecta al análisis de suficiencia cabe destacar que no hay un único patrón para los efectos eco-innovadores. Existen 4 recetas o caminos que conducen a la eco-innovación en clúster. Se destaca la variable PCOMPETITIVA, COOPERACIÓN Y DEMANDA; encontrándose 3 condiciones que aparecen en 3 de las 4 configuraciones resultados. Cabe resaltar que cuentan con una condición negativa cada una de ellas, pero no son imprescindibles para los resultados. Cabe resaltar que no hay un único patrón para lograr efectos ambientales en los clústeres industriales. Concretamente existen 4 caminos o recetas, que conducen al mismo resultado.

Raw coverage representa el porcentaje de pertenencia en la condición OUTEFECTOS, explica entonces que la solución 1 cubre el 23% de los casos de empresas que presentan efectos eco-innovadores en sus actividades, aparece la combinación de capacidades organizacionales y la cooperación y la ausencia de presión competitiva (no relevante) como elementos fundamentales para la innovación ambiental.

La solución 1 cuenta con una configuración que incluye la capacidad organizacional y cooperación como ingredientes necesarios para el desempeño ambiental; la presión competitiva en el modelo 1 es fundamental ya que aparece en tres ocasiones; sin embargo en la solución 1 es ausente o negativo. Esto indica que la ausencia de presión competitiva no es relevante para

lograr resultados de innovación ambiental si se cuenta con alta capacidad organizacional y cooperación.

Cabe resaltar que cuando existe un ejercicio de cooperación entre las empresas del clúster se mejora la sinergia y se reduce la incertidumbre (Dragusin et al., 2010), con la cooperación crece la confianza entre los autores y consecuentemente la creación de capital para movilizar recursos tanto financiero como de capacidades organizacionales para invertir en tecnología, formación conjunta, redes de conocimiento, etc (Gómez-Díaz, 2017) por lo que se comprueba la relación entre la cooperación y capacidad de las empresas del clúster para lograr resultados ambientales innovadores. A mayor número de vínculos y alianzas que se pueda generar en el clúster, mayor será la capacidad de hacer frente a la competencia, por lo que indirectamente está relacionado con esta variable.

Unique coverage indica la proporción de casos (en términos de valor de membership Fuzzy) que puede estar descrito por una configuración que aparece en un conjunto de soluciones, pero no puede estar descrito por cualquier otra configuración del conjunto. La primera solución del modelo 1 cubre el 0.35% de los casos con efectos eco-innovadores que ninguna otra solución explica.

La solución consistencia “**CONSISTENCY**” es considerada la medida en que una combinación determinada es una condición suficiente para el resultado. Para el caso de la tabla 5.35 todas son mayores al 80%, lo que indica el grado de consistencia para cada configuración causal simplificada.

La solución 2 del modelo 1, muestra una combinación de condiciones que implican la presencia de tres características en el clúster, demanda, cooperación y competitividad; estas condiciones explican el 33% de los casos; además posee una consistencia del 0,84.

La solución 3 del modelo 1, **DEMANDA*PCOMPETITIVA*POLITICAS** es considerado el ingrediente que mejor se comporta en el resultado de condiciones suficientes;

al combinar la presencia de la demanda del mercado, la presión competitiva y las políticas regulatorias juegan un papel relevante para lograr efectos de innovación ambiental en las empresas del clúster. La columna “**RAW COVERAGE**” indica que esta configuración permite explicar el 57% de los casos positivos de la muestra. La columna consistencia “**CONSISTENCY**” indica el grado de consistencia para cada configuración causal simplificada. El valor de 0.90 indica que todos los casos que presentan la configuración **DEMANDA*PCOMPETITIVA*POLITICAS** presentan también el resultado de interés.

Lo anterior está en concordancia a que existe una consciencia ambiental y demanda por productos ecológicos, esto lleva a las empresas a fabricar productos e implementar procesos más acordes a las necesidades de los clientes; sería importante analizar en las empresas con que tecnologías se cuenta para abastecer la demanda interna y externa.

Este punto es importante porque para suplir las exigencias de la demanda, las alianzas y cooperaciones favorecen el desarrollo de productos especializados para la industria. Varios estudios en la literatura demuestran que trabajar con empresas del mismo sector y subsector genera ventajas. Así mismo se pueden formar proyectos de asociatividad con otras empresas permitiendo avanzar en la innovación y competitividad (Murcia & Guzmán, 2015).

De acuerdo a la contribución de los autores Jaffe & Palmer (1996) y la hipótesis de porter que planeta que el entorno político y legal es fundamental para que las empresas mejoren sus procesos hacia actividades eco-innovadoras, se comprueba la necesidad de la demanda y de acciones regulatorias y políticas.

Según lo mencionado por Porter & Linde (1995) las políticas medio ambientales obligan a las empresas a “ ser los primeros en actuar” con la venta de productos y servicios eco-innovadores y la creación de nuevos mercados, por lo que las políticas ambientales adecuadas pueden desencadenar eco-innovación y compensar los costos por cumplimiento. Regulaciones ambientales introducen tecnologías más limpias y proceso ambientales,

mejorando la eficiencia en los procesos y productos; por lo tanto, se fomenta un mayor crecimiento y rentabilidad de la empresa.

Las empresas tienen varios caminos para lograr desempeño en sus actividades, uno de ellos es la eco-innovación por medio de productos y servicios de diferenciación (H. Lin et al., 2014). Para Yalabik & Fairchild (2011) las empresas tienen la oportunidad de ser más competitivas por medio de mejoras de procesos, nuevos métodos de gestión y nuevos productos que llevan a beneficios extras.

Hojnik & Ruzzier (2016a) confirma que la presión competitiva ejerce una influencia positiva y significativa en los procesos de eco-innovación. Se confirma que la presión competitiva es un impulsor muy fuerte de la eco-innovación, siendo un puente para acceder a mercados extranjeros; estos resultados concluyeron que la presión de la competencia actúa como un motor de la eco-innovación a nivel mundial, estos enfoques están en concordancia por las investigaciones realizadas por los autores (H. Lin et al., 2014).

La competencia es un motor de aceleración ambiental cuando existen clientes que son sensibles al tema ambiental, ya que se crea una conciencia de consumo y aumenta la participación del mercado para lograr desarrollos competitivos más intensos. Pero ¿qué pasa cuando no se cuenta con clientes que son sensibles a estos temas? Pueden comprar los productos o adquirir los servicios simplemente por el hecho de sentirse a gusto con la experiencia, y si tiene etiqueta ecológica o no, no es decisión de compra para ellos; por lo que independiente si existe componente ambiental o no, la calidad se debe mantener.

Tabla 5.33

Condiciones suficientes OUTEFECTOS

MODEL: OUTEFECTOS = f(CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA, POLITICAS, COOPERACION)			MODEL: -OUTEFECTOS = f(CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA, POLITICAS, COOPERA)				
CONFIGURACIONES	RAW COVERAGE	UNIQUE COVERAGE	CONSISTENCY	CONFIGURACIONES	RAW COVERAGE	UNIQUE COVERAGE	CONSISTENCY
CAPACIDAD*COOPERACION*~PCOMPETITIVA	0.232739	0.0356654	0.902482	CAPACIDAD*POLITICAS	0.650471	0.0466038	0.868299

DEMANDA*COOPERACION*PCOMPETITIVA	0.331962	0.0310928	0.847141	COOPERACION*POLITICAS	0.458106	0.0818046	0.872521
DEMANDA*PCOMPETITIVA*POLITICAS	0.576132	0.259259	0.903874	CAPACIDAD*DEMANDA*COOPERACION	0.360436	0.00347048	0.889841
CAPACIDAD*~DEMANDA*~COOPERACION*POLITICAS	0.189758	0.0274349	0.810547	CAPACIDAD*COOPERACION*PCOMPETITIVA	0.381259	0.00545359	0.886967
SOLUTION COVERAGE: 0.708733				DEMANDA*COOPERACION*PCOMPETITIVA	0.403074	0.0302428	0.948658
				DEMANDA*PCOMPETITIVA*POLITICAS	0.613287	0.0237976	0.887375
SOLUTION CONSISTENCY: 0.860156				SOLUTION COVERAGE: 0.85176			
				SOLUTION CONSISTENCY: 0.798327			

Finalmente, la solución 4 revela una configuración que contiene capacidad, políticas y ausencia de demanda y cooperación; es el resultado que presenta menor cobertura para lograr efectos ambientales con una consistencia del 81%.

La ausencia de cooperación y demanda no parecen penalizar el camino hacia la innovación ambiental; si bien la literatura destaca como barreras de innovación la ausencia de socios comerciales, redes de colaboradores, poca cooperación con centros de investigación y universidades y Demanda incierta del mercado, empresas con alta Capacidad organizacional y con desarrollo de políticas que proporcionen incentivos y regulen actividades son relevantes para lograr efectos ambientales.

En el modelo 2, al analizar la solución 5, con mayor consistencia en ausencia de Efectos innovadores ambientales con 94% se indica que independientemente los puntales altos en Demanda, cooperación y presión competitiva pueden predecir la no ocurrencia de efectos eco-innovadores en los clústers. Cabe resaltar que es parte de compromiso de la industria no solo avanzar en innovación sino introducir el factor ambiental.

Resultados OUTACCESO:

Al analizar la tabla 5.34 los resultados para el modelo 1 revelan cuatro soluciones suficientes (es decir, configuraciones de condiciones causales industriales). De la misma manera el modelo 2 negado muestra una consistencia de 0.68, por debajo del umbral de 0.80.

Ambos modelos cubren parte sustancial del resultado efectos Acceso a nuevos mercados, siendo el segundo bastante bajo en consistencia.

Se destaca que, de las 4 condiciones analizadas, **CAPACIDAD**, **COOPERACIÓN**, **PRESION COMPETITIVA** aparecen en 3 configuraciones que llevan a acceder a nuevos mercados. Las condiciones **DEMANDA** aparecen en 2 configuraciones, y la condición **POLITICAS** aparece una única vez en la cuarta configuración.

La cobertura de la solución general es de 0,75, lo que significa que las cuatro configuraciones de condiciones causales "explican" el 75% presentada. Por otro lado, cuando se tiene ausencia de los **OUTACCESO** revelan cuatro soluciones suficientes (es decir, configuraciones de condiciones causales que conducen al resultado). La cobertura de la solución general en este caso es de 0,91, lo que significa que las cuatro configuraciones de condiciones causales "explican" el 91% del efecto acceso a nuevos mercados, con una consistencia del 68%.

La solución 4, del modelo 1: **CAPACIDAD*PCOMPETITIVA*POLITICAS** es la que valores más altos presenta en el modelo 1 de **OUTACCESO**. El "**RAW COVERAGE**" indica que esta configuración permite explicar el 63% de los casos positivos de la muestra, siendo el valor más alto de valor en el modelo 1. La columna consistencia "**CONSISTENCY**" indica el grado de consistencia para cada configuración causal simplificada. El valor de 0.90 indica que todos los casos que presentan la configuración **DEMANDA*PCOMPETITIVA*POLITICAS** presentan también el resultado de interés. Se destaca también el valor de "**UNIQUE COVERAGE**" con un porcentaje del 29% de los casos con efectos acceso a nuevos mercado que ninguna otra solución explica.

Tabla 5.34

Condiciones suficientes OUTACCESO

MODEL 1 : OUTACCESO = f(CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA, POLITICAS, COOPERACION)				MODEL 2: ~ OUTACCESO = f(CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA, POLITICAS, COOPERACION)			
CONFIGURACIONES	RAW COVERAGE	UNIQUE COVERAGE	CONSISTENCY	CONFIGURACIONES	RAW COVERAGE	UNIQUE COVERAGE	CONSISTENCY
CAPACIDAD*DEMANDA*COOPERACION	0.374937	0.0202942	0.904529	~DEMANDA	0.794264	0.115279	0.76109
CAPACIDAD*COOPERACION*PCOMPETITIVA	0.400812	0.0233384	0.911188	~COOPERACION*~POLITICAS	0.439603	0.0193051	0.71288
DEMANDA*COOPERACION*PCOMPETITIVA	0.390157	0.035515	0.897316	~COOPERACION*~PCOMPETITIVA	0.427468	0.00441259	0.70905
CAPACIDAD*PCOMPETITIVA*POLITICAS	0.636225	0.296803	0.912	~CAPACIDAD*~PCOMPETITIVA	0.686156	0.027027	0.77556
SOLUTION COVERAGE: 0.753425				SOLUTION COVERAGE: 0.911197			
SOLUTION CONSISTENCY: 0.880783				SOLUTION CONSISTENCY: 0.68977			

Al comparar el resultado con los resultados de análisis Multivariable se obtiene que R^2 indica que el 55% de la variable dependiente (OUTACCESO) es explicado por las variables POLITICAS, COOPERACION, CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA, y el 45 % restantes se debe a otros factores, por lo que los resultados por FsQCA son muy más consistentes y tienen en cuenta la asimetría en los datos.

Portney (2008) menciona que el efecto de las regulaciones en las empresas puede diferir considerablemente según la capacidad interna y las capacidades de una empresa. La capacidad de las empresas es un factor clave para el proceso de eco-innovación; contar con recursos y habilidades, así como capacidad de trabajo en red con el clúster y personal altamente calificado es fundamental para reducir las debilidades y poder acceder a nuevos mercados (Tamayo-Orbegozo et al., 2017).

En el sector de estudio del clúster metalmecánico se encuentran varias empresas tractoras reconocidas a nivel nacional, *Accesco* y *Eycal metalmecanica*, son consideradas unas de las grandes empresas tractoras del clúster de Barranquilla; entre su estrategia se encuentra el apoyo a capacitaciones de proveedores para potencializarlos como expertos, convirtiéndose en una extensión de estas organizaciones en el mercado. De esta manera las empresas tractoras potencializan sus capacidades y extienden sus necesidades a las empresas más pequeñas y se crea una alianza de cooperación significativa para estar en constante innovación y crecimiento (Arancegui, 2003).

Por otra parte, la solución 2 revela la combinación de la capacidad, cooperación y presión competitiva como patrones de característica influyente para acceder a nuevos mercados; esta condición explica el 0,40 de los casos, con la consistencia del 91%. Cabe resaltar que todas son mayores al 89%, lo que indica un grado de consistencia alto para cada configuración causal simplificada.

Al analizar la solución 5, con mayor consistencia en ausencia de Efectos innovadores ambientales con 94% se indica que independientemente los puntales altos en Demanda, cooperación y presión competitiva pueden predecir la no ocurrencia de efectos eco-innovadores en los clústers. Cabe resaltar que es parte de compromiso de la industria no solo avanzar en innovación sino introducir el factor ambiental.

Por otra parte, en el modelo 2, solución \sim CAPACIDAD* \sim PCOMPETITIVA, cuenta con mayor consistencia con un porcentaje del 0.77. Si bien la consistencia total del modelo 2 está por debajo del umbral de 0.85. En esta solución se indica que la reducida capacidad y presión competitiva pueden predecir la no ocurrencia del acceso a nuevos mercados en los clústeres.

Lo anterior es una reflexión de como los mismos determinantes pueden actuar de barreras para la eco-innovación, ya que contar con reducida capacidad genera ausencia de

efectos de accesos a nuevos mercados. Así mismo, aunque en la configuración 2 y 3 exista la presencia de cooperación y políticas, combinadas con determinantes con baja presencia, generan barreras para alcanzar en el cluster acceso a nuevos mercados.

Resultados OUTECONOMICOS:

Como se puede ver en la Tabla 5.35 los resultados del modelo OUTECONOMICOS cuando tenemos la presencia de los OUTECONOMICOS se revelan cinco soluciones suficientes. La solución 1 revela una combinación de condiciones causales que incluyen la ausencia de la demanda y la política como la más determinante en este factor, esta condición explica el 0,63 de los casos, además posee una consistencia del 0,87. Esta configuración es la que presenta valores más altos tanto en valores de *RAW COVERAGE*, como en *CONSISTENCY*.

Al comparar el resultado con el análisis Multivariable se obtuvo que R^2 es igual a 70% de la variable dependiente (OUTACCESO), mientras que el R^2 de los productos cruzados es igual a 72.6 por lo que el análisis FsQCA es mucho más consistente en los dos modelos, con valores de 0.88 y 0.79 respectivamente.

Tabla 5.35

Condiciones suficientes OUTECONOMICOS

MODEL 1 : OUTECONOMICOS = f(CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA, POLITICAS, COOPERA)				MODEL 2 : ~OUTECONOMICOS = f(CAPACIDAD, DEMANDA, PCOMPETITIVA, POLITICAS, COOPERA)			
CONFIGURACIONES	RAW COVERAGE	UNIQUE COVERAGE	CONSISTENCY	CONFIGURACIONES	RAW COVERAGE	UNIQUE COVERAGE	CONSISTENCY
~DEMANDA*~POLITICAS	0.639939	0.199697	0.872765	~CAPACIDAD	0.843765	0.403154	0.82347
~CAPACIDAD*~COOPERACION	0.535552	0.1059	0.858529	~DEMANDA*COOPERACION*	0.418926	0.015771	0.83661
~CAPACIDAD*COOPERACION*~PCOMPETITIVA	0.247605	0.024205	0.870567	~PCOMPETITIVA			
~COOPERACION*				~DEMANDA*~PCOMPETITIVA*POLITICAS	0.275998	0.019714	0.83209
~PCOMPETITIVA*POLITICAS	0.255673	0	0.816425				
CAPACIDAD*~PCOMPETITIVA	0.26828	0	0.847134				
*POLITICAS							
Solution coverage: 0.882501				Solution coverage: 0.886644			
Solution consistency: 0.824305				Solution consistency: 0.7992			

El factor políticas es el que más presente se encuentra en el modelo, ya que aparece tres veces de las 5 configuraciones obtenidas en el primer modelo, y una de ellas está en forma negativa. La mayoría de las variables se encuentran de forma ausente o negativa, indicando que llevan a efectos económicos. Se indica entonces que, independientemente de los puntajes altos de CAPACIDAD, POLÍTICAS Y COOPERACIÓN con puntajes bajos en todas las demás variables, se predicen la ocurrencia efectos económicos en las empresas del clúster.

Al analizar la primera configuración **~DEMANDA*~POLITICAS**, vemos que se comporta un poco diferente a los otros resultados en OUTEFECTOS Y OUTACCESOS, ya que se sugiere que la ausencia de demanda y ausencia de políticas dan como resultados efectos económicos.

Este resultado lleva a reflexionar como, aunque las empresas del clúster no cuenten con una alta demanda y políticas poco clara, pueden acceder a un desempeño económico traducido en reducción de costes de energía, agua o materiales.

Al analizar las variables positivas que aparecen en las configuraciones suficientes, se resalta que para para lograr resultados económicos, la presencia de personal calificado, las capacidades de investigación y desarrollo y políticas acorde a las necesidades de las empresas pueden generar un aumento de la cuota del mercado y crecimiento en ventas, por lo que, antes de pensar en la demanda del mercado, se debe crear las necesidades con productos innovadores. Cabe resaltar que esto se logra realizando inversiones significativas para mejora de procesos, productos y servicios y se ve condicionado por el tamaño de las empresas y las experiencias anteriores exitosas en innovación; ya que una empresa que tenga experiencia en innovación está más confiada a invertir en nuevas innovaciones.

El resultado de contar con capacidades fuertes en las empresas da como resultado la reducción de costos al mejorar tecnologías en los procesos, en energía, agua, materiales,

procesos logísticos, etc, aumento de ventas al salir al mercado con productos innovadores y con reconocimiento ambiental, patentes, etc; lo anterior se ve traducido en oportunidades para diversificar el segmento de mercado y nuevas opciones de llevar el producto a mercados internacionales.

Así mismo, promover redes de colaboración entre la academia, los gobiernos y los consumidores puede ayudar a mejorar las capacidades tecnológicas. Si en el clúster se encuentran empresas tractoras, entiéndase por empresa tractora aquella empresa que fomenta el crecimiento de empresas más pequeñas como pymes o microempresas, al atraer empresas para que trabajen como proveedores, se podrá entrar en una dinámica de creación de empleo y activación de economías, tanto a nivel local como a nivel internacional, así como desarrollarse altos niveles de cooperación.

Para la (OCDE, 2015): *“El concepto clúster va más allá de las ‘simples’ redes horizontales en las que las empresas, operando en el mismo mercado de productos finales y perteneciendo al mismo grupo industrial, cooperan en ciertas áreas. Los clústeres son la mayoría de los casos redes trans-sectoriales (verticales y laterales) que comprenden empresas complementarias especializadas en un específico lazo o base de conocimiento en la cadena de valor”*. Lo anterior se puede ver en alianzas para desarrollar programas de investigación y desarrollo conjuntos, alianzas para desarrollar mejoras en políticas y campañas de marketing o compras conjuntas; así mismo alianzas con empresas que complementan la cadena de valor para poder abarcar mercados internacionales o aumentar la segmentación de mercados nacionales.

La relación de alianza se extiende al ecosistema del clúster donde se encuentran Universidades, centros tecnológicos y de innovación, cámaras de comercio, servicios empresariales intensivos en conocimiento, clientes, proveedores, distribuidores, etc.

Para Maskell & Kebir (2005) el tipo de actores y relaciones se denominan estructuras económicas de clúster ya que se generan beneficios económicos para todo el clúster y por ende ventaja competitiva del sector. Estos beneficios económicos están dando por el mismo concepto de clúster de concentración espacial favoreciendo el aprendizaje y la eco-innovación. Las ventajas derivadas de estas acciones conjuntas son denominadas por Schmitz (1995) eficiencia colectiva, por lo que la cooperación y su nivel en el clúster facilita la creación de acuerdos económicos que permiten explotar mercados a otras escalas y mejorar la reacción ante los cambios del entorno (M. Porter, 1998).

Por otra parte, el modelo 2, la de ausencia de efectos económicos presenta una consistencia menor al umbral de 0.85, por lo que los datos no son tan representativos. Se puede notar que la solución con más consistencia es la ausencia de capacidades, con un 0.82%. Lo anterior se traducen en que la ausencia de baja capacidad de las empresas trae como resultado ausencia de efectos económicos en las empresas del clúster.

Grafica de condiciones suficientes:

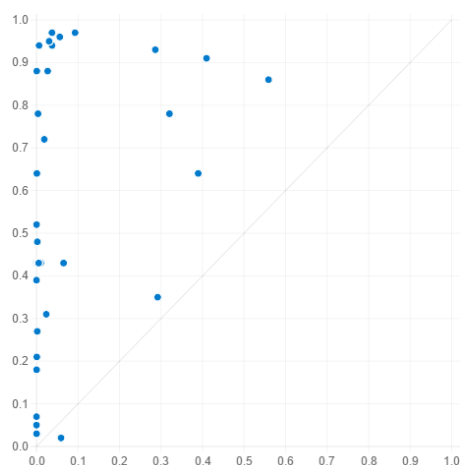


Figura 5.10 OUTFEFFECTO Vs VARIABLES

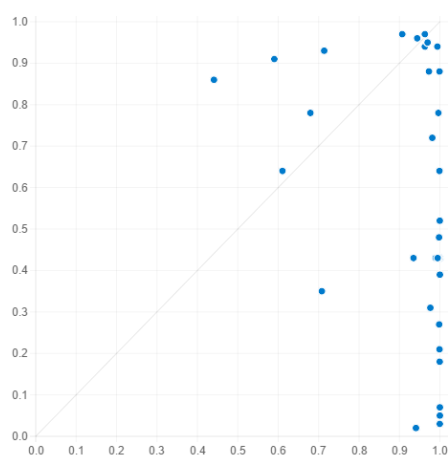


Figura 5.11 ~ OUTFEFFECTOS Vs VARIABLES

En el gráfico 5.10 se observa que cuando se tiene la presencia de efectos eco-innovadores, los casos están por encima del promedio con una fuerte pertenencia; otros rincones pueden no tener casos con una fuerte membresía. Al existir ausencia de

OUTEFECTOS algunas esquinas del espacio vectorial pueden tener muchos casos con una fuerte pertenencia; otros rincones pueden tener casos con una fuerte membresía.

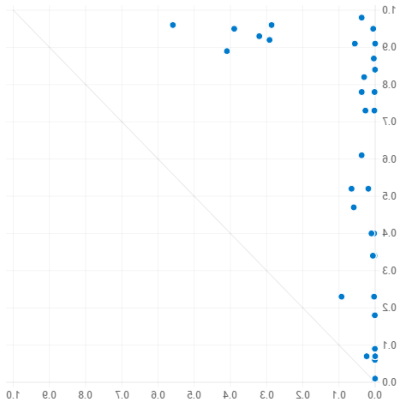


Figura 5.12 OUTACCESO Vs VARIABLES

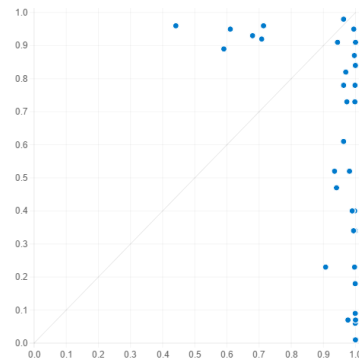


Figura 5.13~OUTACCESO Vs VARIABLES

En el gráfico 5.12 se observa que para un espacio vectorial tridimensional cuando se tiene la presencia de Acceso a nuevos mercados, los casos están por encima del promedio con una fuerte pertenencia; otros rincones pueden solo un caso con una fuerte membresía. En el gráfico 5.13 observamos que cuando tenemos la ausencia de acceso a nuevos mercados, algunas esquinas del espacio vectorial pueden tener muchos casos con una fuerte pertenencia en forma de columna; otros rincones pueden tener casos con una fuerte membresía, un poco desperdigados.

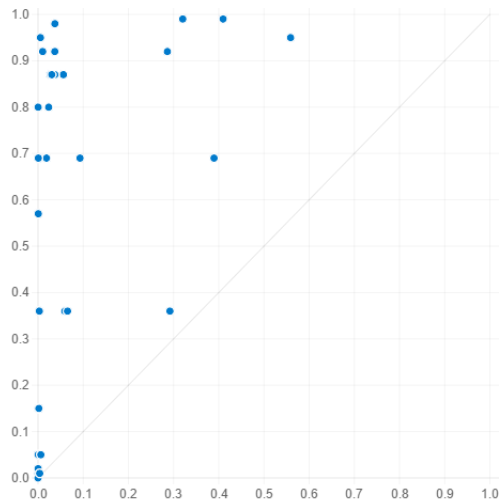


Figura 5.14 OUTECONOMICOS Vs VARIABLES

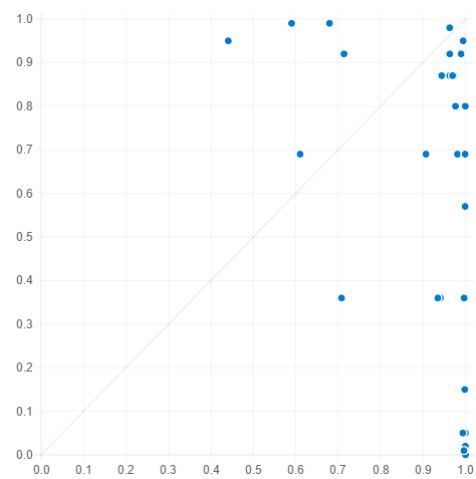


Figura 5.15 ~OUTECONOMICOS Vs VARIABLES

En el gráfico 5.14 se observa que para un espacio vectorial tridimensional, cuando tenemos la presencia del efecto económico, los casos están por encima del promedio con una fuerte pertenencia; otros rincones pueden tener solo un caso con una baja membresía. En el gráfico 5.15 observamos, que para un espacio vectorial tridimensional. Cuando tenemos la ausencia del efecto económico, Algunas esquinas espacio vectorial pueden tener muchos casos con una fuerte pertenencia en forma de columna.

Capítulo VI

Conclusiones, limitaciones e implicaciones

6.1. Introducción

En esta sección se encuentran las conclusiones enfocadas a aspectos teóricos contrastadas con los resultados obtenidos, se establecen las limitaciones resultado del proceso de investigación y los hallazgos más significativos.

Se realiza un análisis de las implicaciones a nivel organizacional en las empresas del clúster, donde se propone enfocar más esfuerzos para ser más competitivas por medio de la eco-innovación. Así mismo, se establecen las limitaciones del estudio y aquellos aspectos donde se puede reforzar la investigación para trabajar en futuras líneas.

6.2. Conclusiones

El objetivo de esta investigación es establecer qué factores determinan la eco-innovación en clústers industriales. El estudio empezó con una revisión detallada de la literatura primero enfocada a la eco-innovación como estrategia de las empresas de aumentar la capacidad competitiva al optimizar recursos por medio de las buenas prácticas empresariales ambientalmente amigables e “ir más allá de la innovación” (Segarra-Oña et al., 2011), generando oportunidades de ganar-ganar con clientes, competidores y otros elementos del entorno (Cainelli et al., 2012), lo que se resume en la capacidad de una empresa para crear productos nuevos o servicios significativamente mejorados que se centran en la innovación verde en su proceso de producción (Fernando & Wah, 2017).

En cuanto a clústers industriales se analizó su importancia en la economía de una región, los tipos de clúster y cuáles son los actores que propician la asociatividad y competitividad en estos y se definen como “ Grupo de empresas, relacionadas con los agentes económicos y las

instituciones que se encuentran cerca unos de otros y han alcanzado un nivel suficiente para desarrollar conocimientos especializados, recursos de servicios, proveedores y habilidades” (European Comission, 2008).

El estudio fue complementado con la revisión de literatura en cuanto a los determinantes de eco-innovación en clúster, se estudiaron varios modelos para este estudio, considerado principalmente a Cai & Li (2018b), en el que se muestra como las fuerzas impulsoras de la eco-innovación contribuyen al desarrollo sostenible, al tiempo que se disminuyen los costos e impactos ambientales en las organizaciones.

Se evidencia que los factores de capacidad tecnológica, capacidades organizacionales, regulaciones ambientales, demandas verdes y presión competitiva contribuyen al desarrollo de la eco-innovación. El estudio evidenció que la eco-innovación puede mejorar significativamente los efectos ambientales de los cluster con un impacto indirecto en su parte económica. La evidencia empírica del estudio reveló que la presión competitiva es el principal impulsor de la eco-innovación.

En este sentido, los determinantes de la eco-innovación son estudiados por Sanni (2018) en empresas que realizan actividades eco-innovadoras, como empresas en las que no. Se revela que las empresas eco-innovadoras son más atractivas que las empresas no eco-innovadoras en factores tanto de demanda, en impulso de tecnología y satisfacción de demanda. Se destaca como determinante fundamental el cumplimiento de requisitos o estándares regulatorios para la eco-innovación.

En este estudio se proponen como determinantes las capacidades tecnológicas, políticas regulatorias, demanda, innovación organizacional e innovación de marketing. Se analiza la eco-innovación en productos y en procesos.

Todo este ejercicio de revisión de literatura dio lugar al establecimiento del modelo propuesto en el capítulo 3, figura 3.7, donde se establecieron hipótesis que fueron sujetas a

comprobación en las 40 empresas de la iniciativa clúster metalmeccánico de la ciudad de Barranquilla categorizadas según código CIU en sus eslabones como empresas de fabricación y servicios especializados de metalmeccanica.

Se propuso en el modelo conceptual tres variables dependientes: Efectos innovadores, Acceso a Nuevos mercados y Efectos económicos. Desde las variables explicativas Capacidad del clúster, Demanda, cooperación, presión competitiva y políticas regulatorias se propusieron 14 hipótesis. Es importante analizar los efectos de cada variable independiente propuesta sobre las variables dependientes o predictoras. Las hipótesis planteadas y los resultados obtenidos se muestran en la tabla 6.1.

Los hallazgos empíricos en este estudio aportan a la creciente literatura que busca comprender los determinantes de eco-innovación en clúster mediante la realización de una prueba estadística simétrica por medio de análisis de regresión múltiple, productos cruzados y análisis de las relaciones asimétricas causales a través de fsQCA.

Para el análisis estadístico simétrico mediante regresiones múltiples, el argumento teórico y la evidencia empírica sugiere que la Demanda, capacidad y cooperación tienen efectos significativos sobre los efectos ambientales ; la capacidad y la presión competitiva tienen efectos significativos sobre los efectos económicos del clúster , y por ultimo las políticas y la cooperación tiene efectos significativos para acceder a nuevos mercados; sin embargo los resultados de regresión presentan alto sesgo en los datos analizados.

La técnica fsQCA es capaz de descubrir soluciones más amplias para los determinantes de eco-innovación e identificar la interacción de los factores propuestos por medio análisis de regresión múltiple y productos cruzados. Las combinaciones entre factores como la demanda, las políticas y regulaciones, las capacidades del clúster, la presión competitiva y la cooperación conducen a la ocurrencia y no ocurrencia de los determinantes Acceso a Nuevos Mercados, efectos económicos e innovación ambiental; que componen, para este estudio, los factores

claves que determinan la eco-innovación en clúster industriales. A continuación, se detalla más a fondo los resultados obtenidos de esta investigación.

Al analizar el factor Efectos económicos OUTECONOMICOS, en el modelo 1 se puede observar como la capacidad de las empresas (H_{1a}) y la presión competitiva del mercado (H_{1d}) sí explican el desempeño económico en el clúster, ya que la significación es menor de 0,05.

Al analizar los valores de Beta (B) se muestra una relación directa, estableciendo una importancia relativa de estas variables en la explicación del desempeño económicos del clúster. El valor de Beta al ser positivo muestra que, al aumentar la capacidad del clúster, mayor será el desempeño económico en la empresa del clúster; así como a mayor presión competitiva mayor desempeño económico se podrá generar.

Por su parte, la demanda del mercado (H_{1b}), la cooperación entre los actores del clúster (H_{1c}) y la capacidad (H_{1a}) no tiene efectos significativos en el desempeño económico del clúster, por lo que se rechazan las hipótesis. Al analizar Beta se puede notar que el valor de demanda del mercado es negativo y el valor de políticas tiende a cero, por lo que se es débil la relación de estas variables con el desempeño económico. Cabe resaltar que los altos costos y los riesgos que trae consigo la eco-innovación en ocasiones es difícil obtener beneficios económicos a corto plazo. Por lo que implementar políticas y regular actividades puede llegar a ser complicado para las empresas, así como suplir la demanda del mercado (Cai & Li, 2018b).

El análisis de regresión del primer modelo muestra que el coeficiente de correlación lineal, R^2 es igual a 70 % por lo que se recurre a realizar el análisis de productos cruzados para intentar mejorar el ajuste del modelo a los datos y disminuir el sesgo.

En el segundo modelo de productos cruzados de variables se puede apreciar que la combinación de variables COOPERACION Y CAPACIDAD*PCOMPETITIVA tienen significancia menor a (P -valor < 0.05), por lo que estas relaciones tienen efectos significativos

sobre el desempeño económico del clúster. Es interesante que estas combinaciones generadas siguen evidenciando un coeficiente de correlación lineal, R^2 de 71.4 % de variabilidad.

Por lo anterior se intenta aumentar la capacidad de predicción por otro tipo de análisis por otro tipo de análisis más completo.

Tabla 6.1

Resumen de hipótesis testeadas

OUTECONOMICOS				
	Hipótesis	B	t	sig
Modelo 1	H ₁ a La capacidad de las empresas del clúster tiene efectos significativos sobre el desempeño económico	,535	3,015	,005
	H ₁ b La demanda del mercado tiene efectos significativos sobre el desempeño económico.	,390	2,580	,014
	H ₁ c La cooperación entre los actores del clúster tiene efectos significativos sobre el desempeño económico.	-,090	2,320	,026
	H ₁ d la presión competitiva del mercado tiene efectos significativos sobre el desempeño económico de las empresas del clúster.	-,129	1,041	,305
	H ₁ e Las políticas Regulatorias tienen efectos significativos sobre el desempeño económico de las empresas del clúster.	-,049	-,760	,453
Modelo 2	DEMANDA	,135b	1,038	0,306
	CAPACIDADXCOOPERACION	,099 ^b	0,902	0,373
OUTEFECTOS				
	Hipótesis	B	t	sig
Modelo 1	H ₂ a La capacidad de las empresas del clúster tiene efectos significativos en los efectos eco-innovadores	2,083	3,015	,005

	H _{2b} La demanda del mercado tiene efectos significativos sobre los efectos eco-innovadores.	,535	2,580	,014
	H _{2c} La cooperación entre los actores del clúster tiene efectos significativos sobre los efectos eco-innovadores.	,390	2,320	,026
	H _{2d} La presión competitiva del mercado tiene efectos significativos sobre los efectos eco-innovadores.	-,090	- 1,041	,305
	H _{2e} Las políticas regulatorias tienen efectos significativos sobre los efectos eco-innovadores.	-,129	-,760	,453
Modelo 2	CAPACIDADXDEMANDA	,328 ^b	2,366	0,023
OUTACCESO				
	Hipótesis	B	t	sig
	H _{3a} La capacidad de las empresas del clúster tiene efectos significativos en el efecto acceso nuevos mercados	-,168	-,823	,416
	H _{2b} La demanda del mercado tiene efectos significativos en el efecto acceso a nuevos mercados.	,111	,671	,507
Modelo 1	H _{3c} La cooperación entre los actores del clúster tiene efectos significativos en el efecto acceso a nuevos mercados.	,161	1,895	,067
	H _{3d} La presión competitiva del mercado tiene efectos significativos en el efecto acceso a nuevos mercados	,223	1,329	,193
	H _{3e} Las políticas regulatorias tienen efectos significativos en el efecto acceso a nuevos mercados.	,487	3,742	,001
Modelo 2	DEMANDAXPOLITICAS	,0,09	5,716	0,000

Al analizar el factor OUTEFECTOS se encontró en el modelo 1 que la demanda del mercado y la capacidad tienen efectos significativos sobre los efectos eco-innovadores. Al

analizar Beta en estas variables se muestra una relación directa, por lo que a mayor demanda en el mercado y mayor capacidad de las empresas, mayor serán los efectos de innovación ambiental en las empresas del clúster. La cooperación tiene es significativa pero su aporte al modelo es inversamente proporcional. El resto de las hipótesis del modelo 1 tienen valores de significancia mayores a 0,05 por lo que no son significativas las hipótesis H_{2d} y H_{2e} .

El análisis de regresión del primer modelo estudiado en la tabla 5.4 de la sección Análisis de resultados muestra que el coeficiente de correlación lineal, R^2 es muy bajo al tener un porcentaje del 46 % por lo que se recurre a realizar el análisis de productos cruzados para intentar mejorar el ajuste del modelo a los datos y disminuir el sesgo.

En el segundo modelo estudiado de productos cruzados aparece la variable CAPACIDADXDEMANDA con una significancia de 0,023; el valor de Beta 0,594, aunque es cercano a 0,023 evidencia una relación directa con la variable dependiente.

Se evidencia poca correlación ya que al analizar el R^2 solo un 46% de la varianza de las variables dependientes es explicada con el modelo, dejando a otros factores el 54 %. Podemos concluir entonces que el modelo no se ajusta a los datos. Lo anterior demuestra asimetría y se propone analizar por otros métodos los datos.

Al analizar el factor OUTACCESO en el modelo 1 se puede notar que Políticas tiene efectos significativos en el efecto acceso a nuevos mercados, siendo aceptada la hipótesis H_{3e} con una significancia de 0,01. El resto de las hipótesis H_{3a} , H_{3b} , H_{3c} , H_{3d} no son significativas para el modelo. El valor de Beta evidencia la relación directa y la importancia relativa de la variable independiente política en la explicación de Acceso a nuevos mercados.

En este último factor el R^2 es muy bajo al tener un porcentaje del 55 % (ver tabla 5.10), se evidencia mucha variabilidad y asimetría en los datos, por lo que se recurre a realizar el análisis de productos cruzados para intentar mejorar el ajuste del modelo a los datos y disminuir el sesgo.

En el segundo modelo de productos cruzados se evidencia que el producto DEMANDAXPOLITICAS tienen significancia con valor menos a 0,05 para la variable dependiente: OUTACCESO.

Al contrastar con el análisis de regresión de productos cruzados del segundo modelo es mucho menor que el del modelo 1, evidenciando un coeficiente de correlación lineal, R^2 bajo de 48% de variabilidad de la variable dependiente, no ajustándose al modelo. Por lo anterior se comprueba la asimetría del modelo 1 y modelo 2 de OUTACCESO, por lo que se justifica otro tipo de análisis que permita analizar la asimetría.

Al analizar todos los modelos se evidencia claramente la existencia de relaciones causales asimétricas. Teniendo en cuenta que los métodos cuantitativos tradicionales, en el caso de este estudio regresión lineal múltiple cuentan con limitantes para analizar el tipo de relaciones propuestas, se consideró pertinente el uso de FsQCA para el análisis de resultados (Baumgartner & Thiem, 2015). Se utilizó entonces el Software FsQCA 3.0.

El método FsQCA presenta formas de analizar la información diferente a los métodos tradicionales, en este caso frente al ANOVA. Las relaciones causales son analizadas en termino de conjuntos teóricos, eliminando el análisis correlacional utilizado en regresión. Es por esto que se analiza en forma de conjunto por medio de combinaciones causales y puede ofrecer resultados en situaciones en las que puede existir asimetría y equifinalidad (Fiss, 2011; I. O. Pappas & Woodside, 2021 ; Rihoux & Ragin, 2008).

Al realizar el análisis con FsQCA se procedió a tomar las soluciones intermedias y se encontró para todas las variables de resultados / outcome: OUTEFECTOS y su negación, OUTACCESO y su negación, OUTECONOMICOS y sus negaciones valores de consistencia mayores a los resultados obtenidos por estadística multivariable.

En la tabla 6.2 las configuraciones muestran en algunos casos ausencias y en otra presencia de una condición causal para que se presenten efectos eco-innovadores. Las

configuraciones 1 y 2 muestran la presencia de cooperación entre las empresas del clúster como un ingrediente para los efectos eco-innovadores, incluso si hay o no presión competitiva. La configuración 2 y 3 muestra que la presencia de Demanda y presión competitiva son condiciones suficientes para obtener efectos eco-innovadores.

Se destaca que, de las 4 condiciones analizadas, CAPACIDAD Y POLITICAS aparecen en 2 configuraciones que llevan a efectos eco-innovadores. Las condiciones COOPERACIÓN, PRESION COMPETITIVA Y DEMANDA aparecen en 3 configuraciones, siendo una de ellas ausencia o negación de la condición (\sim), por lo que no se puede distinguir los elementos relevantes a la hora de explicar los efectos innovadores en las empresas del clúster, ya que no existe ninguna condición que aparezca en las 4 configuraciones. Sin embargo, no es posible analizar las condiciones por sí solas, sino en combinación de condiciones.

Como ya se comentó anteriormente, la configuración 3, es la más consistente y con mayor cobertura en el modelo 1 de la tabla 6.2; siendo la combinación de la a presión competitiva, la demanda y las políticas (DEMANDA*PCOMPETITIVA*POLITICAS) ingredientes relevantes y suficientes para lograr efectos ambientales en las empresas del clúster.

Al analizar como las empresas se podrían favorecer por estos resultados de estudio, es de considerar primeramente cómo se comporta este conjunto de combinaciones. En el factor Demanda el medio ambiente es un tema crítico para clientes, proveedores y distribuidores (Jean Belin & Horbach, 2014) (Y.-S. Chen, 2008); se presenta una presión por parte de los mismos como consecuencia de cambios en las preferencias al adquirir bienes y servicios, llevando a ser un factor decisivo en la decisión de compra. Los clientes de la cadena de abastecimiento, proveedores y distribuidores contribuyen en el comportamiento de la demanda, reciben presión de la competencia y de sus propios clientes, lo que conlleva a la instauración de requerimientos ambientales y políticas más rigurosas en toda la cadena de abastecimiento.

Es importante aclarar que las estrategias y motivaciones en la adopción de inversiones para lograr la innovación ambiental no depende solamente de los costos y beneficios que se pueden lograr, sino como son percibidos en las empresas estos costos y beneficios. Es entonces las capacidades de la organización, la cultura organizacional y el recurso humano los que tienen injerencia en esta percepción. Es por esto por lo que implementar el factor políticas de regulación en las empresas del clúster conlleva a las empresas a implementar sistemas de gestión ambiental (SGA), establecen la auditoría ambiental como una norma de gestión interna y trabajar bajo principios de estándares ambientales como lo son las ISO 14001, ISO 26000, etc.

Se propone a las empresas del clúster implementar una estrategia proactiva, donde las empresas en vez de adoptar una postura reactiva y vean el cumplimiento de políticas ambientales y regulaciones como costos adicionales que deben minimizarse o en su defecto adoptan una posición de no luchar para cambiar las regulaciones, ni introducir innovación, tomen una postura de consideración frente al medio ambiente, viéndolo como una necesidad en las empresas, y siendo conscientes de las nuevas oportunidades y ventajas competitivas frente a la competencia a mediano y largo plazo. Se propone establecer al interior de las empresas del clúster una imagen ambiental por medio de la incorporación de conceptos verdes, aplicación de herramientas de mejora continua a economía circular, análisis de necesidades de clientes, etc. Lo anterior en pro de fomentar la innovación ambiental como pilar de sostenibilidad y desarrollo propio del clúster y la región.

Entre las estrategias propuestas para los clústers, varios instrumentos pueden ayudar a mejorar la adopción de la innovación ambiental teniendo en cuenta las regulaciones y políticas ambientales: Inversiones en investigación, entrenamientos en nuevas tecnologías, fomento de redes con el ecosistema de innovación, programas de apoyo a desarrollar tecnologías, eco-etiquetas , creación de nichos estratégicos dentro del clúster , estudios de anticipación

tecnológica, premios al buen comportamiento ambiental, mesas de trabajo con entes gubernamentales e instituciones de educación superior donde se pueden gestionar normas de cumplimiento, planes de pago por devolución de residuos, fondos gubernamentales para investigación y desarrollo, gestión de inversión internacional, apoyos en proceso de vigilancia tecnológica, desarrollo de proyectos de investigación, participación en convocatorias nacionales (Del Rio et al., 2010).

Lo anterior es evidenciado por varios autores que establecen que para lograr mejoras ambientales al interior de las empresas es importante la combinación de instrumentos y políticas de regulación de apoyo a la demanda (Simone & Giulio, 2015) (Chércoles, 2016), siendo influenciadores directos de la demanda por innovación y eco-innovación. Así mismo Oltra & Jean (2009) y Rene Kemp & Horbach (2008) aseguran que la implementación de políticas y regulaciones son el principal impulsor de la demanda de la eco-innovación; por lo que estos resultados están en concordancia con la literatura.

La innovación es considerada factores primordiales para la competitividad y el crecimiento del PIB, cerca de 50% es atribuido a la innovación y solo hace pocos años se conoce el impacto que tiene sobre la innovación verde (OCDE, 2015), por lo anterior la combinación de Demanda con políticas y regulación y presión competitiva es considerada un conjunto de condiciones significativas para lograr la presencia de efectos ambientales en las empresas del clúster .

Por otra parte, cuando tenemos ausencia de los OUTEFECTOS se revelan cinco soluciones suficientes. La cobertura de la solución general del 85% lo que significa que las cinco configuraciones de condiciones causales "explican" el 79% de efectos eco-innovadores.

Tabla 6.2

Solución para efectos innovadores ambientales OUTEFECTOS

Modelo1: OUTEFECTOS					Modelo2: ~OUTEFECTOS					
Soluciones					Soluciones					
Variables	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
CAPACIDAD	•			•	•		•	•	•	
COOPERACION	•	•		o		•	•	•	•	•
PCOMPETITIVA	o	•	•					•	•	•
DEMANDA		•	•	o			•			•
POLITICAS			•	•	•	•				
RAW COVERAGE	0.232739	0.33196	0.576132	0.189758	0.65047	0.45810	0.36043	0.38125	0.40307	0.61328
UNIQUE COVERAGE	0.035665	0.03109	0.259259	0.027434	1	6	6	9	7	7
CONSISTENCY	0.902482	0.847141	0.903874	0.810547	0.04660	0.08180	0.00347	0.00545	0.03024	0.02379
					3	4	0	3	2	7
					0.86829	0.87252	0.88984	0.88696	0.94865	0.88737
					9	1	1	7	8	5
OVERALL SOLUTION COVERAGE			0.708733		0.85176					
OVERALL SOLUTION CONSISTENCY:			0.860156		0.798327					

En la tabla 6.3 “Solución para Acceso a nuevos mercados” se puede apreciar que para lograr el resultado de acceso a nuevos mercados son suficientes el conjunto de 4 configuraciones de combinaciones de factores, destacándose por su relevancia la presión competitiva y cooperación, ya que aparece en 3 de las configuraciones. La variable política solo está presente una vez en el modelo 1, pero su presencia es fuerte ya que acompaña al resultando más consistente, siendo la configuración número 4.

Es de resaltar que la innovación de las Pymes es más el resultado de colaboraciones y sinergias públicas / privadas. Dicho de otra manera, la colaboración es un factor crucial para la innovación de las Pymes (Hervás-Oliver et al., 2021) cuyo factor más fuerte esta dado por la investigación y desarrollo (I+D) y el contexto donde se encuentra la empresa. El contexto y los sistemas regionales de innovación en los que pueden llegar a operar las empresas influyen en la forma en que las empresas innovan.

Siguiendo lo anterior, la colaboración en las empresas del clúster es transversal a la naturaleza del clúster, ya que el objetivo principal de este es la cooperación y estrategia

compartida para poder acceder a nuevos mercados; estando presente en la configuración 1, 2 y 3 de la tabla 6.3.

Al analizar los resultados de la caracterización de las empresas del cluster, se evidencia que 83% de las empresas no cuentan con participación extranjera. Lo anterior evidencia la falta de mecanismos en la región para acceder a nuevos mercados. Solo un 13% de las empresas encuestadas cuentan con participación del más del 50% el capital extranjero y el 3% con un porcentaje menor del 10% de participación de capital en el extranjero (ver figura 4.4). Esta situación hace necesario la intervención de políticas para poder abarcar mercados internacionales.

Los hallazgos demuestran la clara importancia de la Presión competitiva y políticas, ya que aparecen en los resultados anteriores para lograr obtener efectos de innovación ambiental (OUTEFECTOS); para accesos a nuevos mercados (OUTACCESO) también se encuentra presente, ahora combinada con el factor Capacidad, en la configuración 2: *CAPACIDAD*COOPERACION*PCOMPETITIVA*.

Si bien la literatura destaca el papel de la presión de la competencia para acceder a nuevos mercados, la combinación de ingredientes que se presenta con capacidad y políticas en la configuración 4 del modelo 1, es una propuesta interesante a tener en cuenta para las empresas de un clúster, siendo relevantes los resultados estadísticos en su consistencia con un 91.2% y el valor de raw coverage más alto con 0.63%.

Si bien, la eco-innovación no solo se desencadena por la presión de regulaciones y cumplimientos de políticas, sino también por los recursos internos de una empresa, esto tiene implicaciones para los gobiernos y los gerentes. Lo anterior está en relación con el autor (Sanni, 2018) que menciona que las políticas ambientales mejoran los recursos internos de las empresas, por lo que existe una relación directa de estas combinaciones. El desarrollo de ciertas capacidades y el poder acceder a recursos es fundamental para la competitividad, tanto

en medianas como empresas más grandes; el compromiso y capacidades de los gobiernos para fomentar la innovación en tecnologías es crucial para crear capacidades internas en las empresas del clúster, poder permanecer en el tiempo y acceder a nuevos mercados (Lall, 1992).

Lo anterior está en concordancia con Boonpattarakan (2012) que afirma que las capacidades organizacionales reflejan las fortalezas de las empresas para competir efectivamente en el mercado, una habilidad que todas las empresas independientemente de su tamaño tiene que adquirir.

Cabe resaltar que las capacidades organizacionales de las empresas en este estudio, la mayoría pymes y empresas jóvenes, menores de 26 años de estar en funcionamiento (en Colombia el 90% de empresas son Pymes y producen el 30% del PIB) (Finnovista, 2020) son limitadas por su capacidades para realizar inversiones, no contar con recurso humano con amplia experiencia y falta de implementación de procesos de transferencia y absorción de conocimiento, lo que se convierte en una barrera de eco-innovación. Es por esto que las políticas gubernamentales actuales, deben apuntar a apoyar las capacidades tecnológicas y organizacionales de las empresas; se propone en esta investigación la participación de convocatorias de becas de estudios superiores y especializadas para fortalecer el tejido empresarial, introducir desde las universidades un enfoque a innovación sostenible empresarial; cursos especializados y doctorados que apunten a aumentar la investigación y publicaciones en este campo para desarrollar las capacidades organizacionales. Creación de programas de calidad, capacidad para gestionar fondos gubernamentales para inversión, compra de maquinarias y equipos, etc.

En cuanto a las capacidades tecnológicas del clúster, al analizar si las empresas evaluadas contaban con experiencia en actividades en eco-innovación, la respuesta promedio de la escala Likert (rango 1 al 7) fue de 3.17 y una mediana de 2; al ser el valor promedio menor a 4, evidencia que a nivel general las empresas del clúster no cuentan con experiencias

significativas en actividades en eco-innovación. Así mismo, el promedio Likert obtenido en “la empresa ha tenido experiencias exitosas en eco-innovación” es de 3.3, con una mediana de 3; estos valores al ser menores de 4, evidencia que la mayoría de las empresas no cuentan con experiencia exitosas en eco-innovación. Las empresas que han tenido experiencias exitosas en este estudio en su mayoría son las empresas con mayores capacidades de inversión y mayor número de empleados. Las barreras observadas del clúster metalmecánico se centran en problemas de costes e inversión lo cual es señalado en investigaciones anteriores por (Ahmad et al., 2020) (Soepardi et al., 2018), lo cual puede ser una de las condiciones que no ha permitido desarrollar un mayor número de actividades de eco-innovación.

Para el factor capacidad del clúster se propone el diseño de programas basados en investigación y desarrollo (I+D) con un enfoque estratégico en áreas de procesos de nuevos materiales, fuentes alternas de energías, mejora de técnicas de manufactura y soldadura, manejo de mecanizado y mejora de automatización en las actividades de metalmecánica. Análisis de tendencias en tecnologías del área, manejo de nuevas plataformas (Ovallos Gazabón & Amar Sepúlveda, 2014). Se propone introducir mecanismos de transferencia de tecnologías como lo son marcas, patentes, secreto industrial, licencia de productos o procesos, etc, todo esto apoyado con centros de investigación y universidades. Así mismo fomentar certificaciones y procesos sofisticados con componente ambientales que lleven a las empresas a interesarse más por las actividades de eco-innovación como estrategia para acceder a nuevos mercados.

En Colombia existen políticas orientadas a fortalecer el tejido empresarial de MIPYMES, como lo es la reciente ley 2069 del 2020 que tiene como objetivo principal “Establecer un marco regulatorio que propicie el emprendimiento y el crecimiento, consolidación y sostenibilidad de las empresas, con el fin de aumentar el bienestar social y generar equidad”, Esta ley promueve el acceso a nuevos mercados a través de nuevas herramientas, incentivos, nuevos instrumentos financieros y ajustes a las normas existentes.

Paralelamente es importante aumentar las capacidades instaladas de las empresas por medio de las capacitaciones, buena infraestructura tecnológica y políticas e incentivos que lleven a que el clúster siga creciendo en sus exportaciones con el valor agregado de la sostenibilidad.

Es de resaltar que el clúster metalmecánico de la ciudad de Barranquilla actualmente no ha realizado exportaciones fuera de Colombia, por lo que existe la necesidad imperante de generar una cultura con enfoque de apertura comercial en las micros, medianas y pequeñas empresas del clúster, ya que la agrupación de las empresas y la presión de la competencia de clase mundial dentro y fuera de Colombia obliga a que exportar no sea una estrategia sino una decisión razonada del clúster. Políticas Gubernamentales, capacidades tecnológicas, capacidades organizacionales fortalecidas y una presión del mercado, tienen un papel relevante que conducen a acceder a Mercados internacionales. En el modelo 2: ~OUTACCESO, el outcome cuenta con una consistencia baja de 0.68, para el umbral de referencia de 0.85, y se destaca que los puntales bajos de Capacidad y presión competitiva predicen la no ocurrencia del acceso a nuevos mercados en los clústers.

Tabla 6.3

Solución para Acceso a nuevos mercados

Modelo1: OUTACCESO					Modelo2 : ~OUTACCESO			
Soluciones					Soluciones			
Variables	1	2	3	4	1	2	3	4
CAPACIDAD		•		•				o
COOPERACION	•	•	•			o	o	
PCOMPETITIVA		•	•	•			o	o
DEMANDA	•		•		o			
POLITICAS				•		o		
RAW COVERAGE	0.374937	0.400812	0.39015	0.63622	0.794264	0.43960	0.427468	0.686156
UNIQUE COVERAGE	0.020294	0.023338	0.03551	0.29680	0.115279	0.01930	0.004412	0.027027
CONSISTENCY	0.904529	0.911188	0.897316	0.912	0.761099	0.71288	0.709058	0.775561
OVERALL SOLUTION COVERAGE			0.753425		0.911197			
OVERALL SOLUTION CONSISTENCY:			0.880783		0.68977			

El análisis de suficiencia presentado en la tabla 6.4 evidencia 5 soluciones de combinaciones causales para predecir efectos económicos en el clúster. Se notan varias soluciones con ausencia o resultado negativo, lo que evidencia un comportamiento que, aunque existan muchas variables ausentes se pueden lograr benéficos económicos. Se muestra también que las políticas son relevantes en esta solución y están presente en dos de las configuraciones resultados; mientras en la configuración más consistente del modelo 1 se encuentra ausente, sin embargo, con la combinación de la ausencia de políticas las empresas pueden lograr beneficios económicos.

Tabla 6.4

Solución para OUTECONOMICOS

Modelo1 :OUTECONOMICOS						Modelo2 : ~OUTECONOMICOS		
Soluciones						Soluciones		
Variables	1	2	3	4	5	1	2	3
CAPACIDAD		o	o		●	o		
COOPERACION		o	●	o			●	
PCOMPETITIVA			o	o	o		o	o
DEMANDA	o						o	o
POLITICAS	o			●	●			●
RAW COVERAGE	0.639939	0.535552	0.247605	0.255673	0.26828	0.843765	0.418926	0.275998
UNIQUE COVERAGE	0.199697	0.1059	0.024205	0	0	0.403154	0.015771	0.019714
CONSISTENCY	0.872765	0.858529	0.870567	0.816425	0.847134	0.82347	0.83661	0.83209
OVERALL SOLUTION COVERAGE			0.882501			0.886644		
OVERALL SOLUTION CONSISTENCY:			0.824305			0.7992		

Al analizar los resultados de consistencia y cobertura de configuraciones en el FsQCA, en los modelos de OUTEFECTOS, OUTACCESO y en los productos cruzados de OUTECONOMICOS aparece como ingrediente la presión competitiva, por lo que se comprueba su aporte significativo para potencializar la eco-innovación en clúster industriales; sin embargo, para predecir efectos económicos se nota que aunque no esté este factor, el restos de variables de estudios soportan los resultados de efectos OUTECONOMICO.

Por lo que respecta al determinante OUTECONOMICOS en la Solución 1 del modelo 1 (ver tabla 6.4), siendo el resultado más consistente con un porcentaje del 87% y con más alta cobertura bruta 0.19, la ausencia de políticas y demanda no parece penalizar los resultados económicos en los clústers. Estos resultados pueden ser muy positivos para las empresas del clúster ya que la ausencia de estos determinantes no limita a las empresas para acceder a resultados económicos. Por lo anterior se pueden diversificar las estrategias en torno a los otros determinantes para poder acceder a resultados económicos.

Es de resaltar la solución 5, donde la presencia de capacidades y políticas son relevantes como factor para acceder a resultados económicos, y donde la ausencia de la presión competitiva no afecta este resultado. Varios estudios evidencian como las capacidades y las políticas articulan el tejido económico y facilitan la creación de estrategias para la innovación, tecnología e internacionalización de las capacidades del clúster. Es de resaltar que las políticas del clúster se deben desarrollar en un ambiente de innovación y competitividad para poder avanzar a la eco-innovación (Hervás-Oliver et al., 2021), por lo que se soporta científicamente estos resultados.

La cobertura de la solución general del modelo 1 es de 0,88, lo que significa que las cuatro configuraciones de condiciones causales se "explican" el 88%, con una consistencia del 79%, con una cobertura del 82%. La cobertura bruta oscila entre 0.024 y 0.19.

Todo lo anterior tiene implicaciones a nivel empresarial y para el desarrollo de la región ya se pueden generar política de desarrollo regional impulsada por la Estrategia Clúster teniendo en cuenta cada uno de los diferentes ingredientes para generar eco-innovación en torno al crecimiento sostenible de las empresas, generación de empleo productivo y expansión de mercados.

El sector metalmecánico es destacado en la ciudad de Barranquilla por su capacidad de contribuir al avance de la región; estos resultados sirven para que entidades gubernamentales,

cámaras de comercio, centros de competitividad, universidades y las empresas que conforman el clúster puedan fortalecer y generar sofisticación en sus capacidades; mejorar la productividad, mejorar la absorción de flujos de inversión entre la red del clúster, etc. Cabe resaltar que la ventaja competitiva es el resultado de concentrar habilidades, así como empresas rivales, relación de entidades e intercambio de conocimiento especializado. Se propone para el clúster realizar procesos de innovación abierta para establecer procesos donde se involucren diferentes actores incluida la sociedad para generar proceso de aprendizaje en la transferencia de conocimiento en la empresa.

Así mismo, el clúster integra a las empresas pymes que son fundamentales en este clúster para las actividades de fabricación de partes, productos terminados, herramientas, tubería metálica, estructura de galvanizado, materiales de construcción, etc; por lo que generar estrategias para la cadena de valor de empresas pymes y como las empresas tractoras pueden apoyar a su crecimiento es un desafío del clúster para abarcar eficientemente procesos de eco-innovación y competitividad.

Los análisis anteriores demuestran claramente la importancia de la combinación de la presencia o ausencia de predictores relevantes. Por lo tanto, esta información es útil para descubrir condiciones asimétricas que no pueden manifestarse en regresión múltiple.

Los resultados son interesantes ya que no se limitan a una sola vía para lograr eco-innovación, sino que permite a las empresas del clúster puedan escoger múltiples caminos dependiendo de sus fortalezas para incorporarse o aumentar sus capacidades eco-innovadoras. De la misma manera poder generar proyectos para la movilización del clúster en pro de una economía circular, lograr mejorar procesos con tecnologías limpias, dirigir políticas hacia contaminación cero y acelerar la transición a una movilidad sostenible son los desafíos con los que se encuentra el clúster.

Se propone que el clúster de la región pueda establecer una agenda de trabajo con los actores de la cadena de abastecimiento y generar una hoja de ruta donde se analicen los diferentes caminos para mejorar las actividades eco-innovadores y permita genera resultados de innovaciones sostenibles, resultados económicos prometedoras y una propuesta para afianzar mercados nacionales e internacionales teniendo un modelo productivo sostenible como referente.

La posibilidad de adoptar y desarrollar eco-innovación en las empresas exige cambios en las actividades empresariales. Se necesitan cambios en tres aspectos importantes: Cambios en la organización, cambios en la estrategia empresarial y en las tecnologías al interior de la empresa. Es por esto por lo que los proceso para implementar eco-innovación necesitan el apoyo de estructuras más complejas y robustas como lo son los clústeres industriales, que garantizan este tipo de procesos de una manera más eficiente. Es importante mitigar las barreras a nivel clúster para el éxito de estas actividades. El desarrollo de políticas, planes de acción en conjunto, creación de centros de excelencia estratégicos, creación de asociaciones colaborativas con entes gubernamentales, introducción de actividades de networking para mejorar la competencia tecnológica, introducción de un enfoque cooperativo y participativo entre los distintos agentes, son algunas de las estrategias para disminuir estas barreras.

Es de resaltar que el clúster estudiado es una iniciativa clúster del Atlántico en Colombia. En este sentido la iniciativa clúster de metalmecánica se analizó como un instrumento para el desarrollo productivo de este sector, siendo el resultado de un intenso trabajo constante articulado con el sector privado, publico y la academia para lograr una diversificación más amplia de la región Caribe. Es por esto por lo que la iniciativa clúster tiene el objetivo de crear agendas para abordar la problemática que limita la capacidad de crecimiento de las empresas del clúster (fallas en el mercado y en el gobierno).

Los líderes gubernamentales, líderes empresariales e instituciones deben adoptar un nuevo papel frente a estas estructuras basadas en la competencia. Al interior del clúster se debe establecer una sinergia y responsabilidad colectiva que permiten condicionar un ambiente de ecosistema de innovación y competitividad productiva. Los clústeres son muy importantes para lograr la especialización de actividades y un cambio en la forma en que se analizan las estructuras económicas de la región.

Esta investigación puede ofrecer recomendaciones y ser una guía para los responsables de políticas ambientales, para la creación y actualización de las rutas competitivas de las cámaras de comercio y a los mismos clusters industriales de la región, brindando una orientación de los determinantes más relevantes que propician la eco-innovación en las empresas.

6.2.1. Limitaciones y futuras líneas de investigación

Existen varias limitaciones al presente estudio que justifican consideración. Es importante analizar cómo se comporta este estudio en otros escenarios, ya que solamente se abordó en Colombia, específicamente en el clúster metalmecánico. Se propone estudios de múltiples muestras, donde se incluyan diferentes tipos de clúster.

Para este estudio se incluyeron solo las bases de datos Science Direct y Scopus, lo cual podría limitar los resultados de investigaciones sobre la temática. Se propone incluir otras bases de datos, lo que puede constituirse en nuevas posibilidades de investigación.

Un aporte a la temática es realizar comparativos con clúster el mismo sector, pero en contextos diferentes; se propone entonces analizar el mismo sector, pero teniendo en cuenta diferentes regiones, con el fin de analizar el comportamiento de este y profundizar en cómo reaccionan los factores propuestos.

Un aspecto importante a tener en cuenta es incluir otras variables donde se pueda medir más a fondo aspectos de economía circular. Así mismo esta investigación trabajo con clúster no naturales o iniciativas clúster constituidos por una necesidad específica del sector. Es interesante analizar como la forma en que el clúster se constituye o surge, ya que puede interferir para las relaciones con proveedores, distribuidores, competidores y clientes.

Otro aspecto importante como futura línea de investigación es analizar los determinantes de eco-innovación teniendo en cuenta el tamaño de las empresas, su capital, analizar cómo se comportan los clústeres enfocados sólo a servicios.

Es importante poder divulgar a las empresas participantes de las encuestas los resultados de la investigación, y retroalimentar los procesos que deben considerarse para proseguir con el proceso de implementación del modelo.

Entre las limitantes se encuentra la muestra de 40 empresas legalizadas ante el clúster, lo que puede limitar la posibilidad de generalizar resultados. Se recomienda aumentar el número de empresas a estudiar.

Referencias

- ACOPI. (2021). *Objetivos cluster metalmecánico*. <https://www.acopi.org.co/acopiatlantico/cluster-metalmecanico-acopi-atlantico-2/>
- Aduwo, E., Ibem, E., Uwakonye, O., Tunji-Olayeni, P., & Ayo-Vuaghan, E. K. (2016). *Barriers to the uptake of E-procurement in the Nigerian building industry*. 89, 115–129.
- Afshari, H., Searcy, C., & Jaber, M. Y. (2019). *The role of eco-innovation drivers in promoting additive manufacturing in supply chains*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85075388349&doi=10.1016%2Fj.ijpe.2019.107538&partnerID=40&md5=99dae9181fec4b443b2972ffaa0d86b>
- Ahedo, M. (2004). Cluster policy in the Basque country (1991-2002): Constructing “industry-government” collaboration through cluster-associations. *European Planning Studies*, 12(8), 1097–1112. <https://doi.org/10.1080/0965431042000289232>
- Ahmad, I., Arif, M. S., Cheema, I. I., Thollander, P., & Khan, M. A. (2020). Drivers and Barriers for Efficient Energy Management Practices in Energy-Intensive Industries: A Case-Study of Iron and Steel Sector. In *Sustainability* (Vol. 12, Issue 18). <https://doi.org/10.3390/su12187703>
- Alderete, M. V. (2013). Acuerdos productivos desde la visión del desarrollo local: el rol de la innovación social. *Semestre Económico*, 16(33), 127–154.
- Altenburg, T. (2001). La promoción de clústers industriales en América Latina. Experiencias y estrategias. *Serie FOCO Pymes*, 1–27. http://www.die-gdi.de/uploads/media/serie_focopymes_no_1.pdf
- Amores-Salvadó, J., Castro, G. M. De, & Navas-López, J. E. (2014). Green corporate image: Moderating the connection between environmental product innovation and firm performance. *Journal of Cleaner Production*, 83, 356–365. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.07.059>
- Andersen, M. (2008). Eco-Innovation - Towards a Taxonomy and Theory. *Conference 2008 on Entrepreneurship and Innovation- Organizations, Institutions, Systems and Regions*.
- Andersson, T., Serger, S., Sörvik, J., & Wise, E. (2004). *The Cluster Policies Whitebook*.
- Arancegui, M. (2003). *El análisis y la política de clusters*.
- Arita, T., Fujita, M., & Kameyama, Y. (2006). Effect of regional cooperation among small and medium-sized firms on their growth in Japanese industrial clusters. *Review of Urban and Regional Development Studies*, 18(3), 209–228. <https://doi.org/10.1111/j.1467-940X.2006.00122.x>
- Arranz, N., Arroyabe, C. F., Carlos, J., & Arroyabe, F. De. (2019). *The effect of regional factors in the development of eco - innovations in the firm*. *March*, 1406–1415. <https://doi.org/10.1002/bse.2322>
- Arundel, A., & Kemp, R. (2009). Measuring eco-innovation. In *Unu - Merit* (Vol. 20,

Issue 2). <https://doi.org/10.1111/j.1467-629X.1980.tb00220.x>

- Audretsch, D. B., & Feldman, M. P. (1996). Innovative clusters and the industry life cycle. *Review of Industrial Organization*, 11(2), 253–273.
- Avellaneda Rivera, L. M. (2017). *Eco-Innovación Abierta En Sectores Tradicionales. Análisis Aplicado Al Sector Turístico Y Agroalimentario En España*. Laura Mercedes Avellaneda Rivera.
- Azua, J. (2003). La clusterización de la actividad económica: concepto, diseño e innovación. Apuntes para su aplicación en la estrategia competitiva de Euskadi. *Ekonomiaz. Revista de Economía Vasca*, 53, 222–238.
- Balland, P.-A., Belso-Martínez, J. A., & Morrison, A. (2016). The dynamics of technical and business knowledge networks in industrial clusters: Embeddedness, status, or proximity? *Economic Geography*, 92(1), 35–60. <https://doi.org/10.1080/00130095.2015.1094370>
- Barsoumian, S., Severin, A., & Spek, T. van der. (2011). Eco-innovation and national cluster policies in Europe. *Greenovate-Europe.Eu*, July, 1–95. [https://www.greenovate-europe.eu/sites/default/files/publications/ECO_Greenovate! Europe cluster policies \(2011\).pdf](https://www.greenovate-europe.eu/sites/default/files/publications/ECO_Greenovate! Europe cluster policies (2011).pdf)
- Bastein, T., Koers, W., Dittrich, K., Becker, J., & Diaz Lopez, F. J. (2014). *Business barriers to the uptake of resource efficiency measures*.
- Baumgartner, M., & Thiem, A. (2015). Identifying complex causal dependencies in configurational data with coincidence analysis. *R Journal*, 7(1), 176–184. <https://doi.org/10.32614/rj-2015-014>
- Baumol, W. J. (2002). *The Free-Market Innovation Machine Analyzing the Growth Miracle of Capitalism* (Paperback (ed.)).
- Beaudry, C., & Swann, G. M. P. (2009). Firm growth in industrial clusters of the United Kingdom. *Small Business Economics*, 32(4), 409–424. <https://doi.org/10.1007/s11187-007-9083-9>
- Becerra Rodríguez, F., & Naranjo Valencia, J. C. (2008). La innovación tecnológica en el contexto de los clusters regionales. *Cuadernos de Administración*, 21(37).
- Bell, G. G. (2005). Clusters, networks, and firm innovativeness. *Strategic Management Journal*, 26(3), 287–295. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/smj.448>
- Bengt-Åke Lundvall. (1988). Innovation as an Interactive Process: User-Producer Interaction to the National System of Innovation. *Technical Change and Economic Theory*, 349–367.
- Benjamín, F., & Quesada, C. (2011). *La Europa de los clusters : el apoyo institucional a los clusters en la unión europea*. 471–488.
- Bernauer, T., Engel, S., Kammerer, D., & Nogareda, J. (2006). Explaining Green Innovation: Ten Years after Porter's Win-Win Proposition: How to Study the Effects of Regulation on Corporate Environmental Innovation? *Politische Vierteljahresschrift*.
- Bessant, J., Alexander, A., Tsekouras, G., Rush, H., & Lamming, R. (2012). Developing innovation capability through learning networks. *Journal of Economic Geography*, 12(5), 1087–1112. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbs026>

- Bilal, A. R., Khan, A. A., & Akoorie, M. E. M. (2016). Constraints to growth: a cross country analysis of Chinese, Indian and Pakistani SMEs. *Chinese Management Studies*, 10(2), 365–386. <https://doi.org/10.1108/CMS-06-2015-0127>
- Boonpattarakon, A. (2012). Model of Thai Small and Medium Sized Enterprises' Organizational Capabilities: Review and Verification. *Journal of Management Research*, 4(3), 15–42. <https://doi.org/10.5296/jmr.v4i3.1557>
- Borges, M. (2014). ¿Son los Destinos Turísticos Litorales Consolidados Clúster Innovadores? Análisis Comparativo desde el punto de vista Clúster de 2 casos: Benidorm y la Manga (Murcia). 561–565.
- Bossle, M. B., Dutra De Barcellos, M., Vieira, L. M., & Sauvée, L. (2016). The drivers for adoption of eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*, 113, 861–872. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.11.033>
- Bougrain, F., & Haudeville, B. (2002). Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities. *Research Policy*, 31(5), 735–747. <https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:respol:v:31:y:2002:i:5:p:735-747>
- Breschi, S. (2001). Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 975–1005. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.975>
- Cai, W., & Li, G. (2018a). The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 176, 110–118. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.109>
- Cai, W., & Li, G. (2018b). The drivers of eco-innovation and its impact on performance: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 176, 110–118. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.109>
- Cainelli, G., Mazzanti, M., & Montresor, S. (2012). Environmental Innovations, Local Networks and Internationalization. *Industry & Innovation*, 19(8), 697–734. <https://doi.org/10.1080/13662716.2012.739782>
- Caja Meri, P. (2015). *La evolución del cluster y su análisis: Estudio bibliométrico del concepto y aplicación de metodologías evolutivas en casos aplicados*. 225.
- Calia, R. C., Guerrini, F. M., & Moura, G. L. (2007). Innovation networks: From technological development to business model reconfiguration. *Technovation*, 27(8), 426–432. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2006.08.003>
- camara de comercio Barranquilla. (2016). *Análisis del perfil de empresas mipymes*. http://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/19327/Perfil_empresas_mipymes_del_Atlantico.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carpinetti, L. C. R., Galdámez, E. V. C., & Gerolamo, M. C. (2008). A measurement system for managing performance of industrial clusters: A conceptual model and research cases. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(5), 405–419. <https://doi.org/10.1108/17410400810881854>
- Catalá, R. M., & Jaume, R. (2001). *Estadística informática. Casos y ejemplos con el SPSS* (1 Edición). 2001.
- CEPAL. (2017). ¿Pueden las pequeñas y medianas empresas participar de una producción más verde? 54.

- Chadge, R. B., Kshirsagar, S. D., & Shrivastava, R. L. (2014). Supply chain management for SME cluster. *International Journal of Procurement Management*, 7(4), 407–417. <https://doi.org/10.1504/IJPM.2014.063169>
- Chakravorty, S., Koo, J., & Lall, S. V. (2005). Do Localization Economies Matter in Cluster Formation? Questioning the Conventional Wisdom with Data from Indian Metropolises. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 37(2), 331–353. <https://doi.org/10.1068/a373>
- Chen, J., Cheng, J., & Dai, S. (2017). Regional eco-innovation in China: An analysis of eco-innovation levels and influencing factors. *Journal of Cleaner Production*, 153(November 2012), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.141>
- Chen, Y.-S. (2008). The Positive Effect of Green Intellectual Capital on Competitive Advantages of Firms. *Journal of Business Ethics*, 77(3), 271–286. <http://www.jstor.org/stable/25075562>
- Cheng, C. C. J., Yang, C. L., & Sheu, C. (2014). The link between eco-innovation and business performance: A Taiwanese industry context. *Journal of Cleaner Production*, 64, 81–90. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.09.050>
- Cheng, C C, & Shiu, E. C. (2012). Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective. *Technovation*, 32(6), 329–344. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.02.001>
- Cheng, Colin C., & Shiu, E. C. (2012). Validation of a proposed instrument for measuring eco-innovation: An implementation perspective. *Technovation*, 32(6), 329–344. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2012.02.001>
- Chércoles, D. M. (2016). *La Demanda Para El Apoyo a La Transición a Ecosistemas*. 85–96. <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/416/OSPINA FADUL y MOÑUX CHÉRCOLES.pdf>
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Comisión Europea. (2011). *Ecoinnovación la clave de la competitividad de Europa en el futuro*.
- Cooper, V., Conte, M., & Mahler, T. (2016). Legal issues in SME clusters. 2005 *IEEE International Technology Management Conference, ICE 2005*. <https://doi.org/10.1109/ITMC.2005.7461289>
- Costa, M. T., Duch, N., & Lladós, J. (2000). *Document de treball 2000 / 4 : Determinantes de la innovació y efectos sobre la competitividad*.
- Crosby, M. (2000). Patents, Innovation and Growth. *Economic Record*, 76(234), 255–262. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.2000.tb00021.x>
- Cruz, S. C. S., & Teixeira, A. A. C. (2010). The Evolution of the Cluster Literature: Shedding Light on the Regional Studies–Regional Science Debate. *Regional Studies*, 44(9), 1263–1288. <https://doi.org/10.1080/00343400903234670>
- Daddi, T., & De Giacomo, M. R. (2012). Cluster approach and eco-innovation in four industrial clusters of Tuscany region (Italy). *Environmental Economics*, 3(2), 26–34.

- Daddi, T., Tessitore, S., & Frey, M. (2012). Eco-innovation and competitiveness in industrial clusters. *International Journal of Technology Management*, 58(1–2), 49–63. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2012.045788>
- DANE. (2020). *Departamento Administrativo Nacional de Estadística*.
- Danko, L., Bednář, P., & Matošková, J. (2017). Managers' activities within cultural and creative clusters: an essential element for cluster development in the Visegrád countries. *Creativity Studies*, 10(1), 26–42. <https://doi.org/10.3846/23450479.2016.1266049>
- David, M. B. D. a, & Rollo, P. D. A. (1999). *¿Cómo medios la eco-innovación? 2014*, 1–21.
- de Jesus, A., Antunes, P., Santos, R., & Mendonça, S. (2016). Eco-innovation in the transition to a circular economy: An analytical literature review. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2999–3018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.111>
- De la Fuente, S. (2011). Regresión Lineal Múltiple Santiago de la Fuente Fernández. *Fac. Ciencias Económicas y Empresariales*, 58. <http://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/FACTORIAL/analisis-factorial.pdf>
- De La Taille-Rivero, M. (2013). The players in the textile revolution: A crucial mobilization in Nord-Pas-de-Calais [Les acteurs de la révolution textile: Une mobilisation décisive dans le Nord-Pas-de-Calais]. *Futuribles: Analyse et Prospective*, 396, 73–79.
- de Oliveira Brasil, M. V., Sá de Abreu, M. C., da Silva Filho, J. C. L., & Leocádio, A. L. (2016). Relationship between eco-innovations and the impact on business performance: an empirical survey research on the Brazilian textile industry. *Revista de Administração*, 51(3), 276–287. <https://doi.org/10.1016/j.rausp.2016.06.003>
- Del Rio, P., Carrillo-Hermosilla, J., & Könnölä, T. (2010). Enfoques y políticas de eco-innovación. Una visión crítica. *Ekonomiaz*, 75, 84–111.
- Del Río, P., & Peñasco, C. (2016). What drives eco-innovators? A critical review of the empirical literature based on econometric methods. *Journal of Cleaner Production*, 112, 2158–2170. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.009>
- Del Rio, P., Romero-Jordan, D., Penasco, C., del Río, P., Romero-Jordán, D., & Peñasco, C. (2017). ANALYSING FIRM-SPECIFIC AND TYPE-SPECIFIC DETERMINANTS OF ECO-INNOVATION. *TECHNOLOGICAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF ECONOMY*, 23(2), 270–295. <https://doi.org/10.3846/20294913.2015.1072749>
- Demirel, P., & Kesidou, E. (2011). *Stimulating different types of eco-innovation in the UK: Government policies and firm motivations*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-79956085502&doi=10.1016%2Fj.ecolecon.2011.03.019&partnerID=40&md5=6a86844d50765ee27e70ac2799620dc4>
- Díaz-García, C., González-Moreno, Á., & Sáez-Martínez, F. J. (2015). Eco-innovation: Insights from a literature review. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 17(1), 6–23. <https://doi.org/10.1080/14479338.2015.1011060>

- Diego Cardona Arbelaez. (2018). Marketing Green y el avance tecnológico como apuesta de innovación para el desarrollo de las estrategias de marketing innovation for the development of marketing strategies. *Revista Espacios*, 39(0798 1015), 40–41.
- Dohse, D. (2007). Cluster-based technology policy - The German experience. *Industry and Innovation*, 14(1), 69–94. <https://doi.org/10.1080/13662710601130848>
- Doran, J., & Ryan, G. (2017). The role of stimulating employees' creativity and idea generation in encouraging innovation behaviour in Irish firms. *The Irish Journal of Management*, 36(1), 32–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.1515/ijm-2017-0005>
- Dossou-Yovo, A., & Tremblay, D.-G. (2012). Public policy, intermediaries and innovation system performance: A comparative analysis of Quebec and ontario. *Innovation Journal*, 17(1).
- Dragusin, M., Constantin, D. L., & Petrescu, R. M. (2010). Clustering in transition economies: The case of romanian tourism industry. *Tourism & Hospitality Management*, 287–301.
- Dul, J. (2016). Identifying single necessary conditions with NCA and fsQCA. *Journal of Business Research*, 69(4), 1516–1523. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.134>
- Earlier, A., & Lund, S. (2002). Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea? *Journal of Economic Geography*, 1(April), 1–53.
- Eco-Innovation Observatory (EIO). (2016). Policies and Practices for Eco-Innovation Up-take and Circular Economy Transition. *Funded by the European Commission*, 88.
- Eiadat, Y., Kelly, A., Roche, F., & Eyadat, H. (2008). Green and competitive? An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy. *Journal of World Business*, 43(2), 131–145. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jwb.2007.11.012>
- EIO. (2013). *Europe in transition: Paving the way to a green economy through eco-innovation. Annual Report 2012*.
- Elola, A., Valdalisio, J. M., & López, S. (2013). The Competitive Position of the Basque Aerospace Cluster in Global Value Chains: A Historical Analysis. *European Planning Studies*, 21(7), 1029–1045. <https://doi.org/10.1080/09654313.2013.733851>
- Emons, O. (2012). Innovation and specialization dynamics in the European automotive sector: Comparative analysis of cooperation and application network. In *Clusters in Automotive and Information & Communication Technology: Innovation, Multinationalization and Networking Dynamics*. https://doi.org/10.1007/978-3-642-25816-9_6
- Estrada, S. y Heijns, J. (2005). Innovacion y competitividad E L CASO DE GUANAJUATO *. *Redalyc, Revista Latinoamericana de Economía, UNAM, México.*, 36, 113–143.
- European Commission. (2008). *Towards world-class clusters in the European Union*. <https://doi.org/10.2769/6676>
- European Commission. (2011). *Flash Eurobarometer 315 - Attitudes of European entrepreneurs towards Eco-innovation. March*, 162.

- European Commission. (2017). *Environment eco-innovation plan*. Environment Eco-Innovation Plan.
- Euskalduna, P., & Abandoibarra, A. (2010). *Public Funding of Eco-Innovation Research , Demonstration and Market Transfer for Overcoming barriers to SMEs in eco-innovation*. April.
- Fang, J., & Guo, H. (2013). Electronic information industry, clustering and growth: Empirical study of the Chinese enterprises. *Chinese Management Studies*, 7(2), 172–193. <https://doi.org/10.1108/CMS-Sep-2011-0083>
- FAO. (2017). *Food and Sustainable Agriculture*.
- Farias, A. S., Costa, D. S., Freitas, L. S., & Cândido, G. A. (2012). Utilização de eco-inovação no processo de manufatura de cerâmica vermelha. *RAI Revista de Administração e Inovação*, 9(3), 154–174. <https://doi.org/https://doi.org/10.5773/rai.v9i3.846>
- Fedemetal. (2018). *SECTOR METALMECÁNICO, EL DE MAYOR PROYECCIÓN EN COLOMBIA: FEDEMETAL*. Internacional Metalmeccanica. <https://www.metalmecanica.com/temas/Sector-metalmeccanico,-el-de-mayor-proyeccion-en-Colombia,-Fedemetal+127281>
- Fernando, Y., & Wah, W. X. (2017). The impact of eco-innovation drivers on environmental performance: Empirical results from the green technology sector in Malaysia. *Sustainable Production and Consumption*, 12(November 2016), 27–43. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2017.05.002>
- Fernando, Y., Wah, W. X., & Shaharudin, M. S. (2016). Does a firm's innovation category matter in practising eco-innovation? Evidence from the lens of Malaysia companies practicing green technology. *JOURNAL OF MANUFACTURING TECHNOLOGY MANAGEMENT*, 27(2), 208–233. <https://doi.org/10.1108/JMTM-02-2015-0008>
- Finch, H. (2005). Comparison of the performance of nonparametric and parametric MANOVA test statistics when assumptions are violated. *Methodology*, 1(1), 27–38. <https://doi.org/10.1027/1614-1881.1.1.27>
- Finnovista. (2020). El número de startups Fintech creció un 26% en un año en Colombia, hasta las 200. *Fintech Radar*, 26–33. <https://www.finnovista.com/el-numero-de-startups-fintech-en-mexico-crecio-mas-de-un-14-en-un-ano-hasta-las-441/>
- Fiss, P. C. (2011). Building better causal theories: A fuzzy set approach to typologies in organization research. *Academy of Management Journal*, 54(2), 393–420. <https://doi.org/10.5465/AMJ.2011.60263120>
- Fontanills, D. G., & Scade, J. (2012). *No Title*. Aspectos Medioambientales En Responsabilidad Social y Sostenibilidad Empresarial. https://www.eoi.es/wiki/index.php/Aspectos_medioambientales_en_Responsabilidad_Social_y_Sostenibilidad_Empresarial
- Freeman, R. E. (1994). The politics of stakeholder theory. *Business Ethics Quarterly*, 409–422.
- Frenz, M., & Ietto-Gillies, G. (2007). Does multinationality affect the propensity to innovate? An analysis of the third UK community innovation survey. *International*

- Review of Applied Economics*, 21(1), 99–117.
<https://doi.org/10.1080/02692170601035033>
- Fuentes, R. (2015). *Análisis de variables múltiples*. 106–111.
 - Fussler, C. (1996). Driving Eco-innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability. In *Pitman Publishing*. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0836\(199711\)6:5<297::AID-BSE128>3.0.CO;2-R](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0836(199711)6:5<297::AID-BSE128>3.0.CO;2-R)
 - Ganapathy, S. P., Natarajan, J., Gunasekaran, A., & Subramanian, N. (2014). Influence of eco-innovation on Indian manufacturing sector sustainable performance. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 21(3), 198–209. <https://doi.org/10.1080/13504509.2014.907832>
 - Gancarczyk, M., & Gancarczyk, J. (2015). Proactive international strategies of cluster SMEs. *European Management Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2017.03.002>
 - García-Granero, E. M., & Piedra-Muñoz, L. (2018). Eco-innovation measurement: A review of firm performance indicators. *Journal of Cleaner Production*, 191, 304–317. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.215>
 - García, A., Pineda, D., & Andrade, M. (2014). Las capacidades tecnológicas para la innovación en empresas de manufactura Technological Capabilities for Innovation in Manufacturing Companies As capacidades tecnológicas para a inovação em empresas de manufactura. *Universidad & Empresa*, 22. <https://doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.29.2015.11>
 - García Álvarez, A., & Marquetti Nodarse, H. (2006). Cadenas, redes y clusters productivos: aspectos teóricos. *Cuba Siglo XXI*, LXXII. https://www.nodo50.org/cubasigloXXI/economia/galvarez_300806.pdf
 - Gente, V., & Pattanaro, G. (2019). The place of eco-innovation in the current sustainability debate. *Waste Management*, 88(November 2017), 96–101. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.03.026>
 - Germano, M. de P., & Ernesto, C. (2011). Desarrollo de la Cadena de Valor Metalmeccánica Latinoamericana. *Cámara Nacional de La Industria Del Hierro y El Acero (Canacero)*, 72.
 - Ghisetti, C., & Marzucchi, A. (2014). Does external knowledge affect environmental innovations? An empirical investigation of eleven European countries. *Research Policy*, 44(5), 1–36. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.12.001>
 - Gil, J. (2016). El cluster como modelo de red empresarial, una opción relevante para a competitividad del subsector del turismo en Colombia. *Tendencias*, XVIII(1), 101–117.
 - Giuliani, E. (2006). *The uneven and selective nature of cluster knowledge networks: evidence from the wine cluster*.
 - Gómez-Díaz, J. (2017). The importance of the essential factors in the cluster. *Dimension Empresarial*, 78–94. <https://doi.org/10.2307/j.ctt32b1kh.14>
 - González-Benito, Ó., Muñoz-Gallego, P. A., & García-Zamora, E. (2016). Role of collaboration in innovation success: differences for large and small businesses. *Journal of Business Economics and Management*, 17(4), 645–662. <https://doi.org/10.3846/16111699.2013.823103>
 - González-Benito, J. (2010). Supply strategy and business performance: An analysis

based on the relative importance assigned to generic competitive objectives. *International Journal of Operations & Production Management*, 30(8), 774–797. <https://doi.org/10.1108/01443571011068162>

- Goracinova, E., Warriar, P., & Wolfe, D. A. (2017). Challenges of coordination: Automotive innovation in the Ontario supply chain in comparative context. *Canadian Public Policy*, 43, S90–S102. <https://doi.org/10.3138/cpp.2016-024>
- Granados, R. (2016). Modelos de regresión lineal múltiple. *Documentos de Trabajo En Economía Aplicada*, 60.
- Gülcan, Y., Akgüngör, S., & Kuştepe, Y. (2011). Knowledge generation and innovativeness in Turkish textile industry: Comparison of Istanbul and Denizli. *European Planning Studies*, 19(7), 1229–1243. <https://doi.org/10.1080/09654313.2011.573134>
- Gutman, V., Torcuato, F., Tella, D., Lopez, A., & Ryan, R. E. O. (2017). *Eco-innovación y producción verde. August 2018*.
- Hallenga-Brink, S. C., & Brezet, J. (2005). The sustainable innovation design diamond for micro-sized enterprises in tourism. *Journal of Cleaner Production*, 13, 141–149.
- Harc, M. (2018). THE PATHWAY TOWARD A RESOURCE-EFFICIENT ECONOMY IN CROATIA. *EKONOMSKI VJESNIK*, 31(2), 385–397.
- Harlow, L. L., Burkholder, G. J., & Morrow, J. A. (2002). Evaluating Attitudes, Skill, and Performance in a Learning-Enhanced Quantitative Methods Course: A Structural Modeling Approach. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 9(3), 413–430. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0903_6
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. D. P. (2009). BOOK Fundamentos de metodología de la investigación / R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado, P. Baptista Lucio. *Mcgraw Hill*.
- Hervás-Oliver, J.-L., Parrilli, M. D., Rodríguez-Pose, A., & Sempere-Ripoll, F. (2021). The drivers of SME innovation in the regions of the EU. *Research Policy*, 50(9), 104316. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104316>
- Hojnik, J., & Ruzzier, M. (2016a). The driving forces of process eco-innovation and its impact on performance: Insights from Slovenia. *Journal of Cleaner Production*, 133, 812–825. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.002>
- Hojnik, J., & Ruzzier, M. (2016b). The driving forces of process eco-innovation and its impact on performance: Insights from Slovenia. *Journal of Cleaner Production*, 133, 812–825. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.06.002>
- Hojnik, J., & Ruzzier, M. (2016c). What drives eco-innovation? A review of an emerging literature. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 19, 31–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.09.006>
- Horbach, J., & Jacob, J. (2018). *The relevance of personal characteristics and gender diversity for (eco-)innovation activities at the firm-level: Results from a linked employer–employee database in Germany*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85049748005&doi=10.1002%2Fbse.2042&partnerID=40&md5=1bbf3a3e251dee4f341eb4133fc03a39>

- Horbach, J, Rammer, C., & Rennings, K. (2012). *Determinants of eco-innovations by type of environmental impact - The role of regulatory push/pull, technology push and market pull*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84861457867&doi=10.1016%2Fj.ecolecon.2012.04.005&partnerID=40&md5=20ef3c897324cb489e6bc1baebc227bb>
- Horbach, Jens. (2008). Determinants of environmental innovation--New evidence from German panel data sources. *Research Policy*, 37(1), 163–173. <https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:respol:v:37:y:2008:i:1:p:163-173>
- Hove, G. (2011). *El Programa AEI en el marco de las políticas internacionales de apoyo a los clúster*. 1–47.
- Huang, J.-W., & Li, Y.-H. (2017). Green Innovation and Performance: The View of Organizational Capability and Social Reciprocity. *JOURNAL OF BUSINESS ETHICS*, 145(2), 309–324. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2903-y>
- Huppel, G. (2009). Eco-efficiency: From focused technical tools to reflective sustainability analysis. *Ecological Economics*, 68(6), 1572–1574. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.10.018>
- Hurtado, I., & Toro, J. (2016). *Metodología de la investigación* (Mc Graw-Hi). Mexico.
- Ibrahim, S., & Fallah, M. H. (2005). Drivers of innovation and influence of technological clusters. *EMJ - Engineering Management Journal*, 17(3), 33–41.
- Iimi, A. (2016). Multidimensional Auctions for Public Energy Efficiency Projects: Evidence from Japanese Esco Market. *Review of Industrial Organization*, 49(3), 491–514. <https://doi.org/10.1007/s11151-016-9510-7>
- Isaksen, A., & Kalsas, B. T. (2009). Suppliers and strategies for upgrading in global production networks: The case of a supplier to the global automotive industry in a high-cost location. *European Planning Studies*, 17(4), 569–585. <https://doi.org/10.1080/09654310802682131>
- Jacob Cohen. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Jaffe, A., & Palmer, K. (1996). Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study. In *National Bureau of Economic Research*. <https://doi.org/10.3386/w5545>
- Javier, F., & Lopez, D. (2015). A comprehensive review of the evolving and cumulative nature of eco-innovation in the chemical industry. *Journal of Cleaner Production*, 102, 30–43. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.04.007>
- Jean Belin, & Horbach, J. (2014). Determinants and Specificities of Eco-innovations – An Econometric Analysis for the French and German Industry based on the Community Innovation Survey. *Groupe de Recherche En Economie Théorique et Appliquée*.
- Jesus, A. De, & Mendonça, S. (2018). Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-innovation Road to the Circular Economy. *Ecological Economics*, 145(December 2016), 75–89. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.08.001>
- Jové-Llopis, E., Segarra-Blasco, A., Jove-Llopis, E., & Segarra-Blasco, A. (2018). Eco-innovation strategies: A panel data analysis of Spanish manufacturing firms. *BUSINESS STRATEGY AND THE ENVIRONMENT*, 27(8), 1209–1220. <https://doi.org/10.1002/bse.2063>

- Jové-Llopis, E., & Segarra-Blasco, A. (2010). Eco-innovation and economic performance in industrial clusters: Evidence from Italy. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 66(6), 1501–1507.
- Juanjo Catalán. (2018). Eco-pyme rumbo a la eco-innovación. *Divalterra S.A.*
- Kaiser, R. (2003). Multi-level science policy and regional innovation: The case of the Munich cluster for pharmaceutical biotechnology. *European Planning Studies*, 11(7), 841–858. <https://doi.org/10.1080/0965431032000121373>
- Kalmykova, Y., Rosado, L., & Patrício, J. (2016). Resource consumption drivers and pathways to reduction: economy, policy and lifestyle impact on material flows at the national and urban scale. *Journal of Cleaner Production*, 132, 70–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.027>
- Kanerva, M., & Arundel, A. (2009). *Environmental innovation: Using qualitative models to identify indicators for policy*. 31, 1–54. <https://doi.org/10.1111/j.1467-629X.1980.tb00220.x>
- Keane, M. (2013). China's new creative clusters: Governance, human capital and investment. In *China's New Creative Clusters: Governance, Human Capital and Investment*. <https://doi.org/10.4324/9780203124505>
- Kemp, René. (2007). Final report MEI project about measuring eco-innovation. *UM Merit, Maastricht*, 32(3), 121–124.
- Kemp, Rene, & Horbach, J. (2008). Measurement of competitiveness of eco-innovation. *STREP*.
- Kemp, René, & Pearson, P. (2007). Final report MEI project about measuring eco-innovation. *UM Merit, Maastricht*, 32(3), 121–124.
- Keshminder, J. S., & del Río, P. (2019). *The missing links? The indirect impacts of drivers on eco-innovation*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85067398511&doi=10.1002%2Fcsr.1789&partnerID=40&md5=8743756dd8faf345b91f87d6ffc23b14>
- Kesidou, E, & Demirel, P. (2012). *On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84859420490&doi=10.1016%2Fj.respol.2012.01.005&partnerID=40&md5=71a2f63168ccc1e922bcc27acdb4ac81>
- Kesidou, Effie, & Demirel, P. (2012). On the drivers of eco-innovations: Empirical evidence from the UK. *Research Policy*, 41(5), 862–870. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.01.005>
- Kiefer, C. P., Carrillo-Hermosilla, J., Del Rio, P., & Callealta Barroso, F. J. (2017). Diversity of eco-innovations: A quantitative approach. *JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION*, 166, 1494–1506. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.241>
- Kiminami, L., & Nakamura, T. (2015). Food Security and Industrial Clustering in Northeast Asia. In *Food Security and Industrial Clustering in Northeast Asia* (Vol. 6). <https://doi.org/10.1007/978-4-431-55282-6>
- Klaassen, G., Miketa, A., Larsen, K., & Sundqvist, T. (2005). The impact of R&D on innovation for wind energy in Denmark, Germany and the United Kingdom. *Ecological Economics*, 54(2), 227–240.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.01.008>

- Kong, L. (2012). Improbable art: The creative economy and sustainable cluster development in a Hong Kong industrial district. *Eurasian Geography and Economics*, 53(2), 182–196. <https://doi.org/10.2747/1539-7216.53.2.182>
- Kumar, P. (2015). Green marketing innovations in small Indian firms. *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 11, 1–16. <https://doi.org/10.1108/WJEMSD-01-2015-0003>
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development*, 20(2), 165–186. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0305-750X\(92\)90097-F](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0305-750X(92)90097-F)
- Lee, Y. (2015). The promotion of and challenges for the agricultural sensory industrialization policy in the republic of Korea. In *Food Security and Industrial Clustering in Northeast Asia* (Vol. 6, pp. 209–223). https://doi.org/10.1007/978-4-431-55282-6_16
- Léger, & Swaminathan. (2007). Innovation theories: Relevance and Implication for Developing Country Innovation. *German Institute for Economic Research*.
- Legewie, N. (2013). An Introduction to Applied Data Analysis with Qualitative Comparative Analysis (QCA). *Forum: Qualitative Social*, 14(3), 1–30.
- Li, Y. (2014). Environmental innovation practices and performance: moderating effect of resource commitment. *Journal of Cleaner Production*, 66, 450–458. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.044>
- Lichtenthaler, U., & Lichtenthaler, E. (2009). A Capability-Based Framework for Open Innovation: Complementing Absorptive Capacity. *Journal of Management Studies*, 46(8), 1315–1338. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00854.x>
- Lin, C. H., Tung, C. M., & Huang, C. T. (2006). Elucidating the industrial cluster effect from a system dynamics perspective. *Technovation*, 26, 473–482. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.11.008>
- Lin, H., Zeng, S. X., Ma, H. Y., Qi, G. Y., & Tam, V. W. Y. (2014). Can political capital drive corporate green innovation? Lessons from China. *Journal of Cleaner Production*, 64, 63–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.046>
- Liu, W., Dicken, P., & Yeung, H. W. C. (2004). New information and communication technologies and local clustering of firms: A case study of the xingwang industrial park in beijing. *Urban Geography*, 25(4), 390–407. <https://doi.org/10.2747/0272-3638.25.4.390>
- Liu, Y., Mezei, J., Kostakos, V., & Li, H. (2017). Applying configurational analysis to IS behavioural research: a methodological alternative for modelling combinatorial complexities. *Information Systems Journal*, 27(1), 59–89. <https://doi.org/10.1111/isj.12094>
- Llopis, E. J. (2018). *Eco - innovation strategies : A panel data analysis of Spanish manufacturing firms. March 2017*, 1–12. <https://doi.org/10.1002/bse.2063>
- Löfsten, H. (2014). Product innovation processes and the trade-off between product innovation performance and business performance. *European Journal of Innovation Management*, 17(1), 61–84. <https://doi.org/10.1108/EJIM-04-2013-0034>
- Lorenzo, C. R. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação*.

Revista Do Centro de Educação, 31(1), 11–22.

- Luo, Q., & Zhong, D. (2016). Knowledge diffusion at business events: A case study. *International Journal of Hospitality Management, 55*, 132–141. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2016.03.007>
- Manget, J. (2009). For real, not just for show. *MIT Sloan Management Review*.
- Marceau, J. (2008). Innovation in the City and Innovative Cities. *Innovation: Management, Policy & Practice, 10*, 136–145. <https://doi.org/10.5172/impp.453.10.2-3.136>
- Marchi, V. De. (2012). Environmental innovation and R&D cooperation: empirical evidence from Spanish manufacturing firms. *Research Policy*, 614–623.
- Marco, M., Moneva, J. M., & Scarpellini, S. (2019). Environmental disclosure and Eco-innovation interrelation . The case of Spanish firms. *Spanish Accounting Review, 22(1)*, 71–85.
- Maskell, P., & Kebir, L. (2005). What Qualifies as a Cluster Theory? *Clusters and Regional Development: Critical Reflections and Explorations*. <https://doi.org/10.4324/9780203640890>
- Maskell, P., & Lorenzen, M. (2004). The Cluster as Market Organisation. *Urban Studies, 41(5–6)*, 991–1009. <https://doi.org/10.1080/00420980410001675878>
- Mebratu, D. (1998). *Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review*. 9255(98), 493–520.
- Mei, S., & Nie, M. (2008). Firm’s capabilities and innovation: A case study of Wuhan optoelectronic cluster. *International Journal of Business Innovation and Research, 2(1)*, 57–70. <https://doi.org/10.1504/IJBIR.2008.015935>
- Michael Porter. (2013). Diamante de Michael Porter. *Journal of Chemical Information and Modeling, 53(9)*, 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Mikel, B., & Thomas, B. (2002). Los factores determinantes de la innovación: un análisis econométrico sobre las regiones española. *Economía Industrial, 347*, 67–84.
- Miller, W. (1987). C. R. Ragin, The Comparative Method: Moving Beyond Qualitative and Quantitative Methods. Berkeley and Los Angeles, 1987, 71 pp. *Journal of Public Policy, 7(4)*, 454–456. <https://doi.org/DOI: 10.1017/S0143814X0000461X>
- Mishan, E. J. (1971). The Postwar Literature on Externalities: An Interpretative Essay. *Journal of Economic Literature, 9(1)*, 1–28. <https://econpapers.repec.org/RePEc:aea:jeclit:v:9:y:1971:i:1:p:1-28>
- Muñoz, R. A. (2005). *LAS NUEVAS HERRAMIENTAS DE LA POLÍTICA DE INNOVACIÓN: LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO DE CLUSTERS. LX*, 413–430.
- Murcia, C., & Guzmán, A. (2015). La innovación tecnológica: mecanismo de competitividad para la creación de un clúster en el sector metalmecánico de los municipios de Cali y Yumbo. *Gestión & Desarrollo, 9(1)*, 27–35.
- Nadvi, K., & Schmitz, H. (1999). Clustering and Industrialization : Introduction. *World Development, 27(9)*, 1503–1514.
- Navarro Arancegui, M. (2005). Competitividad del País Vasco y de Navarra frente a

los nuevos países miembros de la UE. Las falacias de la competitividad. *Crecimiento y Competitividad: Bases Del Progreso Económico y Social*. Federación de Cajas de Ahorros Vasco-Navarras.

- Nordin, S. (2003). Tourism Clustering & Innovation - Paths to Economic Growth & Development. In *European Tourism Research Institute (ETOUR), Publication 14*.
- OCDE. (2015). Manual de Frascati. In Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Ed.), *Manual de Frascati 2015*. Editorial MIC. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>
- Ociepa-Kubicka, A., & Pachura, P. (2017). Eco-innovations in the functioning of companies. *Environmental Research*, 156(February), 284–290. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.02.027>
- OEDC. (2003). Propuesta norma práctica para encuestas de Investigación y desarrollo experimental de la OECD. In *Manual de Frascati*.
- Oltra, V. (2008). Environmental innovation and industrial dynamics: the contributions of evolutionary economics. *Cah. Du GREThA*, 28.
- Oltra, V., & Jean, M. (2009). Sectoral systems of environmental innovation: An application to the French automotive industry. *Technological Forecasting and Social Change - TECHNOL FORECAST SOC CHANGE*, 76, 567–583. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.03.025>
- OMPI. (2018). *Datos y cifras de la OMPI sobre PI, edición de 2018*.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2009). Sustainable Manufacturing and Eco-Innovation: Framework, Practices and Measurement. *Oecd*, 38. <https://doi.org/10.1177/0022146512457153>
- Orji, I. J., & Liu, S. (2020). A dynamic perspective on the key drivers of innovation-led lean approaches to achieve sustainability in manufacturing supply chain. *INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS*, 219, 480–496. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.12.002>
- Ormazabal, M., & Sarriegi, J. M. (2014). Environmental Management Evolution: Empirical Evidence from Spain and Italy. *BUSINESS STRATEGY AND THE ENVIRONMENT*, 23(2), 73–88. <https://doi.org/10.1002/bse.1761>
- Ottati, G. D. (2009). An Industrial District Facing the Challenges of Globalization: Prato Today. *European Planning Studies*, 17(12), 1817–1835. <https://doi.org/10.1080/09654310903322322>
- Ovallos Gazabón, D. A., & Amar Sepúlveda, P. A. (2014). Perfil innovador de la industria manufacturera colombiana. Caso del sector metalmecánico de Barranquilla. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 13(25), 115–136. <https://doi.org/10.22395/rium.v13n25a8>
- Pallares-Barbera, M. (1998). Changing production systems: The automobile industry in Spain. *Economic Geography*, 74(4), 344–359.
- Pappas, I. O., & Woodside, A. G. (2021). Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA): Guidelines for research practice in Information Systems and marketing. *International Journal of Information Management*, 58(June). <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102310>

- Pappas, I., & Woodside, A. (2021). Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA): Guidelines for research practice in Information Systems and marketing. *International Journal of Information Management*, 58, 102310. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102310>
- Park, Y., Shin, J., & Kim, T. (2010). Firm size, age, industrial networking, and growth: A case of the Korean manufacturing industry. *Small Business Economics*, 35(2), 153–168. <https://doi.org/10.1007/s11187-009-9177-7>
- Peck, F., Connolly, S., Durnin, J., & Jackson, K. (2013). Prospects for “place-based” industrial policy in England: The role of Local Enterprise Partnerships. *Local Economy*, 28(7–8), 828–841. <https://doi.org/10.1177/0269094213498470>
- Peiro-Signes, A., & Segarra-Ona, M. (2018). How past decisions affect future behavior on eco-innovation: An empirical study. *BUSINESS STRATEGY AND THE ENVIRONMENT*, 27(8), 1233–1244. <https://doi.org/10.1002/bse.2071>
- Peiró-Signes, Á., Trull, Ó., Segarra-Oña, M., & García-Díaz, J. C. (2020). Attitudes towards statistics in secondary education: Findings from fsQCA. *Mathematics*, 8(5), 1–17. <https://doi.org/10.3390/MATH8050804>
- Pellegrini, C., Annunziata, E., Rizzi, F., & Frey, M. (2019). The role of networks and sustainable intrapreneurship as interactive drivers catalyzing the adoption of sustainable innovation. *CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*, 26(5), 1026–1048. <https://doi.org/10.1002/csr.1784>
- Peñasco, C., del Río, P., Romero-Jordán, D., Penasco, C., del Rio, P., & Romero-Jordan, D. (2017). Analysing the Role of International Drivers for Eco-innovators. *JOURNAL OF INTERNATIONAL MANAGEMENT*, 23(1), 56–71. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2016.09.001>
- Peralta, M. E., Aguayo, F., & Lama, J. R. (2012). *Clean manufacturing from cradle to cradle*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84857181347&doi=10.4028%2Fwww.scientific.net%2FKEM.502.43&partnerID=40&md5=6244f1fdd052963e09dd420c48ef3ec8>
- Pérez, C. (2004). Técnicas de análisis multivariante de datos. In *Pearson Prentice Hall*. <http://bit.ly/1JzSD8y>
- Pinch, S., & Henry, N. (1999). Paul Krugman’s Geographical Economics, Industrial Clustering and the British Motor Sport Industry. *Regional Studies*, 33(9), 815–827. <https://doi.org/10.1080/00343409950075461>
- Pohl, A. (2015). *Eco-Clusters as Driving Force for Greening Regional Economic Policy Author : Alina Pohl (WU)*. 27.
- Ponce, A. L. (2009). EL ESTUDIO DE CLUSTERS DE EMPRESAS DESDE LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS COMPLEJOS Y LA AUTOORGANIZACIÓN. APLICACIÓN A LA COMUNIDAD VALENCIANA. *Congreso de La Asociación Española de Ciencia Regional XXXV Reunión de Estudios Regionales*.
- Porrás Cerron, J. C. (2016). Comparación De Pruebas De Normalidad Multivariada. *Anales Científicos*, 77(2), 141. <https://doi.org/10.21704/ac.v77i2.483>
- Porter., M. E. (1991a). *LA VENTAJA COMPETITIVA DE LAS NACIONES*.

- Porter., M. E. (1991b). *LA VENTAJA COMPETITIVA DE LAS NACIONES* (PLAZA & JA).
- Porter, M. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77–90.
- Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*.
- Porter, M. E. (1999). Los clusters y la competencia. *Revista Gestión*, 2.
- Porter, M. E. (2012). The economic performance of regions. *Regional Competitiveness*, 37(October), 131–160. <https://doi.org/10.4324/9780203607046>
- Porter, M. E., & Linde, C. Van Der. (1995). Green and Competitive: Ending the Stalemate Green and Competitive. *Harvard Business Review*, 73(5), 120–134. <http://hbr.org/product/green-and-competitive-ending-the-stalemate/an/95507-PDF-ENG>
- Portney, P. (2008). The (Not So) New Corporate Social Responsibility. *Review of Environmental Economics and Policy*, 2. <https://doi.org/10.1093/reep/ren003>
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2018). Towards a consensus on the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 179, 605–615. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.224>
- Przychodzen, J., & Przychodzen, W. (2015). Relationships between eco-innovation and financial performance - Evidence from publicly traded companies in Poland and Hungary. *Journal of Cleaner Production*, 90, 253–263. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.11.034>
- Puig, F., & Marques, H. (2011). The dynamic evolution of the proximity effect in the textile industry. *European Planning Studies*, 19(8), 1423–1439. <https://doi.org/10.1080/09654313.2011.586174>
- Pujari, D. (2006). Eco-innovation and new product development: Understanding the influences on market performance. *Technovation*, 26(1), 76–85. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.07.006>
- Ragin, C. C. (1989). The Comparative Method: Moving Beyond Qualitative and Quantitative Strategies. Charles C. Ragin. In *American Journal of Sociology* (Vol. 95, Issue 3). <https://doi.org/10.1086/229365>
- Randelli, F., & Lombardi, M. (2014). The Role of Leading Firms in the Evolution of SME Clusters: Evidence from the Leather Products Cluster in Florence. *European Planning Studies*, 22(6), 1199–1211. <https://doi.org/10.1080/09654313.2013.773963>
- Rennings, K. (2000). Redefining innovation eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological Economics*, 32(2), 319–332. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00112-3)
- Ricardo Aguado Muñoz. (2005). *DE INNOVACIÓN: LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO DE CLUSTERS*. LX, 2005.
- Rihoux, B. (2006). Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Systematic Comparative Methods. *International Sociology*, 21(5), 679–706. <https://doi.org/10.1177/0268580906067836>

- Rihoux, B., & De Meur, G. (2008). *Crisp-Set Qualitative Comparative Analysis (csQCA) THE FOUNDATION OF CRISP-SET QCA: BOOLEAN ALGEBRA IN A NUTSHELL*. 1952, 33–68. http://us.corwin.com/sites/default/files/upm-binaries/23237_Chapter_3.pdf
- Rihoux, B., & Ragin, C. C. (2008). *Configurational Comparative Methods Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Techniques*. SAGE Publications.
- Rincón Parra, N. S. (2020). Revisión documental de factores de producción analizados en investigaciones del sector metalmecánico Colombia 2015-2019. *Ingenierías USBMed*, 11(2), 54–61. <https://doi.org/10.21500/20275846.4249>
- Rivera Delgado, D. P. (2017). Incentivos y barreras a la eco-innovación con materiales reciclados en México. *XVII Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC*, 1–14.
- Rodríguez, M. (2001). Análisis de Regresión Múltiple. *Estadística Informática: Casos y Ejemplos Con El SPSS*, 3–17. <https://doi.org/84-7908-638-6>
- Rosati, G., & Chazarreta, A. (2017). El Qualitative Comparative Analysis (QCA) como herramienta analítica. Dos aplicaciones para el análisis de entrevistas Qualitative Comparative Analysis as an analytical tool. Two applications for interview analysis PALABRAS CLAVE. *Revista Latinoamericana de Metodología de Las Ciencias Sociales*, 7(1), 1–19. <https://doi.org/10.24215/18537863e018>
- Rosenberg, N. (1976). *Perspectives on Technology*. Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI: 10.1017/CBO9780511561313>
- Rovira, S., & Patiño, J. (2017). *Ecoinnovación y producción verde: Una revisión sobre las políticas de América Latina y el Caribe*. 105.
- Sáez-Martínez, F J, Avellaneda-Rivera, L., & González-Moreno, Á. (2016). *Open and green innovation in the hospitality industry*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85045932496&partnerID=40&md5=01460968bd87bbb3795c119453313977>
- Sáez-Martínez, Francisco J., Díaz-García, C., & Gonzalez-Moreno, A. (2016). Firm technological trajectory as a driver of eco-innovation in young small and medium-sized enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 138, 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.108>
- Sáez-Martínez, Francisco J., Mondéjar-Jiménez, J., & Ferrari, G. (2015). Eco-innovation: Trends and approaches for a field of study. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 17(1), 1–5. <https://doi.org/10.1080/14479338.2015.1022246>
- Salas-Navarro, K., Obredor-Baldovino, T., & Mercado-Caruso, N. (2019). Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmecánico en Barranquilla, Colombia. *Información Tecnológica*, 30(2), 25–32. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642019000200025>
- Salim, N., Ab Rahman, M. N., & Abd Wahab, D. (2019). *A systematic literature review of internal capabilities for enhancing eco-innovation performance of manufacturing firms*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85056884607&doi=10.1016%2Fj.jclepro.2018.11.105&partnerID=40&md5=43c840257869719698e3a631ccf221c2>

- Sampieri., R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2008). Metodología de la Investigación. *Vasa*, 1–265. <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf>
- Sánchez, J. M. (2011). *Estudio de la competitividad de los clusteres: El caso del clúster TIC del 22@*. 153.
- Sanni, M. (2018). Drivers of eco-innovation in the manufacturing sector of Nigeria. *Technological Forecasting and Social Change*, 131(October 2017), 303–314. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.007>
- Sara, T., & Tiberio, D. (2013). The link between environmental and economic performance: evidence from some eco-innovative industrial clusters. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 12(2), 124. <https://doi.org/10.1504/ijesd.2013.052962>
- Saraceni, A. V., Martins De Resende, L. M., Serpe, L. F., & De Andrade, P. P. (2015). A comparative analysis between clustered and non-clustered companies using innovation indicators. *IFAC-PapersOnLine*, 28(3), 155–160. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.074>
- Sarkar, A. N. (2013). Promoting Eco-innovations to Leverage Sustainable Development of Eco-industry and Green Growth. *European Journal of Sustainable Development*, 2(1), 171–224. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2013.v2n1p171>
- Savin, N. E., & White, K. J. (1977). The Durbin-Watson Test for Serial Correlation with Extreme Sample Sizes or Many Regressors. *Econometrica*, 45(8), 1989–1996. <https://doi.org/10.2307/1914122>
- Scarone, C. A. (2005). *La innovación en la empresa : la orientación al mercado como factor de éxito en el proceso de innovación en producto*. 118.
- Scarpellini, S, Ortega-Lapiedra, R., Marco-Fondevila, M., & Aranda-Usón, A. (2017). *Human capital in the eco-innovative firms: a case study of eco-innovation projects*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85031780745&doi=10.1108%2FIIJEBR-07-2017-0219&partnerID=40&md5=8a6af72a41ba21a5e492327028de8d1f>
- Scarpellini, S, Valero-Gil, J., Moneva, J. M., & Andreaus, M. (2020). *Environmental management capabilities for a “circular eco-innovation.”* <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85079065852&doi=10.1002%2Fbse.2472&partnerID=40&md5=603d1a56b70c0da7ef7ae44626f882b5>
- Scarpellini, Sabina, Aranda-Usón, J., Marco-Fondevila, M., Aranda-Usón, A., & Llera-Sastresa, E. (2015). Eco-innovation indicators for sustainable development: the role of the technology institutes. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 10(1), 40–56. <https://doi.org/10.1504/IJISD.2016.073415>
- Scarpellini, Sabina, Valero-Gil, J., & Portillo-Tarragona, P. (2016). The “economic-finance interface” for eco-innovation projects. *International Journal of Project Management*, 34(6), 1012–1025. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.04.005>
- Schmitz, H. (1995). Collective efficiency: Growth path for small-scale industry. *The Journal of Development Studies*, 31(4), 529–566.

<https://doi.org/10.1080/00220389508422377>

- Schmitz, H., & Nadvi, K. (1999). Clustering and Industrialization: Introduction. *World Development*, 27(9), 1503–1514. <https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:wdevel:v:27:y:1999:i:9:p:1503-1514>
- Schneider, C. Q., & Wagemann, C. (2010). Standards of good practice in qualitative comparative analysis (QCA) and fuzzy-sets. *Comparative Sociology*, 9(3), 397–418. <https://doi.org/10.1163/156913210X12493538729793>
- Segarra Ciprés, M. (2007). Estudio de la naturaleza estratégica del conocimiento y las capacidades de gestión del conocimiento: aplicación a empresas innovadoras de base tecnológica. *TDX (Tesis Doctorals En Xarxa)*. <http://www.tdx.cat/handle/10803/10575>
- Segarra-Oña, M., Peiró-Signes, A., & Cervelló-Royo, R. (2015). A Framework to Move Forward on the Path to Eco-innovation in the Construction Industry: Implications to Improve Firms' Sustainable Orientation. *Science and Engineering Ethics*, 21(6), 1469–1484. <https://doi.org/10.1007/s11948-014-9620-2>
- Segarra-Oña, M., Peiró-Signes, A., Miret-Pastor, L., & Albors-Garrigós, J. (2011). ¿Eco-innovación, una evolución de la innovación? Análisis empírico en la industria cerámica española. *Boletín de La Sociedad Espanola de Ceramica y Vidrio*, 50(5), 253–260. <https://doi.org/10.3989/cyv.332011>
- Segarra-Ona, M., Peiro-Signes, A., & Paya-Martinez, A. (2014). Factors Influencing Automobile Firms' Eco-Innovation Orientation. *ENGINEERING MANAGEMENT JOURNAL*, 26(1), 31–38. <https://doi.org/10.1080/10429247.2014.11432002>
- Segarra-Oña, M., Peiró-Signes, A., Albors-Garrigós, J., & Miguel-Molina, B. De. (2017). Testing the Social Innovation Construct: An Empirical Approach to Align Socially Oriented Objectives, Stakeholder Engagement, and Environmental Sustainability. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 24(1), 15–27. <https://doi.org/10.1002/csr.1388>
- Segarra, M., Peiró, A., & Cervelló, R. (2015). Determinantes de la eco-innovación en la actividad de construcción en España. *Informes de La Construcción*, 67(537), e068. <https://doi.org/10.3989/ic.13.124>
- Segarra-Oña, M., & Peiró-Signes, A. (2014). Service vs. manufacturing: how to address more effectively eco-innovation public policies by disentangling the different characteristics of industries. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 27(2), 134–151. <https://doi.org/10.1080/13511610.2013.863705>
- Segarra Oña, M., Peiró Signes, A., Albors Garrigós, J., & Miret Pastor, P. (2011). Impact of innovative practices in environmentally focused firms: Moderating factors. *International Journal of Environmental Research*, 5(2), 425–434.
- Sepúlveda, A., Quintero, J. D., Angulo, G., & Ortega, M. (2005). *Estudio Prospectivo del Sector Metalmeccánico en la Región Caribe Colombiana. January 2005*, 1–17. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4595.6882>
- SFOE, S. F. O. of E. (2018). *Energy research and innovation Report 2018*.
- Sforzi, F. (2008). The industrial district: from Marshall to Becattini. *Il Pensiero Economico Italiano*, XVI, 71–80.
- Shaw j. (1997). A Comparison of Factors Affecting Innovation in Small and Large

Firms. *ProQuest Dissertations and Theses*.

- Simmie, J., & Sennett, J. (1999). Innovative clusters: global or local linkages? *National Institute Economic Review*, 170(1), 87–98. <https://doi.org/10.1177/002795019917000112>
- Simone, B., & Giulio, C. (2015). Linking emission trading to environmental innovation: Evidence from the Italian manufacturing industry. *Research Policy*, 44(3), 669–683. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2014.10.014>
- Smol, M., & Kulczycka, J. (2017). Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 19(3), 669–678. <https://doi.org/10.1007/s10098-016-1323-8>
- Smol, M., Kulczycka, J., & Avdiushchenko, A. (2017). Circular economy indicators in relation to eco-innovation in European regions. *Clean Technologies and Environmental Policy*. <https://doi.org/10.1007/s10098-016-1323-8>
- Soepardi, A., Pratikto, P., Santoso, P. B., Tama, I. P., & Thollander, P. (2018). Linking of barriers to energy efficiency improvement in Indonesia's steel industry. *Energies*, 11(1), 1–22. <https://doi.org/10.3390/en11010234>
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2005). Competitiveness and innovation systems: The challenges for Mexico's insertion in the global context. *Technovation*, 25(9), 1059–1070. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.02.005>
- Stosic, B., Milutinovic, R., Zakic, N., & Zivkovic, N. (2016). Selected indicators for evaluation of eco-innovation projects. *Innovation*, 29(2), 177–191. <https://doi.org/10.1080/13511610.2016.1157682>
- Stough, R. R., & Yu, J. (2015). Industrial cluster analysis, entrepreneurship and regional economic development. In *Food Security and Industrial Clustering in Northeast Asia* (Vol. 6, pp. 255–282). https://doi.org/10.1007/978-4-431-55282-6_19
- Sunny, S. A., & Shu, C. (2017). Investments, incentives, and innovation: geographical clustering dynamics as drivers of sustainable entrepreneurship. *Small Business Economics*, 1–23. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9941-z>
- Swarm, G. M. P. (2005). High-technology clusters: Specialisation and interaction. In *Research and Technological Innovation: The Challenge for a New Europe*. https://doi.org/10.1007/3-7908-1658-2_5
- Tamayo-Orbegozo, U., Vicente-Molina, M.-A., & Villarreal-Larrinaga, O. (2017). *Eco-innovation strategic model. A multiple-case study from a highly eco-innovative European region*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85006355647&doi=10.1016%2Fj.jclepro.2016.11.174&partnerID=40&md5=103ff713a00a88c9db898de8dfcf99e5>
- Thiem, A., & Dusa, A. (2012). *SpringerBriefs in Political Science*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4584-5>
- Tim Schiederig, & Frank Tietze. (2012). Green innovation in technology and innovation management – an exploratory literature review. *R&D Management*, 180–192.
- Tsang, K. K. M., & Siu, K. W. M. (2016). The 3Cs model of sustainable cultural and creative cluster: The case of Hong Kong. *City, Culture and Society*, 7(4), 209–219.

<https://doi.org/10.1016/j.ccs.2016.09.001>

- Unidad de Planeación Minero Energética. (2001). *Determinación de la eficiencia energética del subsector industrial de hierro, acero y metales no ferrosos*. 18.
- Urueña, A., & Hidalgo, A. (2016). Successful loyalty in e-complaints: FsQCA and structural equation modeling analyses. *Journal of Business Research*, 69(4), 1384–1389. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.112>
- Valero-Gil, J., Scarpellini, S., Garcés-Ayerbe, C., & Rivera-Torres, P. (2017). Environment and innovation in Spanish business: Bridging the gap between academics and practitioners. *Universia Business Review*, 2017(54), 90–109. <https://doi.org/10.3232/UBR.2017.V14.N2.03>
- van Hoof, B., & Herrera, C. M. (2007). La evolución y el futuro de la producción más limpia en Colombia. *Revista de Ingeniería*, 26, 101–120. <https://doi.org/10.16924/revinge.26.12>
- Vázquez, V., García, A., Alonso, J., Mossi, R., Rubio, A., Bala, A., Duarte, C., Moliner, E., Mabe, L., Escamilla, M., Vela, N., Boquera, P., Farreny, R., Scarpellini, S., & Sabestiá, T. (2014). *Ecodiseño en la gestión del ciclo de vida de los productos*. Grupo de trabajo. Congreso Nacional de Medio Ambiente - CONAMA 2014.
- Vence, X., & Pereira, Á. (2019). *Eco-innovation and Circular Business Models as drivers for a circular economy*. 64(1), 1–19.
- Vera, J. (2006). Los clusters industriales y sus implicancias estratégicas : Una visión de América Latina Industrial. *Revista Venezolana de Gerencia*, 11, 11–28.
- Veugelers, R. (2012). Which policy instruments to induce clean innovating? *Research Policy*, 41(10), 1770–1778. <https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:respol:v:41:y:2012:i:10:p:1770-1778>
- Vilaseca, J., & Joan Torrent-Sellens. (2004). ICTs and transformation in Catalan Companies. *Centro de Innovación y Desarrollo Empresarial (CIDEM)*.
- Villarreal, O., Aldasoro, J. C., Etxano, I., Gainza, X., Izagirre, J., Ruiz, P., Arbulo, D., Tamayo, U., Villarreal, O., & Bidaurrazaga, I. (2014). *Estudio Temático de Casos Innobasque* (Innobasque).
- Wagemann, C. (2014). Qué hay de nuevo en el método comparado? QCA y el análisis de los conjuntos difusos. *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública*, 1(1), 51–75. <http://www.remap.ugto.mx/index.php/remap/article/view/4%5Cnfile:///C:/Users/RitaGrandinetti/Downloads/4-16-1-PB.pdf>
- Wang, C., Lu, I.-Y., & Chen, C.-B. (2008). Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. *Technovation*, 28(6), 349–363. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.10.007>
- Woodside, A. (2013). Moving beyond multiple regression analysis to algorithms: Calling for a paradigm shift from symmetric to asymmetric thinking in data analysis and crafting theory. *Journal of Business Research*, 66, 463–472. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.12.021>
- Wu, K. J., Liao, C. J., Chen, C. C., Lin, Y., & Tsai, C. F. M. (2016). Exploring eco-innovation in dynamic organizational capability under incomplete information in the

- Taiwanese lighting industry. *International Journal of Production Economics*, 181, 419–440. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.10.007>
- Xavier, A. F., Naveiro, R. M., Aoussat, A., & Reyes, T. (2017). Systematic literature review of eco-innovation models: Opportunities and recommendations for future research. *Journal of Cleaner Production*, 149, 1278–1302. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.145>
 - Xie, X. M., Wu, Y. H., & Ma, G. X. (2016). Driving forces of industrial clusters towards innovative clusters: accelerating the innovation process. *Asian Journal of Technology Innovation*, 24(2), 161–178. <https://doi.org/10.1080/19761597.2016.1196009>
 - Yalabik, B., & Fairchild, R. J. (2011). Customer, regulatory, and competitive pressure as drivers of environmental innovation. *International Journal of Production Economics*, 131(2), 519–527. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.01.020>
 - Yang, C., Chen, C., & Shyu, J. (2008). Innovation intermediary for creating regional knowledge capabilities in knowledge cluster. *2008 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEM 2008*, 831–835. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2008.4737986>
 - Yang, C. J., & Chen, J. L. (2012). *Forecasting the design of eco-products by integrating TRIZ evolution patterns with CBR and Simple LCA methods*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80255131392&doi=10.1016%2Fj.eswa.2011.08.150&partnerID=40&md5=1c35f221e40c9e42791d586dad192069>
 - Yue, A., McQuire, S., & Papastergiadis, N. (2014). Large screens as creative clusters. *City, Culture and Society*, 5(3), 157–164. <https://doi.org/10.1016/j.ccs.2014.06.001>
 - Zhang, K., Dong, P., Ma, B., Tang, B., & Cai, H. (2010). Innovation of IT service in textile industrial clusters from the service system perspective. *2010 International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management, ICLSIM 2010*, 3, 1819–1822. <https://doi.org/10.1109/ICLSIM.2010.5461326>
 - Zheng, J. (2010). The “Entrepreneurial State” in “creative industry cluster” development in Shanghai. *Journal of Urban Affairs*, 32(2), 143–170. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9906.2010.00498.x>
 - Ziegler, A., & Seijas Nogareda, J. (2009). Environmental management systems and technological environmental innovations: Exploring the causal relationship. *Research Policy*, 38(5), 885–893. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.020>
 - Zou, D., & Cong, H. (2010). Research of linkage mode between logistics industry and manufacturing cluster. *Logistics and Supply Chain Research in China - Proceedings of the 3rd International Conference on Logistics and Supply Chain Management 2010, ILS 2010*, 95–101.
 - Zubeltzu-Jaka, E., Erauskin-Tolosa, A., & Heras-Saizarbitoria, I. (2018). Shedding light on the determinants of eco-innovation: A meta-analytic study. *Business Strategy and the Environment*, 27(7), 1093–1103. <https://doi.org/10.1002/bse.2054>

Apéndice A

Anexo de tablas

Tabla A.1 Respuesta empresas componente Capacidad

Capacidad del Clúster (CAPACIDAD)									
Empresa	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8	CL9
1	1	1	2	3	3	3	3	3	3
2	1	1	1	1	4	1	1	5	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	4	1	4	6	1	1	1	1
5	1	1	1	6	5	3	1	6	6
6	1	4	1	5	4	1	3	5	5
7	7	1	7	1	1	1	1	1	1
8	6	6	6	5	3	5	1	6	6
9	4	4	2	2	4	2	2	5	5
10	3	3	1	2	1	1	5	4	4
11	7	6	6	4	4	4	2	6	6
12	4	4	7	6	6	3	3	4	4
13	6	6	6	5	4	6	7	6	7
14	5	7	7	7	7	7	7	7	7
15	4	4	1	4	3	2	1	5	5
16	4	4	6	2	5	2	2	6	6
17	1	7	1	1	1	1	1	1	1
18	2	2	6	2	1	6	1	1	6
19	4	5	2	3	3	2	2	2	2
20	5	6	4	4	4	2	1	6	7
21	1	7	1	7	4	7	6	1	1
22	3	7	6	7	7	1	3	7	5
23	4	4	3	3	3	4	4	5	5
24	7	6	7	4	7	5	3	6	6
25	6	6	6	6	7	6	6	7	7
26	5	1	1	1	1	1	1	4	4
27	5	1	1	1	7	1	1	7	7
28	2	7	1	1	2	1	1	3	5
29	4	4	3	2	2	3	4	6	5
30	4	1	1	4	4	1	1	4	4
31	3	2	2	1	1	1	1	7	7
32	1	7	1	1	1	1	1	7	5
33	5	4	3	3	5	3	3	6	7
34	5	6	5	3	5	3	2	6	6
35	3	3	2	1	1	1	2	4	4
36	1	3	1	5	1	1	1	6	6
37	7	7	6	6	6	6	4	6	6
38	4	5	1	1	5	1	1	5	5
39	3	4	2	2	3	3	6	2	2
40	6	6	5	5	4	5	3	6	6

Tabla A.2 Respuesta empresas componente Demanda-Cooperación-Presión Competitiva

Factor Demanda						Factor Cooperación	Presión competitiva		
Empresa	CL10	CL11	CL12	CL13	CL14	CL15	CL16	CL17	CL18
1	2	2	3	6	5	4	4	4	4
2	4	1	2	1	4	4	1	1	1
3	1	1	1	2	1	4	1	1	1
4	2	3	1	1	2	1	2	2	2
5	5	6	3	3	4	4	6	6	6
6	4	4	4	4	4	7	4	4	4
7	1	1	1	1	1	5	1	1	1
8	5	3	4	5	5	5	6	5	6
9	6	3	3	3	3	6	2	2	2
10	5	2	2	1	3	6	1	1	1
11	4	4	2	5	2	6	4	4	2
12	7	6	6	6	6	7	4	4	4
13	7	7	6	6	6	1	7	7	7
14	7	7	4	5	6	3	7	7	7
15	6	4	4	3	4	2	5	2	2
16	7	7	7	7	5	3	5	5	5
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	7	7	4	7	3	4	4	5	6
19	5	4	4	4	5	1	4	2	4
20	5	4	3	3	6	1	4	2	2
21	7	7	7	7	7	1	6	7	7
22	7	7	7	7	7	1	7	7	7
23	6	6	6	6	5	1	5	6	6
24	4	4	4	4	3	7	5	5	5
25	6	7	4	5	6	1	6	6	5
26	5	5	1		5	7	2	1	1
27	7	6	7	7	6	7	5	6	6
28	6	2	6	6	6	1	2	2	2
29	7	7	6	6	6	7	5	5	5
30	7	7	7	7	7	1	7	4	5
31	3	3	3	3	3	2	7	6	6
32	7	7	7	5	7	1	5	4	4
33	5	5	5	4	3	1	4	5	4
34	4	3	3	3	4	1	5	5	5
35	3	3	2	2	3	6	2	2	2
36	4	3	3	5	4	5	1	1	1
37	7	7	7	7	7	4	6	6	6
38	5	5	5	5	5	1	5	1	5
39	3	3	3	3	3	3	5	5	4
40	6	5	6	6	6	3	6	5	5

Tabla A.3 Respuesta empresas componente Políticas

Factor políticas (POLITICAS)								
Empresa	CL19	CL20	CL21	CL22	CL23	CL24	CL25	CL26
1	3	3	3	2	1	4	3	4
2	4	1	1	1	3	1	3	1
3	1	1	1	3	1	2	1	1
4	2	1	1	1	2	1	4	3
5	6	1	4	1	6	1	4	1
6	6	6	6	6	6	4	7	6
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	6	7	6	7	6	7	7	6
9	2	2	2	3	2	2	2	3
10	3	3	3	2	3	3	3	2
11	6	4	2	1	6	4	2	1
12	3	3	3	2	3	3	3	2
13	6	7	4	5	6	7	4	5
14	7	7	7	7	7	7	7	7
15	4	2	3	2	4	2	3	2
16	2	3	2	1	2	4	4	2
17	1	1	1	1	1	1	1	1
18	4	4	1	2	4	3	3	1
19	2	2	2	2	2	3	1	4
20	6	7	7	5	6	7	7	5
21	7	7	4	6	7	7	2	4
22	7	6	5	5	7	6	5	5
23	5	4	5	4	5	4	5	4
24	1	1	2	1	1	1	3	2
25	6	5	6	5	5	7	6	4
26	1	7	5	1	1	7	4	2
27	1	7	5	3	1	7	6	2
28	2	7	3	1	2	7	3	1
29	7	7	7	7	7	7	7	7
30	6	2	5	1	6	5	3	2
31	2	5	1	2	2	5	1	2
32	7	7	5	5	7	7	5	5
33	2	3	1	1	3	2	1	1
34	6	6	6	7	6	6	7	6
35	1	1	1	1	1	1	1	1
36	7	7	7	5	7	7	7	5
37	6	7	6	7	5	7	4	2
38	3	6	1	2	3	6	1	2
39	3	5	4	2	3	2	5	4
40	5	7	7	7	1	6	7	4

Tabla A.4 Respuesta empresas cuestionario Capacidad

Factor Efectos economicos			
Empresa	CL27	CL28	CL29
1	5	2	4
2	1	1	3
3	5	1	1
4	5	1	1
5	6	1	2
6	6	1	2
7	1	6	1
8	7	6	6
9	5	2	1
10	5	1	1
11	5	6	1
12	6	2	3
13	4	7	6
14	7	6	6
15	7	1	1
16	5	6	2
17	1	1	1
18	3	6	5
19	1	2	3
20	3	4	1
21	6	1	6
22	5	6	2
23	6	3	2
24	6	7	1
25	5	6	2
26	7	1	4
27	6	1	2
28	5	1	1
29	5	3	3
30	5	1	3
31	5	3	3
32	3	1	1
33	6	3	1
34	7	5	3
35	3	2	3
36	5	1	2
37	5	6	4
38	5	1	2
39	3	2	2
40	5	5	4

Tabla A.5 Respuesta empresas componente efectos eco-innovadores

Factor Efectos Eco-innovadores								
Empresa	CL30	CL31	CL32	CL33	CL34	CL35	CL36	CL37
1	1	1	1	1	1	4	3	4
2	7	1	7	1	1	1	1	1
3	1	1	3	3	1	3	1	3
4	6	5	2	5	4	4	2	6
5	5	1	3	1	1	1	1	1
6	6	6	4	4	4	4	3	4
7	3	7	7	7	7	7	1	1
8	7	7	7	2	3	7	6	5
9	7	7	2	4	3	7	3	7
10	7	7	4	4	4	1	1	1
11	4	4	4	4	4	4	4	4
12	7	7	7	7	7	7	7	7
13	7	7	7	7	7	6	6	6
14	7	7	7	7	7	7	7	1
15	5	5	4	4	4	6	5	2
16	7	7	7	7	7	7	6	7
17	1	7	7	7	4	7	1	1
18	7	7	7	7	7	7	7	7
19	2	2	2	2	2	2	2	2
20	5	5	3	4	3	6	4	5
21	5	7	7	7	7	7	7	1
22	7	7	7	7	7	7	7	7
23	5	5	6	6	6	4	5	5
24	5	5	5	5	4	3	5	3
25	7	7	6	7	7	7	6	7
26	3	7	1	3	2	7	1	4
27	1	6	6	6	6	1	1	6
28	4	4	4	6	6	6	6	1
29	5	5	5	5	5	5	5	5
30	7	7	4	4	7	7	4	4
31	7	7	1	6	1	1	1	5
32	7	7	3	4	4	7	5	7
33	7	6	7	5	6	5	7	5
34	5	5	4	3	5	5	5	3
35	2	3	3	2	3	3	3	3
36	7	7	5	2	2	7	1	5
37	6	6	6	6	6	6	5	6
38	4	3	5	5	5	3	5	1
39	7	7	7	7	7	6	6	6
40	5	7	5	7	7	7	7	7

Tabla A.6 Respuesta empresas componente Acceso a Mercados

Efectos Acceso a Mercados								
Empresa	CL37	CL38	CL39	CL40	CL41	CL42	CL43	CL44
1	5	5	5	2	2	5	5	5
2	1	1	1	1	1	1	1	1
3	7	5	5	5	5	5	5	5
4	1	1	1	1	2	2	5	1
5	5	2	2	1	2	2	5	5
6	5	2	5	1	1	5	5	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	2	7	7	7	2	7	7	5
9	2	2	2	2	2	2	5	2
10	2	2	2	2	2	2	5	5
11	1	1	1	1	1	2	7	1
12	1	1	1	1	1	7	7	1
13	7	2	2	1	2	7	5	2
14	7	7	7	2	2	7	7	1
15	5	2	2	2	2	2	7	1
16	5	5	5	5	5	5	7	5
17	1	1	1	1	1	1	1	1
18	2	7	7	1	5	5	2	5
19	1	1	1	1	1	1	1	1
20	7	1	1	1	1	2	5	2
21	7	1	1	1	1	7	7	7
22	7	5	7	5	7	7	7	7
23	5	2	2	2	2	5	5	2
24	7	1	1	2	2	2	7	1
25	5	5	5	1	5	5	5	5
26	2	2	2	5	5	7	7	7
27	5	7	7	2	1	7	7	7
28	2	1	1	1	1	2	5	1
29	7	5	7	5	2	7	7	7
30	1	1	1	1	1	5	5	5
31	5	1	1	1	1	1	5	1
32	7	7	7	1	2	7	7	1
33	1	1	1	1	1	1	7	1
34	7	5	7	2	5	7	7	7
35	2	2	2	1	2	2	2	2
36	2	2	7	1	1	7	5	7
37	7	7	7	7	7	1	5	7
38	1	2	2	1	1	7	7	1
39	5	2	2	2	2	5	2	2
40	5	7	7	2	7	7	7	7

Tabla A.7 Tabla de verdad OUTFECTOS

CAPACIDAD	DEMANDA	COOPERACION	PCOMPETITIVA	POLITICAS	number	OUTFECTOS	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
0	0	0	0	0	3	0	0.626292	0.189103	0.239837
0	0	0	1	0	6	0	0.508086	0.203057	0.211364
0	0	0	0	1	1	0	0.685185	0.298165	0.298165
0	0	1	0	0	3	0	0.746808	0.30814	0.339744
0	1	0	0	0	2	0	0.764344	0.368132	0.368132
0	1	1	1	0	1	1	0.831296	0.616667	0.616667
0	1	0	1	1	1	1	0.86422	0.672566	0.672566
1	0	1	1	0	2	0	0.792839	0.367188	0.40171
1	0	0	1	1	1	1	0.822472	0.435714	0.491936
1	0	0	0	0	1	1	0.909091	0.595505	0.595506
1	0	1	0	0	1	1	0.913649	0.670213	0.670213
1	1	1	1	1	4	1	0.904048	0.811209	0.811209
1	1	0	1	1	5	1	0.938063	0.901079	0.901079
1	1	1	0	0	1	1	0.967123	0.902439	0.902439

Fuente: FsQCA 3.0

Tabla A.8 Tabla de verdad OUTFECTOS

CAPACIDAD	DEMANDA	COOPERACION	PCOMPETITIVA	POLITICAS	number	~OUTFECTOS	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
0	0	0	1	0	1	1	0.866255	0.701835	0.701835
1	0	0	0	1	1	1	0.866161	0.404494	0.404494
0	1	0	0	0	2	1	0.862705	0.631868	0.631868
0	0	1	0	1	3	1	0.853191	0.598837	0.660256
1	0	1	1	0	2	1	0.851662	0.546875	0.59829
0	0	1	0	0	6	1	0.850404	0.757642	0.788637
1	0	0	1	1	1	1	0.826966	0.449999	0.508064
1	0	1	0	0	1	1	0.824512	0.329787	0.329787
0	0	0	0	0	3	1	0.815362	0.599359	0.760162
0	1	1	1	0	1	0	0.728606	0.383333	0.383333
0	1	0	1	1	1	0	0.721101	0.327434	0.327434
1	1	1	0	0	1	0	0.69589	0.0975609	0.0975609
1	1	1	1	1	4	0	0.587706	0.188791	0.188791
1	1	0	1	1	5	0	0.435811	0.0989207	0.0989207

Fuente FsQCA 3.0

Tabla A.9 Tabla de verdad OUTACCESO

CAPACIDAD	DEMANDA	COOPERACION	PCOMPETITIVA	POLITICAS	number	OUTEACESO	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
0	1	1	1	0	1	1	0.963325	0.869565	0.869565
1	1	1	1	1	4	1	0.956522	0.917614	0.917614
0	0	1	0	1	3	1	0.953192	0.825397	0.83871
1	0	0	1	1	1	1	0.923595	0.728	0.728
1	1	0	1	1	5	1	0.915541	0.836601	0.929782
0	1	0	1	1	1	1	0.87156	0.578314	0.578314
1	0	0	0	1	1	1	0.856061	0.387097	0.387097
1	1	1	0	0	1	1	0.832877	0.364583	0.364583
1	0	1	1	0	2	1	0.813299	0.0987654	0.109589
1	0	1	0	0	1	0	0.75766	0.0744682	0.0744682
0	1	0	0	0	2	0	0.692623	0.175824	0.175824
0	0	0	1	0	1	0	0.683128	0.0994151	0.0994151
0	0	1	0	0	6	0	0.579515	0.289294	0.291954
0	0	0	0	0	3	0	0.51551	0.106267	0.106267

Fuente FsQCA 3.0

Tabla A.10 Tabla de verdad ~OUTEFECTOS

CAPACIDAD	DEMANDA	COOPERACION	PCOMPETITIVA	POLITICAS	number	~OUTEACESO	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
1	0	1	0	0	1	1	0.980501	0.925532	0.925532
0	0	0	1	0	1	1	0.965021	0.900585	0.900585
1	0	1	1	0	2	1	0.959079	0.802469	0.890411
0	0	0	0	0	3	1	0.942393	0.893733	0.893733
0	1	0	0	0	2	1	0.934426	0.824176	0.824176
1	0	0	0	1	1	1	0.909091	0.612903	0.612903
1	1	1	0	0	1	1	0.90411	0.635417	0.635417
0	1	0	1	1	1	1	0.823853	0.421686	0.421686
0	0	1	0	0	6	1	0.82345	0.701594	0.708046
1	0	0	1	1	1	0	0.795506	0.272	0.272
0	0	1	0	1	3	0	0.774468	0.15873	0.16129
0	1	1	1	0	1	0	0.755501	0.130435	0.130435
1	1	0	1	1	5	0	0.515766	0.0631808	0.0702178
1	1	1	1	1	4	0	0.515742	0.0823863	0.0823863

Fuente FsQCA 3.0

Tabla A.11 Tabla de verdad OUTECONOMICO

CAPACIDAD	DEMANDA	COOPERACION	PCOMPETITIVA	POLITICAS	number	OUTECONOMICC	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
0	0	0	0	0	3	1	0.977843	0.961832	0.961832
0	1	0	0	0	2	1	0.922131	0.818182	0.818182
0	0	1	0	0	6	1	0.909703	0.859539	0.866808
1	0	0	0	1	1	1	0.881313	0.702531	0.702532
0	0	1	0	1	3	1	0.880851	0.722772	0.722772
0	0	0	1	0	1	1	0.868313	0.630058	0.664634
0	1	0	1	1	1	1	0.858715	0.626213	0.626213
1	0	1	0	0	1	1	0.818941	0.551724	0.551724
0	1	1	1	0	1	1	0.804401	0.266055	0.266055
1	0	1	1	0	2	0	0.772378	0.364286	0.364286
1	1	1	0	0	1	0	0.764383	0.25862	0.25862
1	0	0	1	1	1	0	0.737078	0.367567	0.367567
1	1	1	1	1	4	0	0.593703	0.136943	0.136943
1	1	0	1	1	5	0	0.426802	0.117851	0.118674

Fuente FsQCA 3.0

Tabla A.12 Tabla de verdad OUTECONOMICO

CAPACIDAD	DEMANDA	COOPERACION	PCOMPETITIVA	POLITICAS	number	OUTECONOMICO	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
1	1	1	1	1	4	1	0.935532	0.863057	0.863057
0	1	1	1	0	1	1	0.929095	0.733945	0.733945
1	1	0	1	1	5	1	0.918919	0.875217	0.881327
1	1	1	0	0	1	1	0.917808	0.74138	0.74138
1	0	1	1	0	2	1	0.869565	0.635715	0.635714
1	0	0	1	1	1	1	0.847191	0.632433	0.632433
1	0	1	0	0	1	0	0.777159	0.448276	0.448276
0	1	0	1	1	1	0	0.763303	0.373787	0.373787
0	0	0	1	0	1	0	0.757202	0.317919	0.335366
1	0	0	0	1	1	0	0.719697	0.297468	0.297468
0	0	1	0	1	3	0	0.689362	0.277228	0.277228
0	1	0	0	0	2	0	0.64959	0.181818	0.181818
0	0	1	0	0	6	0	0.442048	0.132075	0.133192
0	0	0	0	0	3	0	0.441654	0.038168	0.038168

Fuente FsQCA 3.0

Tabla A.13 Tabla de verdad ~OUTEFECTOS

CAPACIDAD	DEMANDA	COOPERACION	PCOMPETITIVA	POLITICAS	number	OUTECONOMICC	raw consist.	PRI consist.	SYM consist
0	0	0	0	0	3	1	0.977843	0.961832	0.961832
0	1	0	0	0	2	1	0.922131	0.818182	0.818182
0	0	1	0	0	6	1	0.909703	0.859539	0.866808
1	0	0	0	1	1	1	0.881313	0.702531	0.702532
0	0	1	0	1	3	1	0.880851	0.722772	0.722772
0	0	0	1	0	1	1	0.868313	0.630058	0.664634
0	1	0	1	1	1	1	0.858715	0.626213	0.626213
1	0	1	0	0	1	1	0.818941	0.551724	0.551724
0	1	1	1	0	1	1	0.804401	0.266055	0.266055
1	0	1	1	0	2	0	0.772378	0.364286	0.364286
1	1	1	0	0	1	0	0.764383	0.25862	0.25862
1	0	0	1	1	1	0	0.737078	0.367567	0.367567
1	1	1	1	1	4	0	0.593703	0.136943	0.136943
1	1	0	1	1	5	0	0.426802	0.117851	0.118674

Fuente FsQCA 3.0

Apéndice B

Instrumento aplicado

El objetivo de la encuesta es analizar las actividades eco-innovadoras en empresas pertenecientes a clústeres industriales. La eco-innovación es la introducción de un nuevo producto o proceso que añade valor a la empresa o a un cliente reduciendo el impacto ambiental. Una innovación con beneficios medioambientales es un producto, proceso, método de organización o método de comercialización nuevo o significativamente mejorado que crea beneficios en comparación con otras alternativas.

A. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

1. Indique el número Total de empleados de la Organización. (Señale con una X)

1. Menos de 10 empleados.
2. Entre 11 y 50 Empleados.
3. Entre 51 y 250 empleados.
4. Más de 250 empleados

2. Sector al que pertenece su empresa (Señale con una X)

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1. Agricultura | 7. Servicios Sociales |
| 2. Minero y energético | 8. Empresa de Servicio |
| 3. Construcción | 9. Agropecuario |
| 4. Manufacturera | 10. Financiero |
| 5. Transporte | 11. Comunicaciones |
| 6. Comercio | 12. Metalmecánico |

3. Está ubicada su empresa en un Parque Científico o Tecnológico?

Si _____, Nombre del parque: _____ No _____

4. Orientación exportadora. Señale los mercados donde opera su empresa

Si No

1. Mercado local/autónomo
2. Nacional
3. Mercosur/América latina
4. Todos los demás países

Cargo en la Empresa _____

5. Año de creación de la empresa Ciudad donde se encuentra ubicada la empresa _____

6. Tipo de empresa (señale con una x)

1. Pública
2. Privada sin participación extranjera
3. Privada con participación < 10% de capital extranjero
4. Privada con participación > 10% y < 50% de capital extranjero
5. Privada con participación > 50% de capital extranjero.
6. Asociación de investigación y otras instituciones de investigación

Indique en qué medida está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes afirmaciones (7=Totalmente en desacuerdo; 1= Totalmente de acuerdo).

7. Factor Demanda

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. El medio ambiente es un tema crítico para nuestros clientes importantes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. El medio ambiente es un tema crítico para nuestros proveedores importantes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. Nuestros clientes importantes a menudo plantean problemas ambientales. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. Las demandas de los clientes nos motivan en nuestros esfuerzos medioambientales. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5. Nuestros clientes tienen claras exigencias en materia ambiental. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

8. Capacidad del Clúster

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. La producción de tecnologías ambientales en su empresa es apropiada. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Para la empresa es fácil obtener servicios de consultorías enfocados en la planificación, evaluación y capacitación sobre temas ambientales. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. La empresa ha tenido experiencias exitosas en eco-innovación. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. La empresa cuenta con los recursos necesarios para el diseño de productos verdes / sustentables. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5. El equipo de investigación y desarrollo de su empresa cuenta con capacidades de diseño muy sólido y maduro. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. La empresa tiene documentado un plan de acción sobre actividades eco-innovadoras. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. Su empresa otorga estímulos o bonificaciones a las personas que han hecho contribuciones a la conservación de energía y la reducción de emisiones. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. La adquisición de conocimiento externo se relaciona positivamente con la capacidad de respuesta de la organización | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 9. La asimilación y explotación de conocimiento externo se relaciona positivamente con la capacidad de respuesta de la organización. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

9. Nivel de cooperación.

Se potencia en el clúster del que su empresa hace parte, la relación entre los siguientes autores

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (Empresas del Grupo empresarial, Proveedores, Distribuidores, Clientes, Competidores, Universidades, Instituciones, Gobierno) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

10. Políticas de regulación

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. La empresa es importante implementar normas de gestión ambiental como política interna | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Su empresa considera la auditoría ambiental como una norma de gestión interna. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. La empresa trabaja bajos los principios de la norma ISO 14001 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. Los productos cumplen con regulaciones ambientales | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

¿Qué tan importantes fueron los siguientes factores para impulsar las decisiones de su empresa a introducir innovaciones con beneficios ambientales?

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5. Normativa ambiental existente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. Regulaciones ambientales o impuestos esperados en el futuro | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. Subvenciones gubernamentales, subsidios u otros incentivos financieros para Innovaciones | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. Demanda actual o esperada en el mercado de innovaciones medioambientales | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

11. Efectos eco-innovadores

Por favor indique qué tan importante es la introducción de un (bien o servicio), proceso, organización o innovación de marketing con cualquiera de los siguientes beneficios ambientales para su empresa.

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Bajo consumo de energía, como agua, electricidad, gas y gasolina durante la producción / uso / eliminación. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Reciclar, reutilizar y re manufacturar material. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. Uso de tecnología más limpia para generar ahorros y prevenir la contaminación (como la energía, el agua y los desechos). | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. Sustitución de materiales por otros menos contaminantes o peligrosos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5. Reducción de materiales o agua por unidad producida. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6. Uso o venta de residuos, agua o materiales reciclados | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7. Reducción de energía o de la "huella" de CO2. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 8. Vida extendida del producto a través de productos más duraderos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

12. Factor Presión competitiva

- | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Establecemos una imagen ambiental de la empresa en comparación con la competencia a través de conceptos verdes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Incrementamos la participación de mercado de la empresa a través de conceptos verdes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. Mejoramos la ventaja competitiva de la empresa sobre la competencia a través de conceptos ecológicos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

13. Factor Acceso nuevos mercados

Durante los últimos dos años, ¿Qué tan importantes eran los siguientes factores para impulsar las decisiones de su empresa para introducir innovaciones con beneficios ambientales?

- | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Normativa ambiental vigente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 2. Impuestos, tasas o aranceles ambientales existentes, requisitos de contratación pública | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3. Regulaciones ambientales o impuestos previstos en el futuro. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4. El apoyo gubernamental a través de incentivos financieros para las empresas exportadoras con componentes innovadores | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

5. Demanda actual o esperada del mercado para innovaciones ambientales.	1	2	3	4	5	6	7
6. Cumplimiento de los requisitos de contratación pública para acceder a proyectos internacionales	1	2	3	4	5	6	7
7. Acceso a nuevos mercados como estrategia para mejorar la reputación de la empresa	1	2	3	4	5	6	7

14. Efectos económicos

8. Reducción de alto coste de energía, agua o materiales	1	2	3	4	5	6	7
9. La empresa ha aumentado sus ventas por productos con eco-etiquetado	1	2	3	4	5	6	7
10. ventas e inversión por productos y servicios eco-innovadores	1	2	3	4	5	6	7

Artículo 1: Identifying Endogenous and Exogenous Indicators to Measure Eco-Innovation within Clusters

Link de acceso al Artículo: [Sustainability | Free Full-Text | Identifying Endogenous and Exogenous Indicators to Measure Eco-Innovation within Clusters \(mdpi.com\)](https://www.mdpi.com/sustainability/12/15/6088)

The screenshot shows the MDPI Sustainability journal article page. The header includes the MDPI logo, navigation links (25th Anniversary, Journals, Information, Author Services, Initiatives, About), and a search bar. The search bar contains the text 'Sustainability' and 'All Article Types'. The article title is 'Identifying Endogenous and Exogenous Indicators to Measure Eco-Innovation within Clusters'. The authors listed are Nohora Mercado-Caruso, Marival Segarra-Oña, David Ovallos-Gazabon, and Angel Peiro-Signes. The article is published in Sustainability 2020, 12(15), 6088. The page also features an 'Article Menu' on the left with options like 'Abstract', 'Open Access and Permissions', 'Share and Cite', 'Article Metrics', 'Related Articles', and 'Order Article Reprints'. On the right, there are social media sharing icons and a 'Submit' button.

Apéndice D

Congreso 1: Evento Rethinking clúster 2020 Ponencia: Modelling eco-innovation within clústers; identifying what matters to be greener.

	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	CERTIFICATE OF ATTENDANCE CERTIFICADO DE ASISTENCIA
<small>Electronically signed document. Can be verified at https://sede.univ.es/verificador. Secure Verification Code: 0083307J Documento firmado electrónicamente. Verificable en https://sede.univ.es/verificador. Código Seguro de Verificación: FDP0R3V07J</small>	The Universitat Politècnica de València certifies that	La Universitat Politècnica de València certifica que
NOHORA MERCADO CARUSO	NOHORA MERCADO CARUSO	
passport 55250010, attended the event RETHINKING CLUSTER 2020 , held from 11/24/20 to 11/25/20 (mm/dd/yy), and it witness whereof, it is issued this certificate.	con pasaporte número 55250010, ha participado en el evento RETHINKING CLUSTER 2020 , realizado del 24/11/20 al 25/11/20, y para que conste a los efectos oportunos, se expide el presente certificado.	
Valencia, December 1, 2020 / Valencia, 1 de diciembre de 2020	Registration number / Nº de registro: 20/47635	

Apéndice E

Congreso 2: Premio Congreso Iberoamericano de Jóvenes investigadores en ciencias económicas y dirección de empresas.



Modelling eco-innovation within clusters; identifying what matters to be greener

Nohora Mercado-Caruso. Universitat Politècnica de Valencia y Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia. nmercado1@cuc.edu.co
Marival Segarra-Oña. Universitat Politècnica de Valencia. maseo@omp.upv.es

Abstract

In recent years, an awareness has been generated about the excessive use of resources as well as the need to provide cleaner production alternatives and to create ecological products and sustainable business strategies. In this context, eco-innovation is emerging as an optimal solution. This paper presents a study of eco-innovation in a specific environment, the industrial cluster, as a structure in which cooperation and competition have proven to be a source of competitive advantages. Thus, the research question we ask is what are the factors that favour eco-innovation in industrial clusters? Through an exhaustive analysis of the literature, we propose a model based on six internal factors and three external factors that explain what drives eco-innovation activities in industrial clusters, identifying those factors that intervene in their behaviour.

The proposed internal factors are:

- Capacity of the cluster, which analyses the capacity of human resources, technology and knowledge transfer available to companies belonging to the cluster in order to deal with ecoinnovations.
- Demand factor, which analyses the pressure on consumers to use greener products and how governments and incentive policies affect collective awareness of the market.
- Cooperation, which establishes the synergy between the actors in the cluster, while the competitive pressure factor pressures companies to seek to create a differentiation in their products or services that allow them to survive in the market.
- Environmental policies and regulations in clusters, which operates through actions that promote government incentives for the development of industries, as well as regulations for their good development.
- The level of development of the cluster, which is related to understanding the origin of the cluster; in this case, the spontaneous or natural clusters and cluster initiatives will be studied.

Apéndice F

Congreso 2: Certificado Congreso Iberoamericano de Jóvenes investigadores en ciencias económicas y dirección de empresas.

**II Congreso Iberoamericano de Jóvenes
Investigadores en Ciencias Económicas y Dirección
de Empresas**


AJICEDE

El trabajo titulado:


***“DISEÑO DE UN MODELO DE MEDICIÓN DE FACTORES
DE ECO-INNOVACIÓN EN CLUSTERS INDUSTRIALES”***


**Nohora Mercado-Caruso
Marival Segarra-Oña**

ha sido presentado en el marco del II Congreso Iberoamericano de Jóvenes Investigadores en Ciencias Económicas y Dirección de Empresas, celebrado en Valencia el 28 y 29 de noviembre de 2019.

Y para que así conste a los efectos oportunos, firma la presente certificación en Valencia a 29 de noviembre de 2018.

Fdo. Gema Albort Morant Fdo. Andrea Rey Martí Fdo. Carla Martínez Climent


AJICEDE
Secretaría General de AJICEDE

 
Co-Presidentas del Comité Organizador

Apéndice G

Congreso 2: Memoria de Congreso Iberoamericano de Jóvenes investigadores en ciencias económicas y dirección de empresas.

II CONGRESO IBEROAMERICANO AJICEDE VALENCIA, 28-29
NOVIEMBRE 2019

DISEÑO DE UN MODELO DE MEDICIÓN DE FACTORES DE ECO-INNOVACIÓN EN CLUSTERS INDUSTRIALES

Mercado-Caruso, Nohora, Departamento de Gestión Industrial, Agroindustrial y de Operaciones. Universidad de la Costa CUC. Barranquilla, Colombia. Universitat Politècnica de Valencia (España), nmercado1@cuc.edu.co

Segarra-Oña, Marival, Departamento de administración y dirección de empresas. Universitat Politècnica de Valencia, (España). maseo@omp.upv.es

Abstract: Con este estudio se pretende identificar cuales son las variables claves para el desarrollo de actividades eco-innovadoras en clúster industriales, considerándose como una de las herramientas principales para potencializar la actividad económica de un sector. El estudio propuesto explora en la literatura los determinantes de la eco-innovación, encontrándose pocos estudios en clúster industriales. Por medio de una revisión de la literatura se proponen nuevos factores para medir la eco-innovación y se adoptan algunos factores. Lo anterior con el fin de analizar la implementación de procesos de eco-innovación y sus efectos en el ámbito económicos, ambiental y de acceso a nuevos mercados; se identificará cuales son las motivaciones, restricciones y factores más importante al momento de implementar la eco-innovación en clúster.

Keywords: *clúster industriales, eco-innovación, competitividad, ámbito ambiental.*

Apéndice H

Congreso 2: Premio a la mejor comunicación en el área de innovación y gestión del conocimiento del II congreso Iberoamericano de Jóvenes Investigadores



Apéndice I

Congreso 3: Premio TORRECID Award for the best Proposal PhD. 4to International conference on cluster and Industrial Districts





CLUSTERING-2019
4th International Conference on Clusters and Industrial Districts
Valencia (Spain), May 23-24, 2019

La eco-innovación en clústers: Identificación de las variables clave para su desarrollo: una aplicación empírica en el Departamento del Atlántico, Colombia.

Autora: D^a Nohora Mercado Caruso
Universidad Politécnica de Valencia (España)
nomerca@doctor.upv.es

Directora: Prof D^a. Marival Segarra-Oña
Universidad Politécnica de Valencia (España)
maseo@omp.upv.es

Abstract:

El manejo indiscriminado de los recursos naturales, el calentamiento global, los problemas ambientales y la sobrepoblación mundial han generado un despertar de conciencia sobre el uso desmedidos de los recursos, fomentándose nuevas alternativas de producción más limpia, creación de productos ecológicos y estrategias empresariales para mitigar esta problemática (García-Granero & Piedra-Muñoz, 2018). Con este estudio se pretende identificar cuales son las variables claves para el desarrollo de actividades eco-innovadoras en clúster industriales, considerándose como una de las herramientas principales para potencializar la actividad económica de un sector.

El estudio propuesto explora en la literatura los determinantes de la eco-innovación, encontrándose pocos estudios en clúster industriales. Se adoptan factores aplicados a sectores industriales y se proponen nuevos factores para medir la eco-innovación. Lo anterior con el fin de analizar la implementación de procesos de eco-innovación y sus efectos en el ámbito económicos, ambiental y de acceso a nuevos mercados; se identificará cuales son las motivaciones, restricciones y factores más importante al momento de implementar la eco-innovación en clúster. Este modelo se aplicará en los clústeres de la Región Caribe Colombiana por medio de un análisis comparativo cualitativo (QCA), donde la naturaleza de los diferentes tipos de clúster (clúster espontáneo e iniciativa clúster) que se analizarán será fundamental para determinar estrategias que permitan potencializar los sectores estudiados.

Keywords:

Cluster industriales, eco-inovación, competitividad, factores eco-innovadores en clúster industriales.