

CAPÍTULO 4: ECO-INNOVACIÓN EN ECUADOR: PROPUESTA PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

Autores:

Cesar Pozo Estupiñán, Mgtr.

Magister en Economía (Ecuador)

Universidad Tecnológica ECOTEC, Ecuador.

cpozo@ecotec.edu.ec

Lic. Alejandra González Andrade

Licenciatura en Relaciones Públicas

Universidad Tecnológica ECOTEC, Ecuador.

rogonzalez@est.ecotec.edu.ec

Arnaldo Vergara Romero, Mgtr.

<https://orcid.org/0000-0001-8503-3685>

Magister en Economía (Ecuador)

Universidad de Córdoba.

Z82veroa@uco.es

4.1. Introducción

El concepto o término eco-innovación ha surgido como un enfoque global de crear nuevos productos o servicios que buscan fomentar el denominado desarrollo sostenible y reducir la gran huella que causa el hombre en el medio ambiente por todos los tipos de sociedades (Barona Obando et al., 2022; Ochoa Rico, Concha-Bucaram et al., 2022; Vergara-Romero, Analuisa-Aroca et al., 2022). El interés en el uso potencial de la eco-innovación está ganando importancia en el ámbito académico y literatura profesional, también se le conoce como innovación ambiental abierta, abierto innovación, innovación abierta sostenible, y la colaboración inter-organizacional en eco-innovación (Vergara-Romero, 2019; Zea et al., 2022).

El creciente cuerpo de investigación teórica y empírica muestra la capacidad de la eco-innovación para acoplar los objetivos económicos y ambientales de organizaciones y contribuir a la transición sostenible de nuestro país (Hernández-Rojas et al., 2021; Ochoa-Rico, Jimber-del-Río et al., 2022; Vergara-Romero, Jimber-del-Río et al., 2022). Asimismo, puede contribuir a lograr los objetivos estratégicos de las organizaciones, incluido un desempeño económico más fuerte, un desempeño ambiental más alto y mayor ventaja competitiva.

Antecedentes

El mundo moderno se enfrenta a múltiples crisis globales y a los problemas derivados de ellas, siendo uno de los principales el problema de una protección climática multidimensional. Este incluye la dimensión económica, que ha contribuido significativamente al estado actual del medio ambiente con el inicio de la Revolución Industrial (Jimber del Río et al., 2020; Ochoa Rico, Vergara-Romero et al., 2022; Vergara-Romero, Márquez-Sánchez et al., 2022). Cabe destacar el posible impacto positivo como efecto en los diferentes sectores de la economía que se puede ejercer sobre los recursos ambientales. Este impacto se percibe en la dimensión de acciones pasivas, como la introducción de soluciones que limiten los efectos nocivos para el medio ambiente, por ejemplo, limitación de emisión de contaminantes o consumo de recursos naturales (Zaman, et al., 2021).

Sin embargo, en la dimensión económica, también existe la posibilidad de implementar soluciones activas de un complejo naturaleza, limitando el efecto nocivo en la actividad económica sobre el ambiente y radicalmente sirviendo para restaurar su estado anterior a la revolución industrial. Tales soluciones sin duda incluyen la innovación ecológica, especialmente la eco-innovación radical (Macas-Acosta et al., 2022; Ortega-Santos et al., 2021; Vergara-Romero, Menor Campos et al., 2022).

La eco-innovación teniendo un papel fundamental la implementación del crecimiento y desarrollo verde responsable, dentro de todas las fases de innovación que reducen los impactos ambientales y fortalecen la resiliencia a las presiones ambientales ejercida por las empresas y corporaciones (Gonzalez-Moreno, et al., 2019).

En relación al término del post crecimiento se encuentra relacionado con varios estudios solo la economía ambiental y ecológica. De igual forma, la falta de una alta cantidad de estudios que se enfoquen en la relación del ser humano con las variables medioambientales y que desemboca en una gran dificultad de poder establecer un correcto estudio sobre la innovación ecológica o la determinada eco-innovación (Sharma, et al., 2020).

Para aumenta el impulso medio ambiental que genere una mayor correlación a un nivel estructural y sistemático a través de la conocida eco-innovación, o innovación ambiental se refiere a los avances técnicos que tienen como objetivo reducir la huella ambiental humana, las actividades relacionadas con la innovación ambiental difieren de las actividades con fines de lucro, actividades de innovación y requieren un mayor grado de atención y compromiso gerencial. (Sumrin et al., 2021).

Con las preocupaciones sobre el calentamiento, los problemas ecológicos se han convertido cada vez más en el foco de atención de académicos y profesionales. Desde que el informe de Brundtland en 1987 destacó la importancia de la sostenibilidad desarrollo, un debate en curso sobre la innovación ecológica se ha ido centrado en la sostenibilidad de las empresas. Además, los tres pilares modelos de desarrollo sostenible, que equilibran los aspectos económicos, sociales, y las necesidades medioambientales (Brundtland, 1987).

En términos medioambientales como la contaminación del aire, la generación de desperdicio, residuos y la falta de recursos se ha convertido en un problema que las empresas tienen que resolver a medida que la sociedad exige cada vez más una mayor responsabilidad medioambiental en las actividades empresariales, debe entenderse a la eco-innovación como una estrategia empresarial encaminada a conseguir mayor capacidad competitiva, cobrando mucha relevancia en los últimos años (Pan, et al., 2021).

Debido a su intento en tratar de reducir el impacto ambiental tanto en los diversos procesos de producción mediante el uso de nuevas tecnologías y formas de trabajo que contribuyan al desarrollo sostenible y al mismo tiempo ayudan a promover la competitividad de las empresas.

En estas condiciones previamente establecidas, es imperante buscar políticas públicas asertivas que redirija a los agentes económicos a tomar conciencia del agotamiento de los recursos, los cambios no moderados de los precios y las externalidades negativas a la economía de un territorio y su distinta escala (Spinelli, 2021).

En el mundo actual se está elevando los niveles de temperatura, como tal, no sólo el daño directo es más localizado, pero los impactos indirectos también podrían socavar en la economía mundial. Para abordar este problema global, las empresas de todo el mundo están predispuestas en reducir sus huellas ecológicas para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible (Arranz et al., 2020).

Es importante ya que la innovación ambiental o también conocida como la eco-innovación está más estrechamente relacionada con beneficios ambientales, al menos a corto plazo, que a los intereses económicos bien investigados que persiguen las empresas (Merchán-Acosta & Vergara-Romero, 2022; Romero-Subia et al., 2022; Vergara-Romero, Morejón-Calixto et al., 2022). La prevención de la contaminación ambiental de los rendimientos de este tipo de innovación es más predecible, este no es el caso de la innovación medioambiental sostenible (Souto-Anido et al., 2020; Vergara-Romero, 2021; Vergara-Romero et al., 2020). Los recursos disponibles invertir en innovación medioambiental sostenible debe ser un compromiso medioambiental de la empresa, con una visión a futuro y más dispuestos a asumir los riesgos de la innovación medioambiental sostenible (Morejón-Calixto & Vergara-Romero, 2022; Sed'a et al., 2021; Vergara-Romero, 2022).

De igual manera, la investigación es un factor importante para el análisis del objeto de estudio y mecanismo para mejorar el desarrollo sostenible. La importancia del medio ambiente está inmersa como pilar de la competitividad territorial, desde el desarrollo social, económico y a los distintos niveles de escala en el territorio.

4.2. Materiales y Métodos

En el presente proyecto de investigación se utiliza el software MICMAC que permite la identificación de las variables claves, mediante el análisis de los métodos prospectivos y la variable que conforman el modelo, y permite la medición y aproximación de los indicadores para la aplicación de la eco-innovación en el país.

Según Hernández et al., (2010), el enfoque aplicado en esta investigación es de carácter cualitativo por lo común, “se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación, con el propósito de “reconstruir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido”.

Los participantes en este proyecto de investigación, conformado por 7 expertos con una valiosa trayectoria académica y profesional que los convierten en la opción idónea para la contribución de sus diversas opiniones en el campo de la eco-innovación o innovación ecológica.

La recolección de los datos consiste en realizar análisis relacionales con variables determinadas por la literatura científica y la opinión de expertos que observan el fenómeno a estudiar. La herramienta a utilizar es el MICMAC, siendo de gran ayuda la interactividad y prospección del método Delphi. El procedimiento que se realiza es un orden matricial para ver la influencia y dependencia de variables para analizar un radio de agrupación en cuatro cuadrantes.

La finalidad es tener un gráfico que integre y amplía el análisis matemático de convergencia, observando los potenciales según el valor agregado personal que asigna cada experto entrevistado.

El objetivo de la aplicación del método para esta investigación parte de la definición del enfoque de la Comisión Económica para América Latina, vinculado con la definición para el territorio americano y referente para el resto del mundo. Lo consiguiente es la validación o inclusión de nuevas variables propuestas por los expertos en gestión ambiental, desarrollo económico y teoría económica que abordan la eco-innovación a las distintas escalas territoriales.

De esta manera se fusiona el método Delphi como parte inicial del método prospectivo y extender la búsqueda de una estrategia o política pública que aborde las variables y su relación con el objeto de estudio de una forma integral, incluyendo su evaluación y monitoreo recurrente.

Variables de estudio

A través del uso del método Delphi que parte de un sistema intuitivo, que permite determinar las variables más importantes en el modelo, utilizando el panel experto que nos permite realizar la entrevista de cada uno de los expertos previamente seleccionados en el estudio. (Narváez-Ferrín y Cervantes Muñoz, 2020).

A partir de análisis realizados por los expertos se obtendrán una variedad de interpretación sobre las influencias que ejercer las variables entre sí y como se desempeñarán en los posibles escenarios futuros. Se identificaron alrededor de 11 variables determinantes para la medición y aplicación de la eco-innovación necesarias para el presente estudio.

El software MICMAC permite la codificación de las variables para una óptima visualización y donde a través del uso de una matriz se puede determinar las influencias y dependencias directas e indirectas de las variables en el modelo de la eco-innovación en el Ecuador (ver tabla 9).

Tabla 9.

Variables claves y descripción en el estudio.

Campos	Variables	Código
Indicadores de eco-innovación	1. Inversión industriales en desarrollo de tecnologías limpias	ITL01
	2. Investigadores y personal destinado a I+D	IPID02
	3. Gasto público en I+D en energía y medio ambiente	GID03
Acciones o actividades de eco-innovación	4. Compañías o empresas que realizan actividades innovadoras	EDAI04
	5. Acciones o actividades innovadoras en la reducción del consumo energético	AICE05
	6. Empresas que publican informes de sostenibilidad	PIS06
	7. Subvenciones a inversiones ambientales	SIA07

Selección de especialistas

La determinación de los diferentes actores entra en juego al momento de la elaboración de un análisis sistemático y estructurado de que “cada actor social mantiene intereses que busca alcanzar o defender y utiliza el poder, así como el dominio que tiene sobre el sistema para generar estrategias y conseguir sus objetivos”.

Sintetizando, a la cantidad de 7 especialistas o denominados expertos en las diferentes áreas temáticas necesarias para la medición y posible aplicación de la eco-innovación en el país, para este trabajo de investigación fueron seleccionados los siguientes especialistas en estas áreas científicas:

- César Alcacer Santos, Ph.D. Doctor en Estudios Medioambientales de la Universidad Pablo de Olavide, España.
- Arnaldo Vergara Romero, Ph.D.(c). Candidato a Doctor en Ciencias Sociales y Jurídicas de la Universidad de Córdoba, España.
- Fidel Márquez Sanchez, Ph.D. Doctor en Economía de la Universidad de la Habana, Cuba.
- Daniella Pedemonte Delleman, Mgtr. Master en Innovación de la Universidad de Ámsterdam, Holanda.
- Rafael Sorhegui Ortega, Ph.D. Doctor en Economía de la Universidad de la Habana, Cuba.
- Diego Peña Arcos, Ph.D. Doctor en Ciencias Geofísicas del Observatorio nacional, Colombia.
- Marcelo León Castro, Ph.D. Doctor en Mundo Hispánico, Raíces, Desarrollo y Proyección en la Universidad de León, España.

Para el correcto uso del software MICMAC es muy importante los datos obtenidos por los expertos, se consolidada en diferentes matices que convergen en una sola matriz de las variables del modelo.

Con la ayuda de los especialistas, se llegó a la construcción de una matriz que consolide a cada una de las matrices elaboradas por los expertos, se son colocadas todas las variables en orden de columna y fila desde la número uno hasta la número once, para determinar el nivel de influencia y dependencia directa e indirecta entre las mismas.

La construcción de una matriz global que busca abarcar las interacciones de las 11 diferentes variables entre sí, en la que cada uno de los expertos valorara dichas interacciones con un puntaje de cero a tres, como se demuestra a continuación:

- 0.- No tienen ningún tipo de influencia.
- 1.- Posee poca influencia.
- 2.- Posee una influencia media.
- 3.- Posee una alta influencia.
- P.- Una influencia potencial.

Cada uno de las diferentes ponderaciones permite a cada uno de los especialistas elabora suposiciones que permita realizar su análisis de la forma más eficiente y eficaz posible:

- Las ponderaciones obtenidas a través de la entrevista de cada experto fueron creadas a una primera argumentación.
- Teniendo en cuenta las variables previamente establecidas en el estudio y asimismo resaltar sus diversos componentes.

Una vez, obtenido la data suficiente por parte de los especialistas, se mide la influencia y dependencia de las variables una a una, identificando esta relación a través de la ponderación de cero a tres, tal como se detalla en la tabla 10.

Tabla 10.

Matriz de expertos inicial.

	V01	V02	V03	V04	V05	V06	V07	V08	V09	V10	V11
V01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El software MICMAC necesita de la creación de una sola matriz consolidada que se elabora con la data extraída de los especialistas como se detalló anteriormente en la tabla 11 se crea la consolidación de la matriz de influencias para dar paso al análisis de las variables más destacada en el estudio.

Tabla 11.

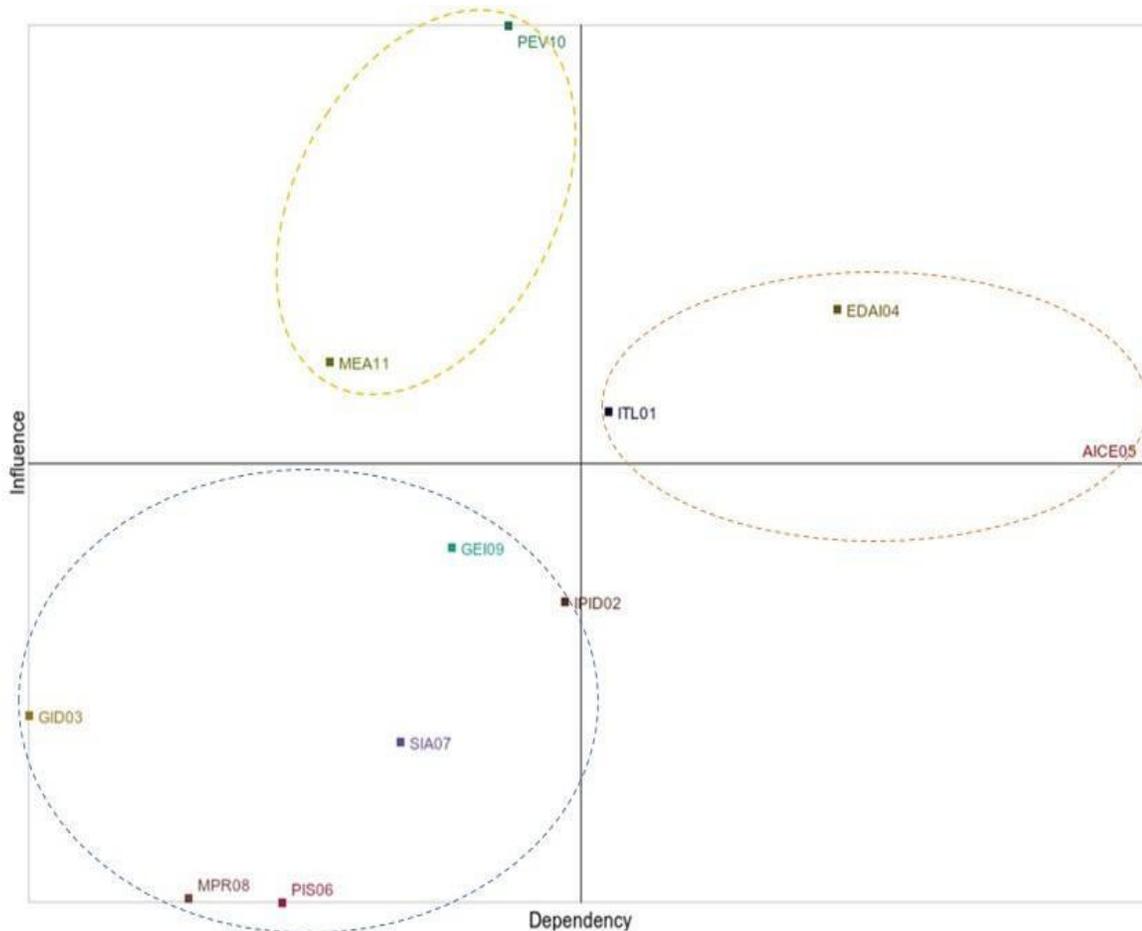
Matriz consolidada de las variables de estudio.

	ITL 01	IPID 02	GID 03	EDAI 04	AICE 05	PIS 06	SIA 07	MPR 08	GEI 09	PEV 10	MEA 11
ITL01	0	2	1	2	2	1	2	1	2	3	1
IPID02	1	0	1	2	3	2	2	1	1	2	1
GID03	1	1	0	2	2	1	1	2	1	3	1
EDAI04	2	2	1	0	3	2	1	2	1	2	2
AICE05	3	2	1	2	0	1	2	1	2	1	2
PIS06	1	2	1	2	3	0	1	1	1	1	1
SIA07	3	2	1	2	2	1	0	1	1	1	1
MPR08	1	1	1	2	3	1	1	0	2	1	1
GEI09	2	1	1	2	2	1	1	1	0	2	3
PEV10	2	2	2	3	3	1	2	2	2	0	1
MEA11	1	2	1	2	2	3	2	1	3	1	0

4.3. Resultados

Figura 3.

Plano de influencias y dependencias.



Nota. Tomado a partir del software MICMAC.

Cuando Mediante la data obtenido en la consolidación de una sola matriz de variables como se muestra en la tabla 11, con una ponderación promedio mediante las matrices de cada uno de los expertos, como se aprecia en la figura 1 del plano de dependencias e influencias directas procedió a elaborar el plano de influencias directas y sus respectivas dependencias, con el uso del software MICMAC.

Como se detalla en la figura 4 se puede observar 3 cuadrantes de 4 posibles resaltados (circunferencias), en los cuales se encuentran distribuidas las variables de estudio en este proyecto de investigación, en el siguiente apartado se describen como cada una de las variables se encuentran categorizadas

Variables Claves: Se denominan variables claves, a las variables que se encuentran dentro del sector superior derecha del plano, dichas variables poseen una influencia alta y una dependencia alta en el modelo que pueden afectar el futuro del modelo, siendo las 3 siguientes variables:

- (ITL01) “Inversión industrial en desarrollo de tecnologías limpias”
- (EDAI04) “Compañías o empresas que realizan actividades innovadoras”
- (AICE05) “Acciones o actividades innovadoras en la reducción del consumo energético”.

Variables Autónomas: Se denomina variables autónomas, las variables que se encuentra dentro del sector inferior izquierdo, las cuales tiene una influencia poco relevante y una dependencia baja que no afectan el futuro del modelo, siendo las 6 siguientes variables:

- (IPID02) “Investigadores y personal destinado a I+D”.
- (GID03) “Gasto público en I+D en energía y medio ambiente”.
- (PIS06) “Empresas que publican informes de sostenibilidad”.
- (SIA07) “Subvenciones a inversiones ambientales”.
- (MPR08) “Materias primas utilizadas procedentes del reciclaje”.
- (GEI09) “Indicadores de emisión de dióxido de carbono”.

Variables Determinantes: Se denomina variables determinantes, las variables que se encuentra dentro del sector superior izquierdo, las cuales tiene una influencia alta y una dependencia baja que pueden afectar en el futuro al modelo, siendo las 2 siguientes variables:

- (PEV10) “Proporción en la creación de empleos verdes”.
- (MEA11) “Industrias que realizan mediciones de las emisiones atmosféricas”.

Variables Resultantes: Se denomina variables resultantes, las variables que se encuentran dentro del sector inferior derecho, las cuales tiene una influencia baja y una dependencia alta y que pueden afectar en el futuro al modelo, no se encontraron variables dentro de este sector.

Una vez, clasificadas e identificadas las variables se conforman la caracterización de la matriz y su respectivo análisis (ver tabla 12).

Tabla 12.

Caracterización de la matriz.

Indicador	Valor
Amplitud de la matriz	11
Cantidad de iteraciones	9
Repetición de ceros	11
Repetición de unos	53
Repetición de dos	44
Repetición de tres	13
Cantidad de potenciales	0
Global	110
Porcentaje	90.909%

En la amplitud de las once variables que forman a la matriz de estudio se puede denotar que se repitieron once veces el número cero, cincuenta y tres veces el número uno, cuarenta y cuatro veces el número dos, repitiéndose trece veces el número tres, dando un total de ciento diez como total de las ponderaciones en la matriz (ver tabla 13).

Tabla 13.

Suma de la matriz de las variables.

N°	Variabes	Total de líneas	Total de columna
1	Inversiones industriales en desarrollo de tecnologías limpias	17	17
2	Investigadores y personal destinado a I+D	16	17
3	Gasto público en I+D en energía y medio ambiente	15	11
4	Compañías o empresas que realizan actividades innovadoras	18	21
5	Acciones o actividades innovadoras en la reducción del consumo energético	17	25
6	Empresas que publican informes de sostenibilidad	14	14
7	Subvenciones a inversiones ambientales	15	15
8	Materias primas utilizadas procedentes del reciclaje	14	13
9	Indicadores de emisión de dióxido de carbono	16	16
10	Proporción en la creación de empleos verdes	20	17
11	Industrias que realizan mediciones de las emisiones atmosféricas	18	14

Se puede observar en la figura 5, en la columna de influencias directas (MDI) que las variables "IPID02" (Investigadores y personal destinado a I+D), "GEI09" (Indicadores de emisión de dióxido de carbono), "PIS06" (Empresas que publican informes de sostenibilidad), "MPR08" (Materias primas utilizadas procedentes del reciclaje).

Figura 4.

Ranking de variables por influencias directas e indirectas.



Poseen una relación positiva en el caso de las líneas que poseen el color verde (GEI09, MPR08), y una relación negativa en el caso de las líneas de color rojo (IPID02, PIS06) con las variables de la columna dos de la matriz de influencias indirectas.

4.4. Propuesta

Una vez, realizado el respectivo análisis de las variables en el software MICMAC, para la medición de la viabilidad de la eco-innovación en el Ecuador, utilizando los parámetros para la medición de la eco-innovación previamente establecidos por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se procede a sintetizar la propuesta a través de modelo de acción por área o variable específica.

Tabla 14.

Propuesta en cada variable clave del modelo.

Variable	Acciones	Resultado esperado
Inversión industrial en desarrollo de tecnologías limpias.	Reducción del valor en la aportación tributaria a las empresas que realicen una inversión declarada y legítima en el desarrollo de nuevas tecnologías.	Aportar a la reducción del impacto producido por la continuación de las empresas en los recursos hídricos y atmosféricos del país, de tal forma, aportando a disminuir el avance del cambio climático.

	Atracción de nuevas inversiones internacionales especiales en el desarrollo de tecnologías ecológicamente responsables.	
Compañías o empresas que realizan actividades innovadoras.	Realizar nuevos proyectos en conjunto del sector público y privado en busca de que se desarrollen nuevas actividades sostenibles y responsables con el ambiente.	Crear una nueva cultura responsable y la importancia en el desarrollo de un crecimiento de nuevas tecnologías.
Acciones o actividades innovadoras en la reducción del consumo energético.	Promover el uso de productos que minimicen el impacto del consumo de energía, focalizando los esfuerzos en la promoción y difusión de automóviles que no consuman combustibles fósiles.	Aumento en el nivel de compra por parte de los ciudadanos de productos focalizados en la reducción del consumo de energía, disminuyendo la emisión de dióxido de carbono en la atmósfera y reduciendo la contaminación que afecta al calentamiento global.

4.5. Conclusiones

En conclusión, la eco-innovación como una propuesta inicial en la cual se intenta anexar los principios básicos de la innovación y ecología en pro de alcanzar el anhelado desarrollo sostenible, no obstante la es necesario recalcar que los recursos medioambientales deben ser utilizados de forma responsable y de manera eficiente para no comprometer la capacidad de que las siguientes generaciones tengan la posibilidad de usar los mismos recursos, siendo esta una problemática que enfrenta la humanidad desde la época de la revolución industrial, desde esa época hasta hoy en día, los niveles de contaminación se han elevado de forma exponencial representando la importación de la aplicación de nuevas formas producción y minimizar el impacto ambiental, buscando el desarrollo sostenible de los países en el tiempo.

A través del software MICMAC para la identificación de la variable claves se puede determinar en qué áreas se debe enfocar los esfuerzos y las inversiones económicas de los sectores más sensibles de la economía del país como es la extracción de petróleo de una forma más eficiente y eficaz, y minimizar el impacto de estas grandes industrias petroleras en el medio ambiente, en el caso del Ecuador que posee una biodiversidad más grande por metro cuadrado en el mundo representado de mejor manera por sus cuatro regiones Costa, Sierra, Oriente e Insular.

En la actualidad el enfoque en el desarrollo de innovación en nuevas tecnologías ha sido relegada a un segundo plano por las problemáticas que siempre afectan a la estabilidad del cómo es la pobreza, inseguridad y corrupción, para poder establecer a la eco-innovación en el Ecuador es necesario primero estabilizar la grave situación socioeconómica que ha venido atravesando desde hace años, mermando su potencial de desarrollo, teniendo todos los recursos necesarios para convertirse en una potencia Latinoamericana y tal vez en algún momento en el futuro un potencia mundial.

Se recomienda, que se mantengan los esfuerzos en el planteamiento de investigaciones y proyectos de investigación en impulsar y ejecutar de forma preliminar o dar los primeros vestigios de la aplicación de la eco-innovación en el Ecuador. Intentando siempre la unificación de los sectores públicos y privados, siendo esta alianza la única forma en la cual se puede realmente en un desarrollo de nuevas tecnologías necesarias para la aplicación y correcto funcionamiento de la eco-innovación en el país.

La creación y desarrollo de un observatorio nacional especializado en el desarrollo sostenible por parte del estado, es una oportunidad en la cual la academia tenga una influencia más grande al momento de que Apoyar el desarrollo de nuevas teorías que busquen mejorar la realizar estudios de factibilidad y de posibles escenarios al momento de aplicar los indicadores necesarios para la aplicación de la eco-innovación en la cadena productiva del país.

Por último, se recomienda el análisis de factibilidad de las políticas propuesta establecidas para las empresas que conforman el sector privado y público, pero en especial el primero que deben enfocar sus esfuerzos económicos, para reducir el impacto de sus externalidades en el medio ambiente, pero manteniendo un nivel de ganancias que permita a la

empresa su permanencia en el mercado, por lo tanto, es necesario tomar como ejemplo de los países desarrollados que menor impacto ejercen en el ambiente y han alcanzado un avanzado nivel de innovación en las tecnologías limpias para de esta forma alcanzar el tan ansiado desarrollo sostenible para todos y un próspero futuro para nuestra descendencia y futuras generaciones.

4.6. Referencias Bibliográficas

Araújo, R., & Franco, M. (2021). The use of collaboration networks in search of eco-innovation: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 314, 127975. doi: 10.1016/j.jclepro.2021.127975

Arranz, N., Arroyabe, M., Li, J., & Fernandez de Arroyabe, J. C. (2020). Innovation as a driver of eco-innovation in the firm: An approach from the dynamic capabilities theory. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1494-1503.

Barona Obando, M., Alcácer-Santos, C., & Vergara-Romero, A. (2022). Distribution of Green Areas in Cities. En Vergara-Romero, A. (Comp.). *Towards Territorial Development from Sustainability* (37-54). Universidad Ecotec.

Brundtland, G. H. (1987). *Informe Brundtland*. Nueva York: Naciones Unidas.

Chistov, V., Aramburu, N., & Carrillo-Hermosilla, J. (2021). Open eco-innovation: A bibliometric review of emerging research. *Journal of Cleaner Production*, 311, 127627. doi: 10.1016/j.jclepro.2021.127627

Comisión Europea. (2019). Comisión Europea. Obtenido de https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_es

Geng, D., Lai, K. H., & Zhu, Q. (2021). Eco-innovation and its role for performance improvement among Chinese small and medium-sized manufacturing enterprises. *International Journal of Production Economics*, 231, 107869.

González-Moreno, Á., Triguero, Á., & Sáez-Martínez, F. J. (2019). Many or trusted partners for eco-innovation? The influence of breadth and depth of firms' knowledge network in the food sector. *Technological Forecasting and Social Change*, 147, 51–62. doi: 10.1016/j.techfore.2019.06.01

- Hernández-Rojas, R. D., Jimber del Río, J.A., Ibañez Fernández, A., & Vergara-Romero, A. (2021). The cultural and heritage tourist, SEM analysis: the case of The Citadel of the Catholic King. *Heritage Science*, 9(52), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s40494-021-00525-0>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (6a edición ed.). México, México: McGraw-Hill.
- Jimber del Río, J. A., Hernández-Rojas, R. D., Vergara-Romero, A., & Dancausa Millán, M. (2020). Loyalty in Heritage Tourism: The Case of Córdoba and Its Four World Heritage Sites. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(23), 8950. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238950>
- Macas-Acosta, G., Macas-Lituma, G., & Vergara-Romero, A. (2022). The Internal and External Factors That Determined Private Investment in Ecuador 2007–2020. *Economies*, 10(10), 248. <https://doi.org/10.3390/economies10100248>
- Merchán-Acosta, B., & Vergara-Romero, A. (2022). Potencial de Desarrollo del Cantón Santa Clara de Daule: Un Análisis Factorial. En Vergara-Romero, A. (Comp.). *Gran Guayaquil: Propuesta de un Modelo Potencial de Desarrollo* (89-111). Universidad Ecotec.
- Morejón-Calixto, S., & Vergara-Romero, A. (2022). Potencial de Desarrollo del Cantón San Francisco de Milagro: Un Análisis Factorial. En Vergara-Romero, A. (Comp.). *Gran Guayaquil: Propuesta de un Modelo Potencial de Desarrollo* (33-59). Universidad Ecotec.
- Narváez-Ferrín, M. E., & Cervantes Muñoz, M. A. (2020). Método MIC MAC aplicado a la identificación de variables clave para reducir el abandono estudiantil, caso programa Administración de empresas – UNAD, Colombia. *RAN - Revista Academia & Negocios*, 7(1), 81-92. <https://doi.org/10.29393/RAN6-6MMMMN20006>
- Ochoa Rico, M. S., Concha-Bucaram, A., Romero-Subia, J., Sorhegui-Ortega, R., & Vergara-Romero, A. (2022). Análisis de la Satisfacción Ciudadana desde la perspectiva de los Servicios Públicos en Zonas Urbanas. *Amazonia Investiga*, 11(50), 245-259. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.50.02.23>

- Ochoa-Rico, S., Jimber-del-Río, J.-A., Cornejo-Marcos, G., & Vergara-Romero, A. (2022). Characterization of the Territory and Estimation of a Synthetic Index of Social Welfare. *TEM Journal*, 11(3), 1254-1264. <https://doi.org/10.18421/TEM113-34>
- Ochoa Rico, M. S., Vergara-Romero, A., Romero-Subia, J. F., & Jimber del Río, J. A. (2022). Study of Citizen Satisfaction and Loyalty in the Urban Area of Guayaquil: Perspective of the Quality of Public Services Applying Structural Equation. *PloS ONE*, 17(2), e0263331. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263331>
- Ortega-Santos, C. E., Márquez-Sánchez, F., Sorhegui-Ortega, R., & Vergara-Romero, A. (2021). Impacto socioeconómico causado por la Covid-19 en zonas vulnerables de Guayaquil a un año de la pandemia. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 8(4), 60–83. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.82.563>
- Pan, X., Sinha, P., & Chen, X. (2021). Corporate social responsibility and eco-innovation: The triple bottom line perspective. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 28(1), 214-228.
- Pichlak, M., & Szromek, A. R. (2021). Eco-Innovation, Sustainability and Business Model Innovation by Open Innovation Dynamics. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(2), 149. doi:10.3390/joitmc7020149
- Romero-Subia, J. F., Jimber-del-Río, J.A., Ochoa-Rico, M. S. (2022). Analysis of Citizen Satisfaction in Municipal Services. *Economies*, 10(9), 225. <https://doi.org/10.3390/economies10090225>
- Rovira, S., Patiño, J. A., & Schaper, M. (2017). Ecoinnovación y producción verde: una revisión sobre las políticas de América Latina y el Caribe. CEPAL.
- Sed'a, P., Sorhegui-Ortega, R., Márquez-Sánchez, F., & Vergara-Romero, A. (2021). Estudio del Impacto de la Ayuda Humanitaria en crisis sanitaria por COVID-19. En Vergara-Romero, A. (Comp.). *Políticas Públicas para el Desarrollo Local Sostenible*. Universidad Ecotec.

- Sharma, T., Chen, J., & Liu, W. Y. (2020). Eco-innovation in hospitality research (1998- 2018): a systematic review. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(2), 913–933. doi:10.1108/ijchm-01-2019-0002
- Souto-Anido, L., Vergara-Romero, A., Marrero-Anciza, Y., & Márquez-Sánchez, F. (2020). Incidencia de la Gestión de los Recursos Humanos en los resultados Organizacionales: ¿mito o realidad?. *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 8(1), 1-23. <https://upo.es/revistas/index.php/gecontec/article/view/5410>
- Spinelli, M. (2021). Acciones colectivas y prácticas organizativas: la actividad de la Mesa por la Soberanía Alimentaria de Villa María. *Sociales Investiga*, (8), 73–87. <https://socialesinvestiga.unvm.edu.ar/ojs/index.php/socialesinvestiga/article/view/277>
- Sumrin, S., Gupta, S., Asaad, Y., Wang, Y., Bhattacharya, S., & Foroudi, P. (2021). Eco-innovation for environment and waste prevention. *Journal of business research*, 122, 627-639.
- Vergara-Romero, A., Analuisa-Aroca, I., & Alcacer-Santos, C. (2022). Sustainable Value Chain of Dry Hard Corn within the Analysis of Food Sovereignty. *Universidad Ecotec*. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.84>
- Vergara-Romero, A., Jimber-del-Río, J-A., & Márquez-Sánchez, F. (2022). Food Autonomy within Food Sovereignty: Evidence from a Structural Model. *Agronomy*, 12(5), 1141. <https://doi.org/10.3390/agronomy12051141>
- Vergara-Romero, Márquez-Sánchez, F., & Sorhegui-Ortega, R. (2022). One Year after the COVID-19 Pandemic in the city of Guayaquil: Evidence of Municipal Response and the Socio-economic Impact. *Revista de la Universidad del Zulia*, 13(37), 321-346. <http://dx.doi.org/10.46925//rdluz.37.21>
- Vergara-Romero, A., Menor Campos, A., Arencibia Montero, O., & Jimber del Río, J. A. (2022). Soberanía Alimentaria en Ecuador: Descripción y Análisis Bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(98), 498-510. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.98.85>

- Vergara-Romero, A., Morejón-Calixto, S., Márquez-Sánchez, F., & Medina-Burgos, J. (2022). Economía del Conocimiento desde la Visión del Territorio. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 9(3), 37–62. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.93.680>
- Vergara-Romero, A. (2022). Towards Territorial Development from Sustainability. Universidad Ecotec. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.82>
- Vergara-Romero, A. (2022). Gran Guayaquil: Propuesta de un Modelo Potencial de Desarrollo. Universidad Ecotec. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.76>
- Vergara-Romero, A. (2022). Modelos de Aprendizaje Flexible: Lecciones de la Pandemia y Visión de la Nueva Normalidad. Universidad Ecotec. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.83>
- Vergara-Romero, A. (2022). Liderazgo y Clima Laboral para la Sostenibilidad Empresarial. Universidad Ecotec. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.77>
- Vergara-Romero, A. (2021). Políticas Públicas para el Desarrollo Local sostenible: Caso Guayaquil. Universidad Ecotec. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.68>
- Vergara-Romero, A. (2021). La Economía creativa en el Territorio. Universidad Ecotec. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.43>
- Vergara-Romero, A. (2021). Modelo de Gestión Municipal en Guayaquil para el Desarrollo Sostenible. Universidad Ecotec. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.69>
- Vergara-Romero, A. (2021). La Gestión Empresarial Sostenible en la Rentabilidad Financiera y de Capital. Universidad Ecotec. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.71>
- Vergara-Romero, A. (2021). PYMES, Gestión Empresarial y Sostenibilidad: Estrategias en diversos Sectores. Universidad Ecotec. <https://doi.org/10.21855/librosecotec.70>
- Vergara-Romero, A., Márquez Sánchez, F., Sorhegui-Ortega, R., & Macas-Acosta, G. (2020). Diagnóstico del Impacto Socioeconómico de la ayuda humanitaria en la crisis sanitaria por el COVID-19: Validez de un instrumento. *Revista Científica ECOCIENCIA*, 7(5). <https://doi.org/10.21855/ecociencia.75.421>

Vergara-Romero, A. (2019). Soberanía Alimentaria en Ecuador: Un modelo de medición. Alcácer Santos, C. (Comp.). Agricultura y Soberanía alimentaria (55-81). Universidad Ecotec.

Zea, M., Morán Chiquito, D., Vergara Romero, A., & Jimber del Río, J. A. (2022). Modelos de satisfacción al cliente: Un análisis de los índices más relevantes. *Revista Científica Res Non Verba*, 12(2), 146–178. <https://doi.org/10.21855/resnonverba.v12i2.735>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de influencias directas

Micmac - Analyse structurelle Introduction My sessions TESIS- econandresvergara@gmail.com Language English

Matrix of Direct Influences (MDI)

Export to CSV Import a CSV file Sum of the matrix Matrix characteristics Stability from the matrix Matrix view Save a copy of the current session

To insert a value, click on the target cell and the data zone will appear. The matrix is automatically saved after each change.

Influence	ITL01	IPID02	GID03	EDA04	AICE05	PIS06	SIA07	MPR08	GEI09	PEV10	MEA11
ITL01	0	2	1	2	2	1	2	1	2	3	1
IPID02	1	0	1	2	3	2	2	1	1	2	1
GID03	1	1	0	2	2	1	1	2	1	3	1
EDA04	2	2	1	0	3	2	1	2	1	2	2
AICE05	3	2	1	2	0	1	2	1	2	1	2
PIS06	1	2	1	2	3	0	1	1	1	1	1
SIA07	3	2	1	2	2	1	0	1	1	1	1
MPR08	1	1	1	2	3	1	1	0	2	1	1
GEI09	2	1	1	2	2	1	1	1	0	2	3
PEV10	2	2	2	3	3	1	2	2	2	0	1
MEA11	1	2	1	2	2	3	2	1	3	1	0

The influences are graded from 0-3 with an option to point out potential influences :

- 0 : No influence
- 1 : Low
- 2 : Medium
- 3 : Strong

Anexo 2

Listado de variables del modelo

Variables list

+ Add Import a CSV file Export to CSV Advanced search Settings

	Theme name	Title	Short title	Description
<input type="checkbox"/>	Inputs de eco-innovación	Inversión industriales en desarrollo de tecnologías limpias	ITL01	Descripción de la variable "Inversión industriales en desarrollo de tecnologías limpias"
<input type="checkbox"/>	Inputs de eco-innovación	Investigadores y personal destinado a I+D	IPID02	Descripción de la variable "Investigadores y personal destinado a I+D"
<input type="checkbox"/>	Inputs de eco-innovación	Gasto público en innovación y desarrollo en medio ambiente y energía	GID03	Descripción de la variable "Gasto público en innovación y desarrollo en medio ambiente y energía"
<input type="checkbox"/>	Actividades de eco-innovación	Empresas que han desarrollado actividades de innovación	EDA04	Descripción de la variable "Empresas que han desarrollado actividades de innovación"
<input type="checkbox"/>	Actividades de eco-innovación	Actividades de innovación para reducir el consumo de energía	AICE05	Descripción de la variable "Actividades de innovación para reducir el consumo de energía"
<input type="checkbox"/>	Actividades de eco-innovación	Empresas que publican informes de sostenibilidad	PIS06	Descripción de la variable "Empresas que publican informes de sostenibilidad"
<input type="checkbox"/>	Actividades de eco-innovación	Subvenciones a inversiones ambientales	SIA07	Descripción de la variable "Subvenciones a inversiones ambientales"
<input type="checkbox"/>	Eficiencia en la utilización de recursos	Materias primas utilizadas procedentes del reciclaje	MPR08	Descripción de la variable "Materias primas utilizadas procedentes del reciclaje"
<input type="checkbox"/>	Eficiencia en la utilización de recursos	Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero	GEI09	Descripción de la variable "Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero"
<input type="checkbox"/>	Eficiencia en la utilización de recursos	Proporción en la creación de empleos verdes	PEV10	Descripción de la variable "Proporción en la creación de empleos verdes"
<input type="checkbox"/>	Eficiencia en la utilización de recursos	Industrias que realizan mediciones de las emisiones atmosféricas	MEA11	Descripción de la variable "Industrias que realizan mediciones de las emisiones atmosféricas"

Check all | Uncheck all | Delete

Anexo 3

Matriz del experto Arnaldo Vergara Romero, PhD.(c)

	ITL01	IPID02	GID03	EDAI04	AICE05	PIS06	SIA07	MPR08	GEI09	PEV10	MEA11
ITL01	0	3	1	2	2	2	2	1	1	3	3
IPID02	1	0	2	3	3	2	2	1	2	2	1
GID03	3	1	0	2	1	1	2	1	2	1	3
EDAI04	3	2	1	0	2	3	3	3	3	1	3
AICE05	3	3	1	3	0	2	3	3	2	3	2
PIS06	2	1	1	3	3	0	1	3	1	3	2
SIA07	2	1	3	2	3	2	0	2	3	1	3
MPR08	2	2	2	1	1	2	1	0	1	3	2
GEI09	2	1	1	2	1	1	2	2	0	1	2
PEV10	1	1	2	3	3	2	2	2	1	0	3
MEA11	3	3	2	2	1	3	2	1	3	3	0

Anexo 4

Matriz del experto Fidel Márquez Sánchez, PhD.

	ITL01	IPID02	GID03	EDAI04	AICE05	PIS06	SIA07	MPR08	GEI09	PEV10	MEA11
ITL01	0	1	2	3	2	1	3	1	1	2	3
IPID02	2	0	2	1	2	3	3	1	1	2	1
GID03	1	3	0	2	3	3	3	1	2	1	1
EDAI04	2	1	3	0	1	2	2	1	3	1	2
AICE05	1	2	1	1	0	3	3	3	2	2	2
PIS06	2	2	3	2	2	0	3	2	2	3	1
SIA07	2	2	1	1	3	1	0	1	3	2	3
MPR08	2	2	2	3	3	2	2	0	3	1	1
GEI09	1	3	3	1	2	2	3	2	0	2	2
PEV10	1	2	2	2	2	1	3	3	1	0	2
MEA11	2	3	3	2	3	2	2	2	1	3	0

Anexo 5

Matriz del experto Daniella Pedemonte Delleman, Mgtr.

	ITL01	IPID02	GID03	EDAI04	AICE05	PIS06	SIA07	MPR08	GEI09	PEV10	MEA11
ITL01	0	1	3	3	3	3	3	3	3	2	2
IPID02	2	0	2	2	3	1	2	3	1	3	3
GID03	2	1	0	2	1	3	1	3	1	1	3
EDAI04	3	2	1	0	2	3	1	2	3	2	3
AICE05	2	3	1	1	0	3	2	2	3	3	1
PIS06	2	1	1	2	1	0	3	2	1	3	1
SIA07	2	3	3	2	1	3	0	3	2	1	2
MPR08	1	1	1	1	2	2	3	0	1	3	3
GEI09	2	2	3	2	3	3	2	1	0	3	1
PEV10	2	2	2	1	2	1	3	1	1	0	1
MEA11	1	2	3	2	3	3	2	2	2	1	0

Anexo 6

Matriz del experto Rafael Sorhegui Ortega, PhD.

	ITL01	IPID02	GID03	EDAI04	AICE05	PIS06	SIA07	MPR08	GEI09	PEV10	MEA11
ITL01	0	2	3	3	2	1	3	1	3	3	2
IPID02	2	0	2	2	2	1	3	3	1	1	1
GID03	1	3	0	1	1	3	1	1	2	2	3
EDAI04	3	3	2	0	2	3	2	3	2	3	3
AICE05	2	1	1	1	0	2	1	1	3	2	1
PIS06	3	2	3	2	3	0	1	3	1	2	3
SIA07	2	2	2	3	2	1	0	1	2	2	1
MPR08	1	1	3	1	3	3	3	0	3	2	1
GEI09	3	2	2	3	3	2	2	2	0	3	2
PEV10	2	3	2	2	2	2	1	3	1	0	1
MEA11	2	3	1	1	2	2	3	2	2	2	0

Anexo 7

Matriz del experto Diego Peña Arcos, PhD.

	ITL01	IPID02	GID03	EDAI04	AICE05	PIS06	SIA07	MPR08	GEI09	PEV10	MEA11
ITL01	0	3	3	2	2	1	2	2	2	2	1
IPID02	3	0	1	3	1	1	3	1	2	1	2
GID03	3	2	0	3	1	3	1	3	3	1	3
EDAI04	3	1	3	0	1	3	1	1	1	1	2
AICE05	3	3	3	3	0	2	3	3	1	1	1
PIS06	1	1	3	3	3	0	2	1	3	2	1
SIA07	3	2	3	2	3	3	0	1	1	3	2
MPR08	3	3	2	3	3	2	1	0	3	1	2
GEI09	3	2	1	3	1	1	3	1	0	3	1
PEV10	1	2	3	2	1	2	2	2	2	0	1
MEA11	3	1	2	1	3	3	3	2	3	1	0

Anexo 8

Matriz del experto Marcelo León Castro, PhD.

	ITL01	IPID02	GID03	EDAI04	AICE05	PIS06	SIA07	MPR08	GEI09	PEV10	MEA11
ITL01	0	3	2	2	2	2	3	2	1	1	3
IPID02	3	0	1	1	3	3	1	3	3	2	3
GID03	3	2	0	3	2	2	3	3	3	1	1
EDAI04	1	1	2	0	1	3	2	3	1	3	1
AICE05	2	1	2	3	0	3	2	2	3	1	3
PIS06	2	1	2	2	1	0	1	2	3	2	1
SIA07	1	3	2	3	2	2	0	3	1	2	2
MPR08	2	3	2	2	3	3	1	0	3	2	3
GEI09	3	3	2	2	3	1	2	3	0	3	3
PEV10	2	2	3	2	2	1	1	3	3	0	3
MEA11	1	1	2	2	1	3	2	1	2	2	0

Anexo 9

Matriz del experto César Alcácer Santos, PhD.

	ITL 01	IPID0 2	GID0 3	EDAI0 4	AICE0 5	PIS06	SIA0 7	MPR0 8	GEI0 9	PEV1 0	MEA1 1
ITL01	0	3	3	1	2	2	3	3	1	2	1
IPID02	2	0	3	2	1	1	1	3	1	1	1
GID03	3	2	0	1	1	2	3	3	1	3	2
EDAI04	2	2	2	0	3	1	2	1	2	1	1
AICE05	1	1	3	3	0	2	2	2	3	1	3
PIS06	3	3	1	1	2	0	3	3	3	3	3
SIA07	3	1	2	1	1	2	0	2	1	1	1
MPR08	2	1	3	1	1	1	3	0	2	2	1
GEI09	2	3	3	2	3	2	3	3	0	3	3
PEV10	1	1	3	3	1	2	1	1	1	0	1
MEA11	2	2	2	1	1	1	3	1	3	1	0