

REPÚBLICA DEL ECUADOR



**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES
LA UNIVERSIDAD DE POSGRADO DEL ESTADO**

Trabajo de titulación para obtener la Maestría Profesional en Planificación y
Prospectiva Multisectorial

**ESCENARIOS PARA LA INNOVACIÓN EN LA RED AGROALIMENTARIA
DE CARNE BOVINA DE SANTO DOMINGO AL AÑO 2035**

Autor: Cristian Germán Hernández Ordóñez

Tutor: Dr. Fernando Barragán Ochoa

Quito, abril del 2021

AUTORÍA

Yo, Cristian Germán Hernández Ordóñez, con CC: 1718993882, declaro que las ideas, juicios, valoraciones, interpretaciones, consultas bibliográficas, definiciones y conceptualizaciones expuestas en el presente trabajo, así como los procedimientos y herramientas utilizadas en la investigación, son de absoluta responsabilidad del autor del trabajo de titulación. Asimismo, me acojo a los reglamentos internos de la universidad correspondientes a los temas de honestidad académica.



FIRMA

CC: 1718993882

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, Cristian Germán Hernández Ordóñez, autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN) la publicación de esta propuesta metodológica avanzada en prospectiva, de su bibliografía y anexos, como artículo en publicaciones para lectura seleccionada o fuente de investigación, siempre dando a conocer el nombre del autor y respetando la propiedad intelectual del mismo.

Quito, 8 de abril del 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. H. O.', is placed on a light gray grid background.

FIRMA DEL CURSANTE

CRISTIAN GERMÁN HERNÁNDEZ ORDOÑEZ

CI: 1718993882

TÍTULO

Escenarios para la innovación en la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo al año 2035.

RESUMEN

Ecuador cuenta con una producción de carne bovina sobresaliente, en vista de que le permite cubrir en su totalidad la demanda local. Sin embargo, en temas álgidos para internacionalizar su producción presenta varios inconvenientes; entre estos, destaca la descoordinación y desarticulación entre los actores que componen las redes agroalimentarias. Por lo dicho, se acentúa el desfase que existe en relación a otros países sudamericanos en aspectos comunicacionales, tecnológicos, comerciales y logísticos. En el caso de la provincia de Santo Domingo, las debilidades citadas se encuentran presentes a pesar de ser una zona con muchos recursos para potenciar su industria cárnica. Por este motivo, el objetivo de esta investigación es establecer los escenarios plausibles para la innovación en la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo al año 2035. Para este fin, se ha planteado una propuesta metodológica robusta y replicable que, además de adoptar métodos de la escuela francesa de prospectiva y del *foresight* anglosajón, agrega instrumentos de consulta nuevos y pruebas estadísticas que garantizan el cumplimiento de los propósitos del estudio. Como principal resultado, se estableció que el escenario deseado se rige a criterios de innovación endógena y condiciones favorables del entorno, destacando variables clave como: estrategias de innovación, calidad del producto, biotecnología animal, transición hacia la bioeconomía, cambios en las preferencias del target, formación del capital humano local, incentivos gubernamentales y programas de desarrollo local.

PALABRAS CLAVE: Redes agroalimentarias; innovación; escenarios; prospectiva; foresight.

ABSTRACT

Ecuador has an outstanding beef production, since it allows it to fully cover local demand. However, in critical issues to internationalize its production, it has several drawbacks; Among these, the lack of coordination and disarticulation among the actors that make up the agri-food networks stands out. Therefore, the gap that exists in relation to other South American countries in communicational, technological, commercial and logistical aspects is accentuated. In the case of the province of Santo Domingo, the aforementioned weaknesses are present despite being an area with many resources to enhance its meat industry. For this reason, the objective of this research is to establish plausible scenarios for innovation in the Santo Domingo beef agri-food network by the year 2035. For this purpose, a robust and replicable methodological proposal has been proposed that, in addition to adopting methods of the French school of prospective and the Anglo-Saxon foresight, adds new consultation instruments and statistical tests that guarantee the fulfillment of the purposes of the study. As the main result, it was established that the desired scenario is governed by endogenous innovation criteria and favorable environmental conditions, highlighting key variables such as: innovation strategies, product quality, animal biotechnology, transition to the bioeconomy, changes in target preferences, local human capital formation, government incentives and local development programs.

KEYWORDS: Agri-food networks; innovation; scenarios; prospective; foresight.

DEDICATORIA

A las personas que con tanto amor me cuidaron en mis momentos más difíciles: Mi abuelita, Mariana; mi madre, Rosita; mi hermano, Dylan.

AGRADECIMIENTO

Al Instituto de Altos Estudios Nacionales, la universidad que me hizo sentir como en casa desde el primer día. A la Escuela de Prospectiva Estratégica, que cumplió a la perfección con su promesa académica. A mis dos mentores, Fernando Barragán y Alexis Colmenares, que, con su gran paciencia y apoyo, me ayudaron a dar mis primeros pasos en el mundo de la investigación. A mi decana, María Fernanda Noboa, por enseñarme el valor del trabajo colectivo. De igual forma, a la profesora Adriana Delgado y a todos los expertos internacionales por su gran apoyo en el perfeccionamiento de este estudio. Finalmente, de manera muy especial, extendo mis agradecimientos a mi médico, Dr. Johnny Gallo, por ayudarme cuando parecía que todo estaba perdido. Hoy, debido a su gran labor, puedo seguir pensando en prospectiva.

ÍNDICE GENERAL

1.1.	Objetivos de investigación	4
1.1.1.	Objetivo general	4
1.1.2.	Objetivos específicos	4
1.2.	Preguntas de investigación.....	4
1.2.1.	Pregunta general	4
1.2.2.	Preguntas específicas	4
1.3.	Justificación	4
2.	Perspectiva teórica.....	6
2.1.	Estudios de Futuros y tipologías de escenarios.....	6
2.2.	Gestión de la innovación.....	14
2.3.	Tendencias en las redes agroalimentarias de carne bovina.....	18
3.	Propuesta metodológica prospectiva	20
3.1.	Fase 1: Selección de expertos	21
3.2.	Fase 2: Comprensión del sistema.....	22
3.3.	Fase 3: Depuración de variables	22
3.4.	Fase 4: Análisis estructural	23
3.5.	Fase 5: Análisis de los actores	24
3.6.	Fase 6: Escenarios plausibles	25
3.7.	Fase 7: Itinerarios para el cambio	25
4.	Resultados del estudio prospectivo	26
4.1.	Conformación del panel de expertos.....	26
4.2.	Hallazgos del diagnóstico	27
4.3.	Identificación de los factores de cambio para el sistema	37
4.4.	Resultados del método MICMAC	39

4.5.	Resultados del método MACTOR	42
4.6.	Construcción de escenarios plausibles	48
4.6.1.	Mapeo del futuro	48
4.6.2.	Generación de los futuros plausibles	48
4.6.3.	Diseño del Triángulo de Futuros 2.0	53
4.7.	Conformación de los itinerarios para el cambio	54
5.	Conclusiones	56
6.	Recomendaciones	58
7.	Bibliografía.....	59
8.	Anexos.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Categorización de variables	10
Tabla 2.	Tipologías de escenarios.....	12
Tabla 3.	Clasificación de los tipos de innovación	14
Tabla 4.	Clasificación de los modelos y estrategias genéricas de innovación.....	16
Tabla 5.	Calificación obtenida por el panel de expertos.....	26
Tabla 6.	Factores internos determinantes de éxito.....	28
Tabla 7.	Factores externos determinantes de éxito	30
Tabla 8.	Cambios esperados para el futuro.....	34
Tabla 9.	Estadísticos de prueba de concordancia	38
Tabla 10.	Listado final de variables.....	38
Tabla 11.	Listado de actores	42
Tabla 12.	Retos para el sistema al año 2035.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Esquema de la propuesta metodológica.....	21
Gráfico 2. División porcentual y radar del <i>environmental scanning</i>	28
Gráfico 3. Cuadrante estratégico - Matriz IE.....	33
Gráfico 4. Plano de influencias/dependencias indirectas.....	40
Gráfico 5. Plano de influencias y dependencias entre actores	44
Gráfico 6. Convergencias entre actores de orden 3	45
Gráfico 7. Divergencias entre actores de orden 3	46
Gráfico 8. Mapeo de los futuros plausibles	48
Gráfico 9. Matriz 2x2 para la construcción de escenarios	49
Gráfico 10. Representación gráfica de los escenarios plausibles	53
Gráfico 11. Triángulo de Futuros 2.0 de los 4 escenarios plausibles construidos	54
Gráfico 12. <i>Backcasting</i> para formar los itinerarios de cambios innovadores	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Perfil de Santo Domingo de los Tsáchilas	69
Anexo 2. Retroalimentación metodológica con expertos internacionales	69
Anexo 3. Cuestionario: Coeficiente de competencia experta K.....	71
Anexo 4. Instrumento de depuración	72
Anexo 5. Resultados del <i>environmental scanning</i>	73
Anexo 6. Resultados para la prueba de concordancia W de Kendall.....	78
Anexo 7. Guía del Plano de Influencias/Dependencias Indirectas.....	79
Anexo 8. Guía del Plano de Influencias Directas – Actores	79
Anexo 9. Histograma de fuerza entre actores.....	80
Anexo 10. Ponderaciones para construir el Triángulo de Futuros 2.0	81

Introducción

Las redes agroalimentarias son sistemas de gran complejidad debido a la alta cantidad de eslabones que comprenden y las múltiples interrelaciones entre sus componentes. Como señalan Sims, Flammini y Bracco (2015), esta lógica de red no se relaciona con modelos que se limitan a la fase productiva, sino con aquellos que engloban a todas las etapas de los procesos de producción, transformación, comercialización, distribución y consumo. En este caso, al analizar una red agroalimentaria de carne, la inserción de conocimiento científico y tecnológico es fundamental, puesto que el desarrollo de los entornos endógeno y exógeno es el medio principal para alcanzar el liderazgo en este sector de la economía a nivel nacional y ser competitivo en mercados extranjeros. En concordancia, Drouillard (2018) expone que las redes agroalimentarias de carne despuntan al potenciar sus relaciones técnicas, sus métodos de gestión y organización, sus prácticas de avance genético y su capital humano y tecnológico.

A raíz de lo mencionado, es notoria la necesidad de innovación para sobresalir en un sector que ya tiene una curva de aprendizaje considerable. Por esto, Arce (2020) señala que las distinciones entre redes se realizan en función del valor que son capaces de entregar, pero este no se centra solo en la calidad del producto final, también se ven involucrados aspectos comunicacionales, tecnológicos, comerciales y logísticos. De ahí que Akif, Audretsch y Slaper (2019) definan a la innovación como la generación estratégica de disrupciones en temas productivos, operacionales o de gestión y marketing para incrementar el valor percibido por los agentes que participan en un mercado específico.

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020), la producción mundial de carne bordea los 340 millones de toneladas; de esta cantidad, 63 millones de toneladas corresponden a la producción de carne bovina. Un elemento destacable es que, además de tener una cuota importante en la oferta proteínica global, el índice de precio de carne bovina supera al de carne de ovinos, aves de corral y porcinos. Según datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2020), esto ha provocado un descenso en la demanda mundial de carne bovina, pasando de alrededor de 63 millones de toneladas a 60 millones de toneladas,

comparando el cierre del año 2018 con el del 2020. Además, acorde a cifras de la FAO (2020), se prevé que para finales del 2021 los países en vías de desarrollo disminuyan en un 15% sus exportaciones de carne bovina, mientras que los países desarrollados cubrirán esta cuota al tener una estructura procedimental adecuada para el aseguramiento de la salubridad y calidad del producto en época de pandemia.

Si bien América Latina ha perdido participación en la colocación mundial de productos de origen bovino a raíz de la aparición del SARS CoV-2/COVID-19, conforme a la FAO (2020), se mantiene como la región con mayor producción del globo, contribuyendo con un aproximado de 28 millones de toneladas de carne de res. No obstante, las nuevas preferencias de importación en Europa y Asia se están decantando por los productores más desarrollados en temas de seguridad y sostenibilidad alimentaria, como Estados Unidos, India y Rusia. Como detallan Brugarolas, Martínez, Rabadán y Bernabéu (2020), los países europeos y asiáticos están entablando mayores acuerdos comerciales con estos productores por su sólida alineación con la Agenda Global de Ganadería Sostenible planteada por la FAO (2020), al igual que por sus excelentes sistemas de trazabilidad y su adopción de la ganadería de precisión.

En el caso ecuatoriano, acorde a las cifras del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2020), la producción anual de carne bovina es de alrededor de 220 mil toneladas métricas; por lo tanto, Ecuador es autosuficiente para cubrir la demanda nacional que bordea las 200 mil toneladas por año. Al existir una demanda interna acorde a las posibilidades de producción, las redes agroalimentarias de carne del país compiten, en primera instancia, por el liderazgo nacional en el sector. Una vez que se haya consolidado una red innovadora y eficiente, se observarán mejoras significativas en aspectos de competitividad, estándares de producto y volúmenes de producción para poder llegar a mercados internacionales de forma sostenible.

En la presente investigación, se ha tomado como caso de estudio a la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo de los Tsáchilas, la cual ha ascendido en la última década hasta ubicarse como la quinta provincia más importante en términos de población ganadera a nivel nacional, según indica ESPAE *Graduate School of Management* (2016). En concordancia, el Instituto Nacional de Estadística y Censos

(2019) refleja que la provincia cuenta con 158.798 cabezas de ganado vacuno y estas se distribuyen en sectores circundantes a la capital provincial (Ver anexo 1). La selección de esta provincia se debe a la proximidad con los actores de mayor preponderancia, así como el acceso a información institucional, líderes de la industria e inserción directa al levantamiento de datos en campo. De igual forma, se ha optado por este sistema debido al interés existente por parte del Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Santo Domingo en el desarrollo de un trabajo de anticipación que coadyuve en la potenciación de esta red agroalimentaria con crecimiento sostenido y ubicación estratégica en el país.

En adición, varios de los actores sociales especializados en la producción ganadera del país se encuentran en la provincia debido a su potencial en relación a genética, reproducción y crianza animal y calidad. Un claro ejemplo de esto, es la presencia de Corporación La Favorita con su empresa relacionada Agropesa, la cual cuenta con la planta de faenamiento más moderna de Ecuador. No obstante, la falta de colaboración y articulación en los procesos inherentes a cada uno de los eslabones que componen la red, han complejizado su potenciación en términos de innovación multinivel, lo cual condicionaría su consolidación como la red agroalimentaria de mayor preponderancia nacional y la de mayor proyección internacional en el largo plazo.

Los expertos en innovación, como Keeley, Walters, Pikkell y Quinn (2013) y Adegbile, Sarpong y Meissner (2017), indican que los procesos innovadores profundos y durables pueden tomar entre una y dos décadas para implementarse completamente. Esto no significa que los beneficios se verán al cumplirse ese horizonte temporal; en realidad, con el establecimiento estratégico de hitos, los beneficios se materializan por etapas y estos contribuyen ordenadamente a la generación del estado de evolución deseado para el sistema. Por lo dicho, se plantea una propuesta metodológica que, mediante procesos de participación y reflexión colectiva, permita establecer los escenarios plausibles para la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo al año 2035. A partir de este insumo prospectivo, se genera la ruta de acción para alcanzar el escenario deseado. Finalmente, con la intención de facilitar la lectura y comprensión del documento, este cuenta con los siguientes apartados: introducción, perspectiva teórica, propuesta metodológica prospectiva, resultados del estudio prospectivo y reflexiones finales.

1.1. Objetivos de investigación

1.1.1. Objetivo general

Plantear los escenarios plausibles para la innovación en la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo de los Tsáchilas al año 2035.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar las variables clave dentro de la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Identificar la fuerza y postura de los actores sociales que inciden sobre la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Definir la ruta de acción adecuada para la consecución del escenario deseado para la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo de los Tsáchilas al año 2035.

1.2. Preguntas de investigación

1.2.1. Pregunta general

¿Cuáles son los escenarios plausibles para la innovación en la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo de los Tsáchilas al año 2035?

1.2.2. Preguntas específicas

- ¿Cuáles son las variables clave dentro de la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo de los Tsáchilas?
- ¿Cuál es la fuerza y postura de los actores sociales que inciden sobre la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo de los Tsáchilas?
- ¿Cuál es la ruta de acción adecuada para la consecución del escenario deseado para la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo de los Tsáchilas al año 2035?

1.3. Justificación

Desde la experiencia de las redes agroalimentarias de carne de Ecuador, se puede afirmar que muchas de las carencias, así como el desfase en comparación a otros países

sudamericanos, se deben a la desarticulación y descoordinación entre los actores que tienen incidencia sobre estas redes. El último informe de la ESPAE *Graduate School of Management* (2016), resalta que las consecuencias de la mala comunicación, las iniciativas individuales y la competencia agresiva se ven reflejadas en los ejercicios de planificación que están alejados de la realidad. Dicho de otro modo, el Estado ha encontrado una fuerte resistencia por parte de los actores de la localidad ante las invitaciones de cooperación y esto no le permite tener fuentes de captura directas de datos.

Como señala Castillo (2016), otra consecuencia severa de la escasa articulación entre los actores del sector, es que la carne bovina promedio que se produce en el país no destaca por su calidad; es decir, por su terneza, distribución de la grasa o frescura. Lo dicho, junto con un precio elevado del producto, impide que el país compita a nivel internacional con otros proveedores de carne y, al mismo tiempo, dificulta la competencia a escala local con productos sustitutos.

Por lo mencionado, es necesario realizar un ejercicio en el cual confluyan las opiniones de los actores sociales involucrados y las de expertos que se encuentren muy relacionados con el sector, para así construir de forma grupal una visión ideal de futuro que beneficie a toda la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo. Por consiguiente, la mejor forma de lograr este propósito es mediante el uso de métodos de Estudios de Futuros que, al ser minuciosamente seleccionados, se adapten al tipo de sistema sobre el cual se desea crear imágenes plausibles del porvenir.

Con lo expuesto, se realiza una propuesta metodológica robusta y replicable que, además de adoptar métodos de la escuela francesa de prospectiva y del *foresight* anglosajón, agrega instrumentos de consulta nuevos y pruebas estadísticas que garantizan el cumplimiento de los propósitos del estudio. Además, representa el primer ejercicio latinoamericano que se apoya en el Triángulo de Futuros 2.0 de Fergnani (2020) para construir escenarios plausibles.

De esta forma, considerando los tiempos estimados que, según como Keeley, Walters, Pikkell y Quinn (2013) y Adegbile, Sarpong y Meissner (2017), requieren los cambios profundos y durables de innovación, se planteará el escenario deseado al año 2035, el cual guiará las iniciativas de innovación en la red agroalimentaria de carne bovina

de Santo Domingo de manera coordinada con los objetivos nacionales de largo plazo plasmados por Ecuador Agroalimentario (2019), los Objetivos de Desarrollo sostenible promovidos por la Organización de las Naciones Unidas (2017) y los retos globales que avizora para el 2050 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2020).

2. Perspectiva teórica

Para el desarrollo de este apartado, se acudió, en mayor medida, a artículos publicados en revistas indexadas del campo de Estudios de Futuros, así como de administración e innovación industrial. Además, se integraron libros especializados y documentos institucionales que permitieron esclarecer los puntos de anclaje entre las disciplinas mencionadas. De esta manera, se hizo una descripción clara de las contribuciones realizadas por los clásicos, al igual que las últimas que han sido adheridas tanto a nivel teórico como metodológico por parte de autores que despuntan en la academia internacional. Así, con este trabajo investigativo, se establecieron 3 subtítulos que conforman el sustento teórico que respalda la propuesta metodológica estructurada y aplicada.

2.1. Estudios de Futuros y tipologías de escenarios

Los Estudios de Futuros suelen desarrollarse desde la base de dos corrientes: determinismo y voluntarismo. En cuanto a la primera, Ortega (2016) explica que mantiene un enfoque predictivo, una visión parcial, emplea variables cuantitativas, objetivas y conocidas, considera relaciones estáticas, se fundamenta en modelos matemáticos y vislumbra al futuro como único y cierto. En contraste, la corriente voluntarista tiene un enfoque constructor, una visión global, emplea variables cualitativas, cuantitativas, conocidas y potenciales, considera relaciones dinámicas, se fundamenta en modelos mixtos y contempla al futuro como múltiple e incierto.

De igual forma, para Chung (2009) la explicación que tienen sobre el porvenir los distingue, puesto que el determinismo expone que el pasado explica el futuro, mientras que para el voluntarismo el futuro es la razón de ser del presente. Además, de acuerdo a

Ortega (2016), la actitud del determinismo frente de cara al futuro invita a la pasividad o reactividad, en tanto que el voluntarismo promueve la actividad o proactividad.

Quinteros y Hamann (2017) reconocen 4 escuelas predominantes en la actualidad. Como parte de la corriente determinista, se encuentran la escuela norteamericana (*forecasting*) y la de Reino Unido (*foresight*). Para Osorno y Benítez (2015), lo que caracteriza a la escuela norteamericana es su apoyo en las construcciones matemáticas para el cálculo de pronósticos, mientras que la escuela de Reino Unido se basa en métodos netamente cualitativos; es decir, su construcción del futuro se desarrolla con base en las opiniones de un panel. Por otra parte, dentro de la corriente voluntarista están contenidas la escuela francesa (prospectiva estratégica) y la italiana (previsión humana y social). Como resalta Astigarraga (2016), la escuela francesa se maneja con propuestas de enfoque mixto y alta flexibilidad, en tanto que la escuela italiana conjuga la responsabilidad global, la justicia y la solidaridad para gestionar cambios sociales.

Debido al tipo de propuesta metodológica que se plantea, resulta fundamental mencionar a los tres intelectuales que más han contribuido a la Prospectiva Estratégica para su consolidación como disciplina: Gaston Berger, Bertrand de Jouvenel y Michel Godet. Sobre esto, Mariano y Ferro (2019) explican que cada uno realizó una contribución acorde a su formación académica. Por esto, Berger (1957) otorgó el nombre de prospectiva a esta disciplina desde un enfoque filosófico, De Jouvenel (1967), con su postura de politólogo, integró el concepto de futuribles -futuros posibles- y Godet (1993), con su conocimiento en economía, estructuró un modelo procedimental, varios métodos especializados y su base matemática.

De acuerdo a Godet y Durance (2011), la prospectiva permite aclarar las acciones presentes a la luz de un abanico de futuros con distinto grado de aceptación; de ahí la importancia de mejorar los procesos que conducen a la construcción de escenarios. Al respecto, Gándara y Osorio (2017) reconocen a la Prospectiva Estratégica como disciplina intelectual por sus pasos preestablecidos que, aunque no son inalterables en cuestiones instrumentales, tienen como finalidad categorizar a las variables y actores del sistema para diseñar un juego de hipótesis que se traduce en productos narrativos conocidos como escenarios.

En lo que refiere a las propuestas metodológicas con mayor acogida, estas corresponden al modelo prospectivo de nueve etapas de Godet (2007) y al modelo

complejo de Prospectiva Estratégica de Mojica (2005). No obstante, existen otras propuestas que no relucen en publicaciones científicas, pero sí en proyectos estatales y globales; los ejemplos más destacados en este marco son la recopilación de métodos y herramientas para explorar futuros posibles del Millenium Project (2009), el Método de Escenarios y Estrategias Prospectivas de Balbi (2014) y el modelo de construcción de escenarios estratégicos de Johannsen (2016). A partir del año 2020, las tendencias en cuanto a propuestas metodológicas se están volcando hacia la integración de disciplinas para formar modelos híbridos. Un claro ejemplo, es el Triángulo de Futuros 2.0 de Fergnani (2020) y modelo híbrido de prospectiva y ciencia ficción de Pinto y Medina (2020). Para este caso específico, se ha optado por agregar una lógica anglosajona en la fase dedicada a la construcción de escenarios, puesto que así se disminuye el enfoque tendencial de las herramientas de base y se acogen las opiniones de los expertos participantes a través las 3 dimensiones del Triángulo de Futuros.

A pesar de que existen diversos modelos prospectivos con métodos y herramientas propios, la mayoría se sustentan en procesos de reflexión colectiva. Para Vecchiato (2019), es importante compartir un lenguaje común con el panel de expertos, en vista de que los estudios prospectivos se componen por al menos tres fases que dependen de su juicio: identificación de variables clave, análisis del juego de actores y construcción de escenarios. En concordancia, Van Dorsser y Taneja (2020) recalcan la importancia de la clarificación de términos al trabajar mediante talleres participativos, puesto que la calidad de las respuestas estará en función de la comprensión y el valor informativo de las preguntas formuladas.

En cuanto a los componentes básicos de un ejercicio de anticipación, Saritas y Smith (2011) y Phadnis, Caplice, Sheffi y Singh (2015) han identificado siete: tendencias, discontinuidades, señales débiles, cartas salvajes, factores de cambio, actores sociales y escenarios. Rodríguez, Ortiz, Díaz y Lozano (2020) definen a las tendencias como fuerzas, factores y patrones que crecen gradualmente y causan omnipresentemente cambio en la sociedad en general. Por su parte, Zartha, Halal, Palacio y Oviedo (2020) las clasifican de tres formas: mega-tendencias, cuando se han extendido por varias generaciones y su complejidad es muy alta; tendencias potenciales, si surgen de innovaciones, proyectos, creencias o acciones que tienen el potencial de crecer y

eventualmente desaparecer; y, finalmente, tendencias de ramificación, entendidas como la articulación de fuerzas que solo al unirse pueden gestionar una disrupción.

Por otra parte, Chermack, Lindsey, Grant y Barber (2019) exponen que las discontinuidades se refieren a cambios rápidos y significativos sin el aspecto de ser en su mayoría imprevistos o profundamente sorprendentes. Pueden adoptar muchas formas, aunque se observan principalmente en entornos con alta adopción tecnológica. En relación a las señales débiles, Vecchiato y Roveda (2010) explican que son los primeros indicios importantes de un cambio. Estos pueden ser entendidos como indicadores avanzados, difíciles de interpretar y de alto valor prospectivo, puesto que constituyen la materia prima informativa para posibilitar la acción anticipatoria.

Otro elemento de detección prioritaria son las cartas salvajes que, como señalan Adegbile, Sarpong y Meissner (2017), son casos fortuitos emergentes que provocan un cambio drástico en un sistema. Rohrbeck (2012), invita a diferenciar a las cartas salvajes de los cisnes negros, ya que las primeras corresponden a shocks que pueden ser positivos o negativos, mientras que un cisne negro siempre representará el peor escenario posible. Ahora bien, es fundamental esclarecer el concepto de factores de cambio, debido a que puede englobar a varios elementos que ya han sido explicados. Por este motivo, para Ortega (2016), deben entenderse como una agrupación de variables, fenómenos o eventos, cuyo comportamiento o aparición puede generar un cambio significativo en un determinado sistema de análisis a causa de su inestabilidad, inconstancia y mudabilidad a lo largo del tiempo. Sumado a esto, Godet (1993) y Mojica (2005), como principales exponentes de la Prospectiva de corte francés, sugieren extraer estos factores de un esquema de cambios esperados para el futuro compuesto por las siguientes tipologías: presentidos, anhelados y temidos.

Dentro de la lógica de la Prospectiva Estratégica, especialmente en los casos latinoamericanos, estos factores de cambio se traducen en un listado de variables que posteriormente será categorizado con el apoyo de *software* especializado. Las categorías que se encuentran mayormente en la literatura especializada se basan en una relación de poder bidireccional y son las siguientes (Tabla 1):

Tabla 1. Categorización de variables

Variables	Definición	Relación de poder bidireccional
Clave	Son capaces de perturbar el funcionamiento normal del sistema. En consecuencia, son inestables y se convierten en los retos evolutivos del sistema para el largo plazo.	Influencia muy alta y dependencia muy alta.
Autónomas	Corresponden a tendencias pasadas o inercias del sistema, o bien están desconectadas de él. No son elementos determinantes para el futuro del sistema.	Influencia muy baja y dependencia muy baja.
Determinantes	Según la evolución que sufran a lo largo del período de estudio, se convierten en frenos o motores del sistema.	Influencia muy alta y dependencia baja.
De entorno	Tienen una escasa dependencia del sistema, deben ser analizadas como variables que reflejan un decorado del sistema de estudio.	Influencia media y dependencia baja.
Reguladoras	Estas variables constituyen llaves de paso para alcanzar el cumplimiento de las variables clave y que estas evolucionen en beneficio del sistema.	Influencia media y dependencia media.
Secundarias	Son poco importantes de cara a la evolución y funcionamiento del sistema.	Influencia baja y dependencia baja.
Objetivo	Su nivel de dependencia permite actuar directamente sobre ellas con un margen de maniobra que puede considerarse elevado, ayudando a su vez a la consecución de las variables clave.	Influencia media y muy alta dependencia.
De resultado	Son, junto a las variables clave, indicadores descriptivos de la evolución del sistema. Estas	Baja influencia y alta dependencia.

	variables no se pueden abordar de frente, sino a través de las que depende el sistema.	
--	--	--

Fuente: Adaptación de Mojica (2005) y Godet y Durance (2011), como se citó en Hernández (2020).

Si bien la identificación de las variables claves es el primer resultado álgido en un estudio prospectivo, el siguiente corresponde al análisis de los actores sociales en cuanto a sus relaciones de fuerza y posturas de cara al largo plazo. Rohrbeck, Battistella y Huizingh (2015), describen a los actores sociales como grupos humanos que ejercen su poder para configurar el sistema de estudio de acuerdo a sus intereses; por lo tanto, pueden ser clasificados de acuerdo a su grado de influencia y dependencia. A juicio de Godet y Durance (2011) existen cuatro clasificaciones posibles: actores de autónomos (dependencia e influencia baja), actores dominantes (dependencia baja e influencia alta), actores dominados (dependencia alta e influencia baja) y actores de enlace (dependencia e influencia alta). En la opinión de Poli (2018), son los actores sociales los responsables de mejorar el porvenir, por ese motivo los cambios positivos son posibles cuando los actores más fuertes están a favor y estos generalmente son elementos del Estado.

Los escenarios son el resultado de mayor preponderancia en un ejercicio de anticipación; por ello, es fundamental comprender qué son, qué no son y cómo se clasifican. Durance y Godet (2010), expresan que los escenarios son construcciones hipotéticas basadas en un conjunto de eventos estudiados que componen una situación futura. Además, estos deben respetar las siguientes cinco condiciones: pertinencia, coherencia, verosimilitud, importancia y transparencia. Por otra parte, de acuerdo a Bezold (2010) y Poli (2018), una visión de futuro no es similar a un escenario, ya que el primero es una conjetura sin suficiente sustento y el segundo es el producto del aprendizaje colectivo conseguido en un proceso formal de prospectiva. De igual forma, existe una distinción entre escenario y narrativa, debido a que la narrativa es una de las diversas formas existentes para describir un escenario, puesto que puede expresarse a través de escritos, material audiovisual, ilustraciones, etc.

Sobre su clasificación, Mietzner y Reger (2005), Bezold (2010), Poli (2018) y Vecchiato (2019) aclaran que los escenarios pueden desglosarse en función de los

critérios de interés, usualmente se dividen por probabilidad o posibilidad y por deseabilidad o inercia (Tabla 2). A continuación, se presenta una síntesis de sus definiciones:

Tabla 2. Tipologías de escenarios

Criterios	Tipos de escenarios	Descripción
Probabilidad o posibilidad	Probables	Tienen una mayor connotación estadística, puesto que se subcategorizan según sus márgenes probabilísticos de ocurrencia. Además, la medición de probabilidad puede arrojar valores altos si ya existen las condiciones, los recursos y el conocimiento para consolidar un escenario en un horizonte de tiempo determinado.
	Plausibles	Son escenarios con menor probabilidad de ocurrencia; sin embargo, es posible que se lleguen a presentar si existe un cambio en las tendencias o algún hecho disruptivo reconfigura el sistema de estudio. Las condiciones, los recursos y el conocimiento para su construcción existen, pero las tendencias conducen, de momento, a otro futuro con mayor fuerza. Se consideran en este estudio por su rechazo de los extremos deterministas y creativos.
	Posibles	Corresponde al abanico más amplio de futuros, puesto que engloba a los escenarios probables y plausibles. Los escenarios posibles, mientras no involucren factores extremadamente fantasiosos e irreales, tienen

		al menos una ínfima oportunidad de llegar a materializarse.
Deseabilidad o inercia	Deseable/apuesta	El escenario deseable o apuesta es aquel que cumple con todos los eventos e hipótesis para el largo plazo; es decir, se convierte en una construcción ideal en la cual todos los retos a futuro se logran cumplir. Si se exagera en su narración puede convertirse en un escenario utópico.
	Indeseable/catastrófico	Este tipo de escenarios son antagónicos en relación al escenario apuesta. Como característica principal, los retos para el largo plazo no se logran alcanzar y, dependiendo de su naturaleza, sugieren un colapso en el sistema de estudio. En adición, se presentan factores desestabilizadores que configuran la peor imagen de futuro posible. Si se exagera en su narración puede convertirse en un escenario distópico.
	Tendencial	El escenario tendencial suele identificarse mediante una clasificación basada en probabilidades de ocurrencia. Así, las inercias de las variables estratégicas dirigen al sistema hacia un desarrollo evolutivo sin mayores sobresaltos, por lo que se requiere de una intervención mediante programas y proyectos que lo alineen hacia la apuesta de futuro escogida.

Fuente: Adaptación de Mietzner y Reger (2005), Bezold (2010), Poli (2018) y Vecchiato (2019).

A través de lo expuesto, siguiendo las sugerencias de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020), se ha procurado cumplir con un trabajo de *futures literacy* que permita comprender todo el despliegue metodológico de las fases posteriores, así como los resultados y sus interpretaciones. No obstante, como los trabajos de prospectiva se enfocan en el porvenir de un sistema específico desde una óptica o enfoque determinado, se considera igualmente relevante el abordaje teórico de la innovación para poder comprender la dinámica de los componentes innovadores de la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo.

2.2. Gestión de la innovación

El análisis de la innovación como proceso impulsor de cambio organizacional y territorial basado en creación de factores diferenciadores, tuvo su inicio en las primeras décadas del siglo XX. Como pionero en el ámbito, Schumpeter (1989) introdujo el término innovación para explicar nuevas combinaciones entre los elementos materiales y cognitivos disponibles. Posterior a esto, Wilmot y Carlson (2006) añaden a las ideas previas la transformación modernizadora en los procesos productivos para incrementar el valor percibido por el consumidor. Como documento básico de consulta en relación a la innovación, el Manual de Oslo de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (2005) la define como la introducción de un bien, servicio, proceso, método de comercialización u organización nueva o considerablemente mejorada.

Ahora bien, la innovación al representar creación de valor para un mercado, se debe regir a esquemas organizativos lógicos que procuren cambios estratégicos en los niveles que un sistema requiera. Partiendo de esto, es preciso entender en primera instancia los tipos de innovación que plantea la OCDE (2005) (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de los tipos de innovación

Tipo	Definición
Innovación de producto	Se enfoca en los cambios funcionales, morfológicos y constitutivos de un producto ya conocido.

Innovación de proceso	Promueve la integración de métodos que incrementen la capacidad de producción con el apoyo de tecnología.
Innovación organizativa	Se basa en la introducción de modernas técnicas de gestión que coadyuven al aprovechamiento de las capacidades del talento humano disponible.
Innovación en marketing	Representa una ruptura con los métodos convencionales de comercialización, modernizando aspectos estéticos e incluso de <i>merchandising</i> .

Fuente: Adaptación del Manual de Oslo de la OCDE (2005).

Por otra parte, la innovación también cuenta con diversas fuentes que han permitido sistematizar su gestión. Al respecto, Drucker (1998) se presenta como pionero al diferenciar las fuentes de innovación de una organización o sector productivo en internas (eventos inesperados, incongruencias, necesidad de proceso y estructura de la industria y del mercado) y externas (cambios demográficos, cambios de percepción y nuevos conocimientos).

De acuerdo a Fomichella (2005) y Landazury y Ferrer (2016), los eventos inesperados pueden traducirse en éxitos o fracasos de acuerdo a la atención que se haya prestado a las señales débiles del mercado y las acciones que derivaron de esto. Por otra parte, las incongruencias reflejan las discrepancias entre los que ofrecen las industrias y lo que desea el mercado; por tanto, se traduce en oportunidades para innovar. En relación a las necesidades de proceso, estas se observan en mayor medida en los diversos eslabones débiles, desactualizados o faltantes dentro una red productiva y comercial. Finalmente, la estructura de la industria y del mercado debe considerarse en constante mutación, lo que podría reflejarse en la necesidad de una mayor capacidad instalada o adopción tecnológica de avanzada de forma repentina.

Al referirse a las fuentes externas, Marín y Rivera (2014) sostienen que los cambios demográficos pueden ser aprovechados al comprender las tendencias de crecimiento poblacional, así como los targets potenciales para un sector productivo; es decir, conforme cambie el perfil del consumidor deberá cambiar el bien o servicio a ofertar. Por otra parte, los cambios de percepción son las nuevas motivaciones para

adquirir un bien o servicio; por ejemplo, Brugarolas, Martínez, Rabadán y Bernabéu (2020) remarcan los cambios de percepción que han sufrido los alimentos enlatados con la globalización de los estilos de vida orgánicos y, posteriormente, su mayor apreciación a causa de la pandemia por la COVID-19. Por último, los nuevos conocimientos se traducen en las innovaciones más llamativas para cualquier sector y atraen mayores inversiones, puesto que brindan la oportunidad de generar patentes.

Dentro de los procesos de innovación también se encuentran modelos y estrategias genéricas. Sobre esto, Curtis y Sweeney (2017) explica que pueden considerarse 3 modelos y 5 estrategias como las de mayor preponderancia en los casos vinculados a sectores productivos como el agropecuario (Tabla 4). Dentro de la misma línea, Akif, Audretsch y Slaper (2019) expone que a pesar de existir vías preestablecidas para desarrollar cambios innovadores en una organización o sector productivo, estas siempre brindan un espacio para que los interventores la adapten a la situación actual de su sistema. De ahí que Carro, Reyes, Garnica y Rosano (2017) consideren a la innovación como un proceso flexible y abierto a cambios acorde a la tendencias que señalan las fuentes de innovación y a las que deberán responder los productores con modelos y estrategias apropiadamente encausadas en la creación de valor a través de un bien o servicio novedoso, deseable y rentable.

Tabla 4. Clasificación de los modelos y estrategias genéricas de innovación

Modelos	Características
Lineal	Depende en mayor medida de la investigación básica y la producción tecnológica sin retroalimentación. Funciona para los líderes de mercados enfocados en producción sofisticada y que la competencia no imita con facilidad.
Interactivo	No depende considerablemente de la investigación básica ni de la creación tecnológica. Se caracteriza por captar iniciativas de innovación en fases de diseño, comercialización, distribución, etc.
Organizacional	Sus características principales son la adopción de conductas completamente nuevas en la industria y la integración de todos los

	procesos para facilitar la consecución de una visión compartida por todos los participantes.
Estrategias	Características
Ofensiva	Alta inversión en investigación para liderar como pionero en la colocación de productos en la industria a través de la supremacía técnica y de mercado.
Defensiva	La inversión en investigación no es alta, pero sigue siendo importante en vista de que debe acoplarse a lo que está produciendo el pionero de la industria.
Imitativa	La organización se vuelve dependiente de lo que hagan los rivales de mercado. La premisa es hacer cambios para parecerse a los pioneros, aunque la calidad no se equipare.
Tradicional	La organización se independiza de los cambios realizados por los competidores y realiza leves y graduales alteraciones a sus productos.
Oportunista	Consiste en la creación de necesidades o el aprovechamiento de nichos no explotados por los competidores de la industria. La inversión inicial y la investigación son altas.

Fuente: Adaptación de Landazury y Ferrer (2016) y Curtis y Sweeney (2017).

Una vez que se ha profundizado en la literatura especializada en innovación, resulta evidente que las motivaciones y las formas en que se realizan los cambios sistémicos son muy diversos. De ahí el gran interés por el estudio de las tendencias en las redes agroalimentarias del mundo y la región. Si bien las publicaciones destacadas nos brindan nociones de la dirección que tomarán estas redes en los próximos años, es ya conocido que los hechos disruptivos o las limitaciones de recursos pueden ralentizar la innovación y desfasarla por latitudes. Es por eso que el aprendizaje colectivo que surge de los datos, unidos a la experiencia de los expertos, hace que los Estudios de Futuros tengan un gran valor anticipatorio y estratégico.

2.3. Tendencias en las redes agroalimentarias de carne bovina

En todo el globo se han integrado tecnologías para mejorar los resultados de los sectores agroalimentarios. Schwab (2016) explica que la agroindustria 4.0 ha incentivado a los partícipes de las industrias no solo a adquirir maquinaria y automatizar procesos mediante diseños mecatrónicos, ahora el interés recae sobre los datos y la información que estos pueden ofrecer al ser tratados. Dentro de la misma línea, Paliszkievicz (2020) denota la importancia que tiene el Big Data actualmente en la producción agropecuaria, ya que esta disciplina permite manejar información abundante que facilita la toma de decisiones. Además, al unir la ganadería de precisión con el análisis masivo de datos es posible crear registros históricos diarios que detallan la condición de cada animal a lo largo de su vida.

A pesar de que Europa y Estados Unidos tienen una mayor presencia de tecnología en sus sectores ganaderos, varios países latinoamericanos están superando las fases de aprendizaje y comienzan a despuntar con sus innovaciones en la región. Con la recopilación de estudios prospectivos de Aceituno (2020), queda en evidencia la ventaja de Argentina y Chile, en vista de que sus propuestas a nivel de políticas públicas se han materializado en la construcción de laboratorios biotecnológicos y la constitución de modelos de bioeconomía que podrían ser bien empleados al adecuarse como herramientas de economía circular. De esta forma, como detallan Tena y otros (2018), se aprovechan los desechos para transformarlos en subproductos rentables como fertilizantes y alimentos de alto valor nutricional para el ganado, preservando el sentido de lo orgánico y sostenible.

La información que proporcionan Aceituno (2020) y Arrieta, Cabrol, Cuchietti y González (2020), colocan a Argentina en la cúspide de la innovación ganadera. Esto se debe a que los dispositivos y sistemas tecnológicos ya no son importados, ahora los producen desde empresas privadas y centros de investigación públicos. Como fabricantes ejemplares están Campo Preciso y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de La Pampa, los cuales cuentan con grandes incentivos gubernamentales y reconocimientos como el Premio a la Innovación en Tecnología Agropecuaria. En este país, al igual que en los productores de tecnología ganadera, las tendencias apuntan a la conformación de sistemas integrales de monitoreo. Según Drouillard (2018), estos pueden colocarse

incluso en zonas aisladas, ya que cuentan con su propia antena 4G para conectar diversos dispositivos que ingresan información en tiempo real en un algoritmo diseñado específicamente para cada granja. Para esto, se usan collares, sensores, drones, inteligencia artificial, comederos automatizados, entre otros artefactos que proporcionan datos y respuestas al instante.

En el caso ecuatoriano, únicamente la iniciativa Ecuador Agroalimentario (2019) había formulado objetivos para el largo plazo de las diversas redes agroalimentarias del país. En palabras de Hernández y Hurtado (2020), esta iniciativa comprende a la sumatoria de todas las redes agroalimentarias de Ecuador y sus actores en sus diferentes eslabones: primario, transformador, comercializador, exportador y servicios conexos. No obstante, la pandemia generada por la COVID-19 restó vigencia al ejercicio de previsión con un horizonte temporal de 10 años. A partir de esto, el estudio de Hernández y Hurtado (2020), en el cual se generaron escenarios prospectivos pos pandemia para alcanzar la internacionalización del sector agroalimentario de Ecuador al año 2035, es el más actualizado y metodológicamente robusto. En este se plantean los siguientes 6 retos a futuro que pueden beneficiar a la red de carne bovina de Santo Domingo:

1. Diseñar estrategias corporativas que favorezcan a la formación de redes comerciales entre el sector agroalimentario de Ecuador y los mercados europeos.
2. Implementar sistemas de monitoreo enfocados en la trazabilidad de los productos ecuatorianos para garantizar la seguridad alimentaria.
3. Crear programas de modernización productiva en beneficio del desarrollo del sector rural ecuatoriano.
4. Instaurar la tecnificación de procesos en las cadenas de valor para potenciarlas bajo un enfoque sostenible.
5. Incentivar la construcción de laboratorios de biotecnología agroalimentaria con miras al perfeccionamiento de la producción ecuatoriana.
6. Diversificar la producción agroalimentaria en función de las potencialidades nacionales y las tendencias de consumo en Europa.

3. Propuesta metodológica prospectiva

La presente investigación se enmarca en el enfoque mixto, debido a su soporte en diversas herramientas metodológicas de la Escuela Francesa de Prospectiva, así como en técnicas de *foresight* anglosajón para construir escenarios plausibles. De acuerdo a Chung (2009), incluso los estudios prospectivos básicos emplean métodos cuali-cuantitativos que cuentan con el apoyo del *software* especializado desarrollado por el *Laboratory for Investigation in Prospective Strategy and Organisation*¹. Asimismo, con base en Hernández, Fernández y Baptista (2014), se empleó un diseño no experimental, puesto que las variables dependientes no han sido modificadas para generar un efecto en las demás. De igual forma, como señalan Pimienta y De la Orden (2017), el procedimiento íntegro compagina con el análisis inductivo, ya que inició con la examinación de particularidades para desembocar en conclusiones generales con relación a las imágenes de futuro para la unidad de análisis, que en este caso es la innovación en la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo.

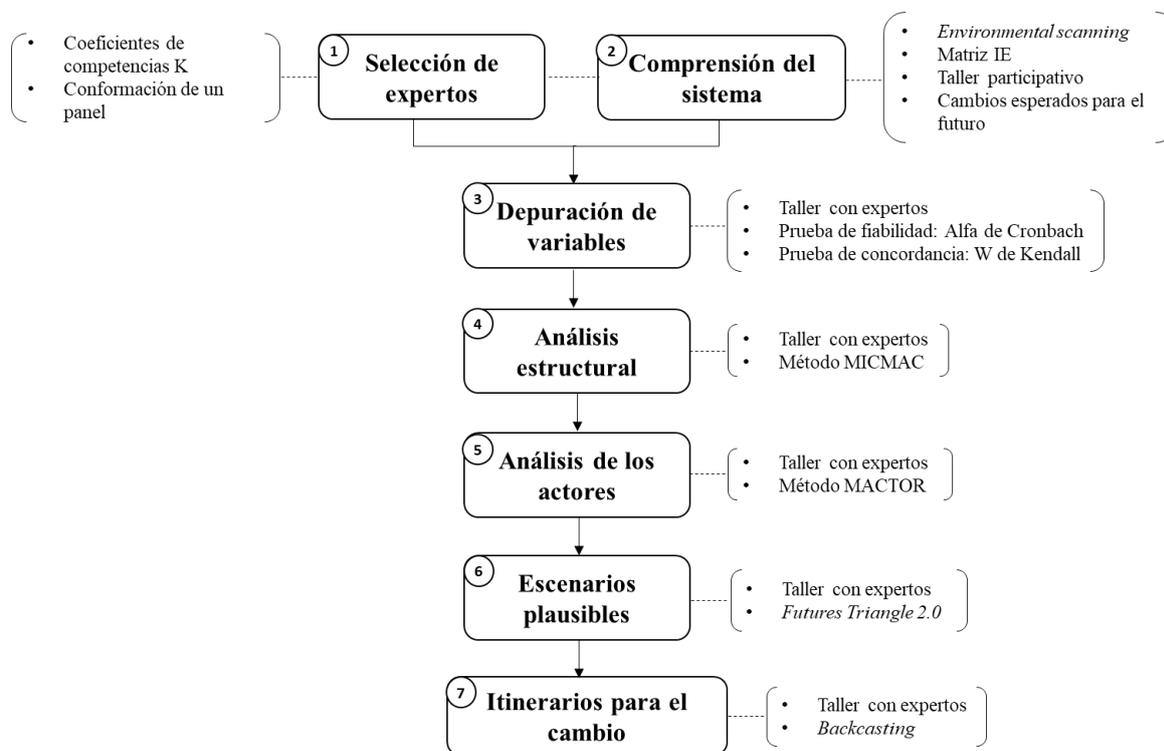
En cuanto a la tipología investigativa, esta corresponde a la causalidad reflexiva ya que, como destacan Andreev, Heart, Maoz y Pliskin (2009), en un primer momento se buscaron ítems con potencial evolutivo en el sistema y su entorno para analizar la relación bidireccional que mantienen. Después, según sugieren Zamenopoulos y Alexiou (2020), mediante procesos de reflexión colectiva se establecieron los niveles de influencia y dependencia para poner en evidencia las relaciones de fuerza y el grado de incidencia que tiene cada uno de los ítems con respecto a los demás.

Adicionalmente, se contó con la retroalimentación de varios prospectivistas expertos de América Latina. Las figuras destacadas que aportaron con sus recomendaciones metodológicas fueron: Francisco Mojica, Zidane Zeraoui, Guillermina Baena, Eduardo Balbi, Tomás Miklos, Paola Aceituno, Guillermo Gándara, Karla Paniagua, Jean Paul Pinto, Alfonso Chung, Javier Vitale y Salvador Raza (Ver anexo 2). Sus aportaciones estuvieron ligadas al adecuado encadenamiento de métodos, puesto que, en palabras de los expertos, este es el primer estudio latinoamericano en el que se aplica el Triángulo de Futuros 2.0 de Fergnani (2020) vinculado a herramientas de corte francés.

¹ El *software* especializado se puede descargar de forma gratuita a través del siguiente enlace: <http://es.lapropective.fr>

A continuación, se presenta un esquema con los métodos y herramientas escogidos (Gráfico 1).

Gráfico 1. Esquema de la propuesta metodológica



Fuente: Elaboración propia.

3.1. Fase 1: Selección de expertos

Para empezar el proceso prospectivo, se seleccionó al grupo de expertos que contribuyó en los diversos talleres participativos a lo largo de las 7 fases del estudio. Con la intención de incrementar la rigurosidad en esta selección, se aplicó por vía electrónica el cuestionario difundido por Barroso, Gutiérrez, Llorente y Valencia (2019) y Cabero, Romero y Palacios (2020) para evaluar a expertos potenciales con la finalidad de medir su coeficiente de competencia experta K, el cual considera también a los coeficientes de conocimiento Kc y argumentación Ka (Ver anexo 3). Debido a los métodos que se emplean a lo largo del estudio, se optó por un máximo de 12 expertos, ya que autores como Gándara y Osorio (2017), indican que una cantidad de participantes superior a la

indicada podría dificultar la comunicación y, por lo tanto, perjudicaría a la calidad de los resultados.

Por consiguiente, se optó por un panel de expertos con conocimiento institucionalizado, tal como sugiere Inayatullah (2008) para las fases que involucra el diseño de futuros plausibles; no obstante, si el alcance del estudio hubiese abarcado la formulación de una propuesta constituida por programas y proyectos concretos, se habría incluido a personas que formaron su experticia a través de la práctica no académica. Con la aclaración realizada, se mantuvo como guía a los trabajos de Matheus, Romero y Parroquín (2018) y de Cruz y Martínez (2020). De ahí que se haya considerado únicamente a los participantes que, en función de sus coeficientes de conocimiento y argumentación, obtuvieron un coeficiente de competencia experta K superior a 0.8. Es necesario explicar que los parámetros empleados en la clasificación de expertos fueron los siguientes: $0,8 < K < 1.0$ (Alto), $0,5 < K < 0,8$ (Medio) y $K < 0,5$ (Bajo).

3.2. Fase 2: Comprensión del sistema

La fase de comprensión del sistema o diagnóstico, puede realizarse a través de la recopilación de datos por parte del investigador prospectivista o mediante talleres grupales que propicien la reflexión participativa del panel de expertos, esto dependerá del tipo de herramientas que se emplee. En este caso, debido a la naturaleza del sistema que se aborda, la selección procuró la adaptación de herramientas tradicionales de las ciencias empresariales y otras clásicas de la prospectiva francesa para obtener un desglose de factores de cambio preciso, tal como sugieren Cruz y Medina (2015). Partiendo de esto, se optó por el desarrollo de un *environmental scanning*, una ponderación de las condiciones actuales del sistema mediante las matrices de evaluación de factores internos y externos, según las guías metodológicas de David (2003), y una definición de cambios esperados para el futuro, acorde a lo estipulado por Godet (1993). Una vez culminada la fase de diagnóstico, se obtuvo el primer listado de variables, el cual fue depurado en la fase posterior con el uso de pruebas estadísticas.

3.3. Fase 3: Depuración de variables

Para el desarrollo de esta fase, se envió a los expertos un instrumento tipo encuesta que permite descartar las variables que no tienen mayor incidencia sobre el sistema o

aquellas que se consideran duplicadas. Además, con las respuestas de los expertos se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach² para validar la consistencia de la siguiente escala: 1 (totalmente de acuerdo), 2 (parcialmente de acuerdo), 3 (neutral), 4 (parcialmente en desacuerdo) y 5 (totalmente en desacuerdo) (Ver anexo 4). Sumado a esto, alineado con Ramírez y Polack (2020), se aplicó la prueba W de Kendall³ para identificar el nivel de concordancia entre las apreciaciones de los expertos. Además, para establecer el listado de variables definitivo, se aceptaron solo aquellas que cuentan con una media y moda igual o superior a 2 y 1 respectivamente.

3.4. Fase 4: Análisis estructural

En cuanto a la tercera fase, se optó por el método mixto MICMAC (Matriz de Impactos Cruzados y Multiplicación Aplicada a una Clasificación). Según Godet y Durance (2011), el propósito de este método es relacionar de forma ordenada las variables representativas del sistema con las del entorno, para valorar los niveles de influencia y dependencia de cada una, y de esta forma establecer cuáles son neurálgicas para la evolución del sistema tratado. De igual forma, adoptando los lineamientos de Hernández y Cisneros (2020), el desarrollo de esta fase inicia con el ordenamiento de las variables depuradas y la asignación de una clave que las representará al usar el *software*.

El proceso que requiere del uso de *software* especializado inició con el llenado de la Matriz de Influencias Directas, la cual acepta cinco posibles calificaciones acorde al nivel de influencia de una variable con respecto a otra: 0 (no influye), 1 (influencia débil), 2 (influencia moderada), 3 (influencia fuerte) y P (influencia potencial). La lógica de asignación parte desde la izquierda y se extiende hacia la derecha, y se coteja cada variable con respecto a las demás a lo largo de las filas.

Una vez que culminó este proceso de valoración colectiva que abarcó 930 combinaciones, fue posible obtener el Mapa de Influencias/dependencias Indirectas, el cual refleja los impactos a largo plazo ya que, en palabras de Pérez y Vargas (2015), se calcula mediante el producto de los interceptos de la Matriz de Influencias/dependencias

² Coeficiente estadístico empleado como modelo de consistencia interna para saber cuál es la fiabilidad de una escala de medida o test.

³ Prueba estadística que refleja el nivel de concordancia entre las opiniones expertas. El valor de W de Kendall oscila entre 0 y 1. El valor de 1 significa una concordancia de acuerdos total y el valor de 0 un desacuerdo total.

Directas, para estabilizar el resultado de influencias y dependencias al 100% y mostrar los desplazamientos de las variables en un plano cartesiano.

3.5. Fase 5: Análisis de los actores

En el análisis de los actores fue fundamental el uso del método mixto MACTOR (Matriz de Alianzas y Conflictos: Tácticas, Objetivos y Recomendaciones) que, como señalan Godet y Durance (2011), tiene por objetivo definir la correlación de fuerzas existente entre los actores involucrados y denotar sus posturas frente a las posibilidades evolución del sistema. De igual manera, Winkowska y Szpilko (2020) reconocen que este método presenta amplias ventajas frente a otros al exponer la información en matrices matemáticas que relacionan a los actores con los objetivos estratégicos que surgen de las variables clave identificadas en el Mapa de Influencias/Dependencias Indirectas.

En esta fase, el desarrollo instrumental tiene su origen en la Matriz de Influencias Directas que se usa para valorar la importancia de la dominación y el condicionamiento de un actor sobre otro. De allí surgen las siguientes calificaciones: 0 (sin influencia), 1 (procesos), 2 (proyectos), 3 (misión) y 4 (existencia). En vista de que el listado de actores propuesto se compone por 36, se evaluaron 1.260 relaciones posibles. Por otra parte, en la Matriz de Posiciones Valoradas (2MAO), se plasmó individualmente la postura de cada actor con respecto a los retos a futuro con el apoyo de la siguiente escala expuesta por Mojica (2005):

- 0 = El objetivo es poco consecuente.
- -1/1 = El objetivo pone en peligro los procesos operativos del actor/Es indispensable para sus procesos operativos.
- -2/2 = El objetivo pone en peligro el éxito de los proyectos del actor/ Es indispensable para sus proyectos.
- -3/3 = El objetivo pone en peligro el cumplimiento de la misión del actor/ Es indispensable para su misión.
- -4/4 = El objetivo pone en peligro la propia existencia del actor/Es indispensable para su existencia.

3.6. Fase 6: Escenarios plausibles

La construcción de escenarios plausibles se realizó mediante el proceso inherente al Triángulo de Futuros 2.0 de Fergnani (2020). En este método, al igual que en la primera versión de Inayatullah (2008), se considera que las fuerzas que configuran el largo plazo son 3: el peso del pasado, el empuje del presente y el tirón del futuro. No obstante, en la última versión se emplean mayores recursos visuales, tal como se explica en las siguientes 3 etapas:

- **Mapear el futuro:** En este punto, los participantes del taller intercambiaron ideas sobre las posibles imágenes de futuro, tendencias actuales y barreras para su consolidación. En este proceso el investigador prospectivista cumplió el rol de moderador para ordenar las opiniones en relación al tirón del futuro, el empuje del presente y el peso del pasado.
- **Generación de escenarios futuros:** A este nivel fue importante apoyarse en una matriz 2x2, en una adaptación de los ejes de Swchartz (1991), para formar dos grupos de variables según su naturaleza. El trabajo consistió en formar y titular 4 alternativas de futuro, escribir sus narrativas bajo el marco de escenarios e ilustrarlos.
- **Diseño del Triángulo de Futuros 2.0:** Mediante ponderaciones, los grupos de expertos generaron una figura que contrasta a los escenarios generados en la etapa previa contra las tres dimensiones del Triángulo de Futuros. Para este fin, se empleó una escala de 0 a 5 (0 = sin semejanza en absoluto, 5 = semejanza total). Posterior a esto, se analizó la congruencia existente entre los resultados visuales y las narraciones realizadas. En este punto, se realizaron dos iteraciones debido a que las aristas de dos escenarios eran equivalentes; por tanto, se realizaron ajustes en las narraciones para que los escenarios plausibles no sean redundantes.

3.7. Fase 7: Itinerarios para el cambio

En el desarrollo de la última fase, se escogió el método participativo para organizar hitos de futuro denominado como *backcasting*. Carlsson, Dreborg, Moll y Pandovan (2007) lo definen como una retrospectiva desde el futuro, en la cual se establece el orden en que deben cumplirse los objetivos que constituirán la visión deseada. De

acuerdo a Holmberg y Robert (2000), se requiere seguir 4 pasos para poder trazar la ruta de acción para alcanzar la apuesta de futuro del sistema. Primero, deben identificarse las variables clave (esto se logró a través del método MICMAC); segundo, las variables clave deben traducirse en objetivos estratégicos para el largo plazo (esto se cumplió con el apoyo del método MACTOR); tercero, se deben crear visiones de futuro, incluyendo el escenario deseado (como se realizó con el Triángulo de Futuros 2.0); y cuarto, formar los itinerarios y los grupos de cambios innovadores que deben cumplirse con su respectivo horizonte temporal.

4. Resultados del estudio prospectivo

4.1. Conformación del panel de expertos

Como primer resultado, al determinar los coeficientes de competencia experta (K) de los 12 participantes potenciales, se evidenció que la totalidad obtuvo una calificación alta, según los parámetros de Parroquín (2018) y de Cruz y Martínez (2020), consiguiendo un coeficiente promedio como panel de 0,92 (Tabla 5). En adición, es importante destacar que 8 de los expertos tiene formación de posgrado (5 con maestría y 3 con doctorado); además, los rangos de experiencia se ubican entre 7 y 30 años, los rangos de edades van de 28 a 68 años y se observa una mayor presencia masculina, puesto que 8 expertos son varones. En cuanto a las subcategorías de expertos, se han establecido tres: 4 catedráticos e investigadores (K promedio = 0,91), 4 empresarios productores de carne (K promedio = 0,90) y 4 servidores públicos enfocados en las regulaciones y los controles de calidad en el sector (K promedio = 0,95).

Tabla 5. Calificación obtenida por el panel de expertos

Experto	Coefficiente de conocimiento (Kc)	Coefficiente de argumentación (Ka)	Coefficiente de competencia (K)	Subcategorías
1	0,9	0,8	0,85	Catedráticos e investigadores
2	1	0,9	0,95	
3	0,9	0,9	0,9	

4	0,9	1	0,95	
5	0,9	0,9	0,9	Productores de carne
6	0,9	1	0,95	
7	0,8	1	0,9	
8	0,8	0,9	0,85	
9	1	0,9	0,95	
10	0,9	1	0,95	Servidores públicos
11	1	0,9	0,95	
12	0,9	1	0,95	

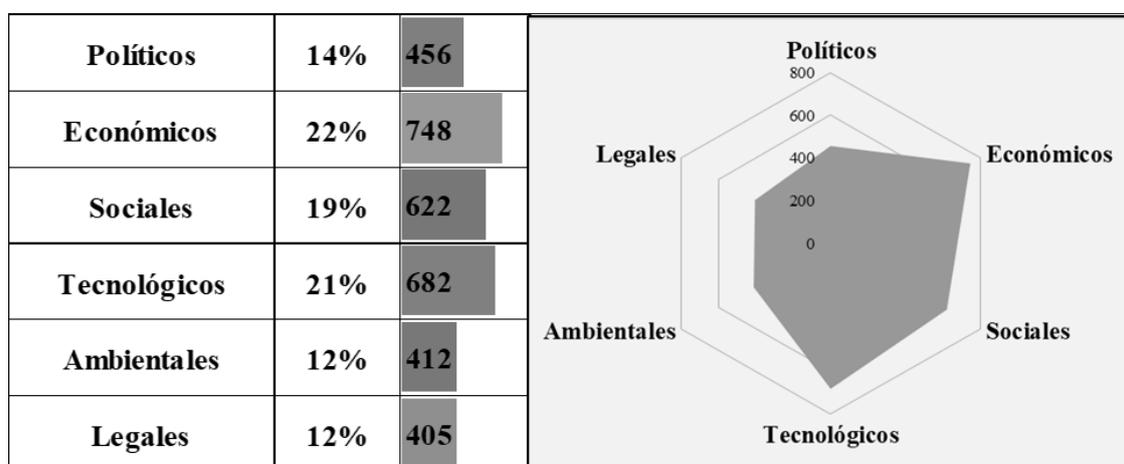
Fuente: Elaboración propia. Nota: La fórmula para el cálculo de los coeficientes de competencia es $K = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$.

4.2. Hallazgos del diagnóstico

En cuanto a la comprensión del sistema, se agrega a la revisión de literatura especializada una búsqueda en prensa digital e informes gubernamentales, así como la opinión informada de los expertos para el desarrollo del *environmental scanning*. Los resultados obtenidos en este análisis, reflejan que las dimensiones con mayor preponderancia son la económica, social y tecnológica (Gráfico 2). Esto se debe a que las valoraciones de los expertos concuerdan en que los factores contenidos en estas dimensiones tienen mayor importancia, una intensidad más fuerte y una tendencia que condiciona en mayor grado al futuro del sistema de estudio. Para clasificar cada elemento de análisis, se marcó un grado de importancia, urgencia y tendencia. Esta configuración generó una puntuación en la que cada columna tuvo una puntuación de 1 a 5 y luego se multiplicaron entre sí (Ver anexo 5).

Así, de manera sintetizada, los factores con mayor relevancia son los incentivos y los cambios en los escenarios para las exportaciones, el crecimiento del 2,7% anual que tiene a nivel nacional el sector ganadero (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020), las tendencias en el estilo de vida de los ciudadanos, las opiniones del target sobre el consumo de carne, las oportunidades de innovación tecnológica y energética y la inversión pública y privada –nacional y extranjera- en investigación y desarrollo.

Gráfico 2. División porcentual y radar del *environmental scanning*



Fuente: Elaboración propia.

Al analizar los factores internos determinantes de éxito, se identificaron 10 fortalezas que en conjunto cuentan con una ponderación de 1,63; por otra parte, el número de debilidades identificadas fue igual a 12, con una ponderación integrada de 1,8. En consecuencia, la valoración interna total cuenta con un puntaje de 3,43 (Tabla 6); esto pone en evidencia la gran contraposición que hacen las debilidades sobre las excelentes condiciones del sector. Ahora bien, en lo que respecta a los factores externos determinantes de éxito, se enlistaron 14 oportunidades que en suma obtienen una ponderación equivalente a 2,15. Por su parte, las amenazas halladas fueron 12 y su ponderación grupal es de 1,42; dejando como resultado una valoración externa total de 3,57 (Tabla 7).

Tabla 6. Factores internos determinantes de éxito

No.	Fortalezas	Peso	Valor	Ponderación
1	Clima y terrenos favorables para la producción ganadera	0,05	3	0,15
2	Fuertes controles sanitarios en todos los eslabones de la red	0,05	3	0,15
3	Tradición de producción ganadera	0,04	2	0,08
4	Bajos costos de producción ganadera	0,05	4	0,2

5	Producción de carne de excelente calidad (marmoleado y madurez esquelética y cárnica de alto nivel)	0,07	4	0,28
6	Condiciones agroecológicas óptimas para una producción sostenible	0,04	3	0,12
7	Armonización con los marcos normativos nacionales e internacionales	0,04	3	0,12
8	Amplia demanda de supermercados nacionales	0,06	3	0,18
9	Trabajo cooperativo con organizaciones especializadas en calidad	0,05	4	0,2
10	Certificaciones nacionales e internacionales de buenas prácticas y responsabilidad ambiental	0,05	3	0,15
		0,5		1,63
No.	Debilidades	Peso	Valor	Ponderación
1	Poca integración tecnológica	0,06	4	0,24
2	Desconocimiento de técnicas modernas de reproducción y crianza	0,03	3	0,09
3	Marca provincial con bajo posicionamiento	0,04	4	0,16
4	Carencia de sistemas de información integrados para la planificación productiva	0,04	4	0,16
5	Falta de personal calificado y profesionalización del sector	0,04	4	0,16
6	Cuellos de botella en varias etapas de la cadena de suministro	0,04	4	0,16
7	Alta vulnerabilidad a los robos de animales	0,03	3	0,09
8	Demanda local orientada por precios en lugar de calidad	0,03	4	0,12
9	Inversiones mínimas por la baja rentabilidad para productores de carne	0,05	4	0,2
10	Fácil acceso a productos extranjeros a causa de la baja competitividad local	0,04	3	0,12

11	Estrategias de innovación imitativas	0,05	3	0,15
12	Eslabones de la red agroalimentaria desarticulados	0,05	3	0,15
		0,5		1,8
Total		1		3,43

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Factores externos determinantes de éxito

No.	Oportunidades	Peso	Valor	Ponderación
1	Los mercados internacionales demandan cárnicos producidos en sistemas convencionales de alimentación por pasto	0,04	4	0,16
2	Nivel de población, ingreso disponible y consumo de alimento en continuo crecimiento	0,05	4	0,2
3	La actividad ganadera incrementa el interés de los servidores públicos por el desarrollo del sector rural	0,03	3	0,09
4	Condiciones favorables para implementar modelos de economía circular y bioeconomía	0,05	4	0,2
5	Generación de empleo en los distintos eslabones de la red agroalimentaria	0,03	3	0,09
6	Demanda nacional sostenida de carne bovina y subproductos	0,04	3	0,12
7	Creciente demanda local de cortes premium	0,03	3	0,09
8	Mayor canalización de ventas a través de supermercados regionales	0,05	3	0,15
9	La tendencia de consumo se orienta hacia carnes magras que requieren de menos energía para su producción	0,03	3	0,09

10	Importantes políticas exportadoras que facilitan el ingreso a mercados europeos	0,04	4	0,16
11	Aumento en la cantidad de proveedores sudamericanos de tecnología especializada en producción bovina	0,06	4	0,24
12	Nuevos mercados que buscan comprar el <i>Know-how</i> y data producida con ganadería de precisión	0,05	4	0,2
13	Posibilidad de trabajo cooperativo con el apoyo de programas nacionales como Ecuador Agroalimentario y Ecuador Bioexportador	0,06	4	0,24
14	La mano de obra local tiene mayores opciones de formación en biotecnología y agrocencias con la nueva oferta académica de la provincia	0,04	3	0,12
		0,6		2,15
No.	Amenazas	Peso	Valor	Ponderación
1	Aumento en los costos de servicios de logística	0,04	4	0,16
2	Mercados meta exigen productos monitoreados con sistemas de trazabilidad y son más rigurosos en controles higiénicos	0,04	4	0,16
3	El desarrollo rural ha sido relegado dentro de las prioridades gubernamentales a raíz de la pandemia	0,03	3	0,09
4	Cambios en el estilo de vida de la población que adopta prácticas vegetarianas y veganas	0,03	4	0,12
5	Alta exposición de actividades agropecuarias a efectos nocivos del cambio climático	0,03	4	0,12
6	Los insumos para la producción ganadera reflejan un crecimiento evolutivo	0,03	3	0,09
7	La condición macroeconómica del país sugiere una menor capacidad de compra de la población	0,04	4	0,16
8	Tendencia marcada de apreciación de la moneda local frente a las monedas de países negociantes	0,03	3	0,09

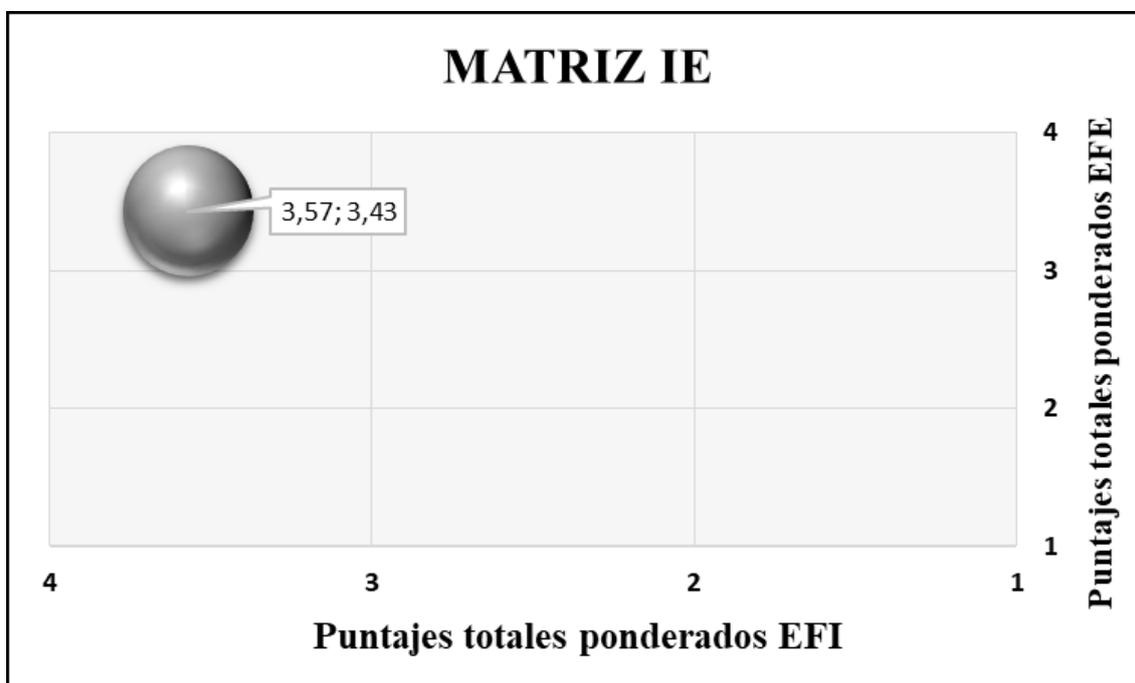
9	Restricciones no arancelarias en el acceso a mercados aprovechados por la competencia	0,03	3	0,09
10	Falta de relevo generacional en la ganadería local	0,03	3	0,09
11	Aumento acentuado en la brecha tecnológica para producción, comercialización y distribución con respecto a la competencia	0,04	4	0,16
12	Ingreso irregular de ganado extranjero enfermo que perjudica el nivel sanitario alcanzado	0,03	3	0,09
		0,4		1,42
Total		1		3,57

Fuente: Elaboración propia.

A raíz de los resultados obtenidos, sobresale la escasa innovación en la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo. El modelo actual está basado en estrategias defensivas, imitativas y tradicionales de innovación. Por lo tanto, la inversión en investigación y desarrollo es baja, la oferta se guía por lo que realiza el pionero de la industria (que en este caso es la red agroalimentaria de carne bovina de Manabí) y los cambios que se realizan en los productos no son radicales ni agregan valor para el cliente.

Finalmente, con el desarrollo de este ejercicio, se concretó que la evaluación de factores internos (EFI) es igual a 3,43; mientras que la evaluación de factores externos (EFE) es de 3,57. Por consiguiente, siguiendo los lineamientos de David (2008), la burbuja que indica el sitio que ocupa esta red agroalimentaria dentro de la Matriz IE, compuesta por los valores de EFI y EFE, recae sobre el cuadrante 1, puesto que los puntajes máximos son de 4 para cada eje (gráfico 3). Al ubicarse en el primer cuadrante de los nueve posibles, se infiere que las estrategias genéricas intensivas y de integración recomendadas por sus puntajes estratégicos son: penetración en el mercado, desarrollo de mercados y productos e integración hacia atrás, hacia adelante y horizontal.

Gráfico 3. Cuadrante estratégico - Matriz IE



Fuente: Elaboración propia.

En la búsqueda de cambios esperados para el futuro se trabajó con tres categorías, de acuerdo a Mojica (2005) y Godet y Durance (2011): cambios presentidos (de los cuales existen indicios de su ocurrencia), cambios anhelados (deseamos que ocurran) y cambios temidos (preocupa que puedan ocurrir, por conjeturas o síntomas del fenómeno). Bajo este esquema, se identificaron grupalmente 19 cambios de cada categoría posible (Tabla 8). De esta manera, con todo el aprendizaje colectivo y los hallazgos obtenidos hasta el momento, se procedió a identificar los siguientes elementos en cada categoría:

- **Cambios presentidos:** En esta columna se enlistaron discontinuidades (cambios rápidos y significativos sin el aspecto de ser en su mayoría imprevistos o profundamente sorprendentes. Pueden adoptar muchas formas, aunque se observan principalmente en entornos con alta adopción tecnológica) y señales débiles (son los primeros indicios importantes de un cambio. Estos pueden ser entendidos como indicadores avanzados, difíciles de interpretar y de alto valor prospectivo, puesto que constituyen la materia prima informativa para posibilitar la acción anticipatoria.)

- **Cambios anhelados:** En esta columna se enlistaron tendencias que conducen a nuestra apuesta de futuro (fuerzas, factores y patrones que crecen gradualmente y causan omnipresentemente cambio en la sociedad en general). Se clasifican de tres formas: mega-tendencias, cuando se han extendido por varias generaciones y su complejidad es muy alta; tendencias potenciales, si surgen de innovaciones, proyectos, creencias o acciones que tienen el potencial de crecer y eventualmente desaparecer; y, finalmente, tendencias de ramificación, entendidas como la articulación de fuerzas que solo al unirse pueden gestionar una disrupción. Pueden involucrar discontinuidades y señales débiles solo si son favorables para el sistema. También se incluyen cartas salvajes positivas.
- **Cambios temidos:** En esta columna se enlistaron cartas salvajes negativas (casos fortuitos emergentes que provocan un cambio drástico en un sistema). Se debe diferenciar a las cartas salvajes de los cisnes negros, ya que las primeras corresponden a shocks que pueden ser positivos o negativos, mientras que un cisne negro siempre representará el peor escenario posible. También se agregan tendencias que complican la consecución de la apuesta de futuro.

Tabla 8. Cambios esperados para el futuro

Presentidos	Anhelados	Temidos
La integración de Big Data será cada vez mayor	Implementación de un laboratorio de biotecnología que asista a los productores locales	Ingreso de animales enfermos que disminuyen considerablemente la calidad de la producción provincial
La tecnificación de procesos se realizará de forma lenta y desigual entre productores	Adopción de la bioeconomía como una herramienta de economía circular	Desarticulación total de los eslabones que componen la red agroalimentaria de carne bovina

Cambios en los hábitos alimenticios de la población, reduciendo el consumo de carne roja	Creación empresas dedicadas al desarrollo de tecnologías para el mejoramiento de la producción ganadera	Aparición de una variante más agresiva de la COVID-19 que ralentice los procesos de exportación
Control informático de terrenos, animales, insumos y colaboradores	Formación de políticas públicas que beneficien al sector rural	Caída de los acuerdos de comercio internacional con mercados europeos
Incremento del potencial genético a través del uso de biotecnología	Convertirse en la red agroalimentaria de carne bovina con mejor posicionamiento	Afecciones del cambio climático complejizan la crianza de ganado en la provincia
Equiparación de producción de razas europeas y cebuinas	Subir al primer puesto en ventas de carne bovina a nivel nacional	Nula adopción de tecnologías emergentes
Mayor precocidad de las crías con nuevas técnicas de alimentación y cuidado	Establecimiento de mayores acuerdos comerciales con mercados extranjeros	Desprestigio de la marca provincial por disminución de su calidad
Cruzamientos con selectividad genética para formar razas F1	Mejoramiento de la competitividad sistémica del sector con ayuda del GAD Provincial	Salida del grupo de las 5 provincias con mayor producción de carne
Incremento de eficiencia con la alteración del pasto	Incursionar en todas las dimensiones de la agroindustria 4.0	Considerable pérdida de la participación de mercado

Sistemas de trazabilidad más rigurosos	Alcanzar un modelo productivo orgánico y sostenible con el soporte de tecnología	Modelos insostenibles por mala gestión y escasez de recursos
Integración de modernos suplementos específicos para período post-destete	Incremento de incentivos estatales para la investigación en el sector agropecuario	Menor oferta de créditos para el sector ganadero
Integración de sistemas para trabajar bajo el modelo de ganadería de precisión	Aprovechamiento de la tecnología 5G para la producción ganadera	Desatención estatal de los sectores rurales
Implementación de sistemas de control de calidad mediante cuchillas y sensores que miden la resistencia al corte y la formación ósea y muscular	Mayores fondos concursables para investigadores dedicados al diseño de dispositivos mecatrónicos y de mecanismos de inteligencia artificial que favorezcan a la automatización y la generación de datos	Cierre de las universidades de la provincia por la disminución de matriculas
Procesos de almacenamiento y distribución que no resten calidad post-mortem	Alcanzar altos niveles de innovación tanto en producto, como en procesos, organización y marketing	Ecuador no es considerado en la nueva cadena de valor global de cárnicos

Transporte especializado en el favorecimiento de la cadena de maduración de la carne	Mejoramiento de la situación macroeconómica nacional	Crisis económica y social como resultado de un cambio estructural por las decisiones del gobierno del 2021
Adopción de modelos de logística de temperatura controlada	Creación de programas de posgrado en temas ganaderos y tecnológicos en la provincia	Escasez de mano de obra que no puede ser suplantada con tecnología
Mayor internacionalización de la red agroalimentaria de carne bovina	Acceso rápido a fondos de colaboración o <i>crowdfunding</i>	Rezago en los procesos de transformación digital en comparación a la competencia
Inteligencia artificial orientada a la conexión entre productores, mercados y consumidores	La red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo es la mayor proveedora de cortes Premium a nivel nacional	Pérdida de la soberanía alimentaria
Digitalización de la red agroalimentaria para fortalecer su marca	La carne producida en Santo Domingo se hace acreedora de reconocimientos internacionales por calidad	Aparición de un desastre natural que condiciona las prioridades nacionales en temas productivos, relegando a la exportación de alimentos

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Identificación de los factores de cambio para el sistema

En la identificación de factores de cambio, el apoyo en un instrumento de consulta a expertos fue fundamental, en especial por las bondades que tiene este para su análisis

en *software* estadístico. Uno de los resultados álgidos a este nivel, corresponde a la definición del listado de variables constitutivas del sistema; por tanto, con base en el coeficiente de concordancia W de Kendall obtenido (Tabla 9), se descartaron 23 variables por su capacidad para integrarse a otras con mayores niveles de representación o porque no correspondían al sistema desde el enfoque de innovación (Ver anexo 6). En términos porcentuales, el nivel de acuerdo o concordancia entre los juicios de los expertos es del 93,60%, lo cual representa un valor elevado, ya que, como indican Ramírez y Polack (2020), el valor porcentual oscila entre 0% (nula concordancia) y 100% (total concordancia). Por consiguiente, al obtener un valor p menor a 0.05, se tiene la evidencia estadística suficiente para afirmar que existe consenso entre los 12 expertos en la selección y descarte de variables, pasando de 54 a un total de 31 (Tabla 10).

Tabla 9. Estadísticos de prueba de concordancia

N	12
W de Kendall^a	,936
GI	53
Sig. Asintótica	,000

Fuente: *Software* SPSS versión 26.0. Nota: a. Coeficiente de concordancia de Kendall.

Tabla 10. Listado final de variables

No.	Título largo	Clave
1	Alternativas de financiamiento para la innovación	AFI
2	Biotecnología animal	BA
3	Calidad del producto final	CPF
4	Cambio climático	CC
5	Cambios demográficos	CD
6	Cambios en la legislación	CL
7	Cambios en las preferencias del target	CPT
8	Capacidad de producción	CP
9	Certificaciones de calidad	CCA

10	Condiciones agroecológicas	CA
11	Controles sanitarios en mercados extranjeros	CSE
12	Costos de los servicios de logística	CSL
13	Estrategias de innovación	EI
14	Estructura del mercado	EM
15	Factores diferenciadores de los productos	FDP
16	Formación del capital humano	FCH
17	Gestión administrativa	GA
18	Incentivos gubernamentales	IG
19	Internacionalización del sector agroalimentario ecuatoriano	ISA
20	Inversión en I+D+i	IDI
21	Mitigación de los efectos de la pandemia	MEP
22	Modelo económico	ME
23	Modernización de infraestructura	MI
24	Oferta académica local	OAL
25	Programas de desarrollo rural	PDR
26	Seguridad alimentaria	SA
27	Sistemas de trazabilidad	ST
28	Situación macroeconómica del país	SMP
29	Soberanía alimentaria	SAL
30	Sostenibilidad de la red agroalimentaria	SRA
31	Transición hacia la bioeconomía	TB

Fuente: Elaboración propia.

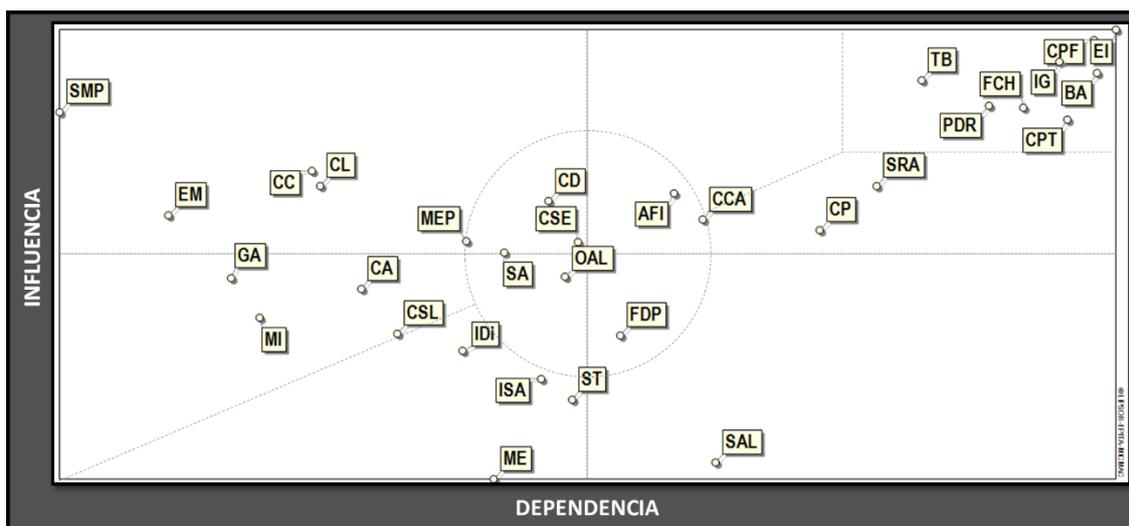
4.4. Resultados del método MICMAC

Como resultado del taller participativo para el desarrollo del análisis estructural del sistema, se obtuvo el Plano de Influencias/dependencias Indirectas, en el cual se emplea como referencia la bisectriz estratégica diagonal, junto con la circunferencia céntrica, para categorizar a las variables en ocho grupos, tal como sugiere Hernández (2020) (Ver anexo 7). En este caso, la zona de conflicto; es decir, el espacio en que recaen

las variables clave, tiene como límites de influencia y dependencia indirecta al puntaje de 350 para ambos ejes, considerando que el puntaje máximo posible por eje es de 400. En función de lo explicado, se realizaron las siguientes categorizaciones (Gráfico 4):

- **Variables determinantes:** [SMP (359, 255)]
- **Variables de entorno:** [EM (326, 268); CC (342, 285) y CL (326, 286)]
- **Variables secundarias:** [GA (303, 275); CA (299, 290); MI (288, 279); CSL (283, 295); IDi (276, 302); ISA (266, 311); ME (230, 306) y ST (259, 315)]
- **Variables autónomas:** [Ninguna]
- **Variables reguladoras:** [SA (312, 307); OAL (303, 314); CSE (316, 316); CD (331, 312); FDP (282, 321); CCA (324, 330) y AFI (334, 327)]
- **Variables de resultado:** [SAL (236, 332)]
- **Variables objetivo:** [CP (320, 344) y SRA (336, 350)]
- **Variables clave:** [PDR (365, 364); TB (375, 356); CPT (360, 373); FCH (365, 368); IG (381, 372); BA (377, 376); CPF (389, 376) y EI (393, 378)]

Gráfico 4. Plano de influencias/dependencias indirectas



Fuente: *Software* de LIPSOR, MICMAC Versión 6.1.2

Dentro de los estudios prospectivos, las variables clave representan el hallazgo neurálgico que circula a través de los diversos métodos posteriores y, en función del trato y evolución de estas, se establecen los retos a futuro con horizonte al año 2035, que en fases subsecuentes se contrastan con las convergencias y divergencias de los actores sociales involucrados. Asimismo, entra en consideración la postura y posible contribución de los colectivos humanos en la consecución de los retos acorde a sus intereses individuales como agrupaciones de alta incidencia.

Por consiguiente, estrategias de innovación, calidad del producto, biotecnología animal, transición hacia la bioeconomía, cambios en las preferencias del target, formación del capital humano local, incentivos gubernamentales y programas de desarrollo local, son las variables clave para alcanzar el futuro deseado en cuanto a la innovación de la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo. En adición, para las próximas fases se han agrupado estas variables para conformar dos familias, según la guía metodológica de Fergnani (2020). De acuerdo a su naturaleza, estas son: “Innovación en la red agroalimentaria” y “Condiciones del entorno”. Así, es posible estructurar cuadrantes de acuerdo a condiciones positivas y negativas en las familias de variables de cara al porvenir.

Por otra parte, se puede evidenciar en el Plano de Influencias/dependencias Indirectas que no se han encontrado variables autónomas en este estudio. Esto es resultado de la integración de una fase dedicada a la depuración del listado inicial, pues es importante recordar que, de acuerdo a Mojica (2005), las variables autónomas corresponden a tendencias pasadas o inercias del sistema que están desconectadas actualmente de él; por lo tanto, no son elementos determinantes para su futuro. De este modo, se ahorran recursos y se agiliza un proceso que suele ser extenso al contar con un número elevado de variables que pueden estar mal agrupadas o que no tienen mayor influencia sobre el porvenir del sistema.

Por último, se observa solo una variable de resultado; sin embargo, es una que conllevaría al despliegue de diversos eventos en el futuro. Esta variable es la soberanía alimentaria y, por su ubicación en el plano, es, junto a las variables clave, un indicador descriptivo de la evolución del sistema. No obstante, con base en las explicaciones de Godet y Durance (2011), no se puede abordar de frente, sino a través de las que depende el sistema; es decir, hay 8 variables en la zona de conflicto y 2 alrededor de esta que

deberán atenderse de forma prioritaria para fortalecer la seguridad alimentaria en el sistema. Al mismo tiempo, se encuentran únicamente dos variables objetivo: sostenibilidad en la red agroalimentaria y capacidad de producción. Sin embargo, son muy relevantes y, por su naturaleza, ayudan a la consecución de los retos derivados de las variables clave.

4.5. Resultados del método MACTOR

Para el desarrollo del método MACTOR, se revisó grupalmente qué actores sociales están involucrados y cuáles cuentan con algún nivel de participación actual o futura en la innovación de la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo. De esta manera, el grupo de expertos identificó a 36 actores sociales con la capacidad de modificar la realidad de esta red en favor o en contra de su evolución sistémica, siguiendo las directrices de Poli (2018) (Tabla 11). Al mantener un enfoque voluntarista en el desarrollo del estudio, fue importante abordar a los grupos humanos influyentes junto con sus intereses y el grado de dominación o sumisión que cada uno posee.

Tabla 11. Listado de actores

No.	Nombres de los actores	Clave
1	Academia	AC
2	Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario	ARCFZ
3	Agencia Nacional de Regulación, Control y vigilancia Sanitaria	ARCSA
4	Agropesa	AGP
5	Alianza para el Emprendimiento e Innovación	AEI
6	Asociación de Ganaderos de Santo Domingo	ASOGAN
7	Asociación de Industrias de Bebidas No Alcohólicas del Ecuador	AIBE
8	Asociación de Valor Ecológico	AVE
9	Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas	ANFAB
10	Banca	BA
11	Cadenas de supermercados	CS
12	Camales de carne	CC
13	Cámara de Agricultura	CA

14	Cámara de Industrias y Producción	CIP
15	Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador	CIBE
16	Comité Empresarial Ecuatoriano	CEE
17	Consumidores	CO
18	Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia	CEDIA
19	Desarrolladores de tecnología	DTEC
20	Empresas de logística	EL
21	Federación Ecuatoriana de Exportadores	FEDEXPOR
22	GAD Municipal	GMU
23	GAD Provincial	GPO
24	Instituciones de apoyo al comercio sostenible	IACs
25	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	IICA
26	Instituto Nacional Autónomo de Inversiones Agropecuarias	INIAP
27	Ministerio de Agricultura y Ganadería	MAG
28	Ministerio de Energía y Recursos Naturales no Renovables	MERNR
29	Ministerio de Inclusión Económica y Social	MIES
30	Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca	MPCEIP
31	Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana	MREMH
32	Ministerio de Telecomunicaciones	MT
33	Otras asociaciones de productores	OAP
34	Redes municipales de mercados	RMM
35	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación	SENESCYT
36	Secretaría Técnica Planifica Ecuador	STPE

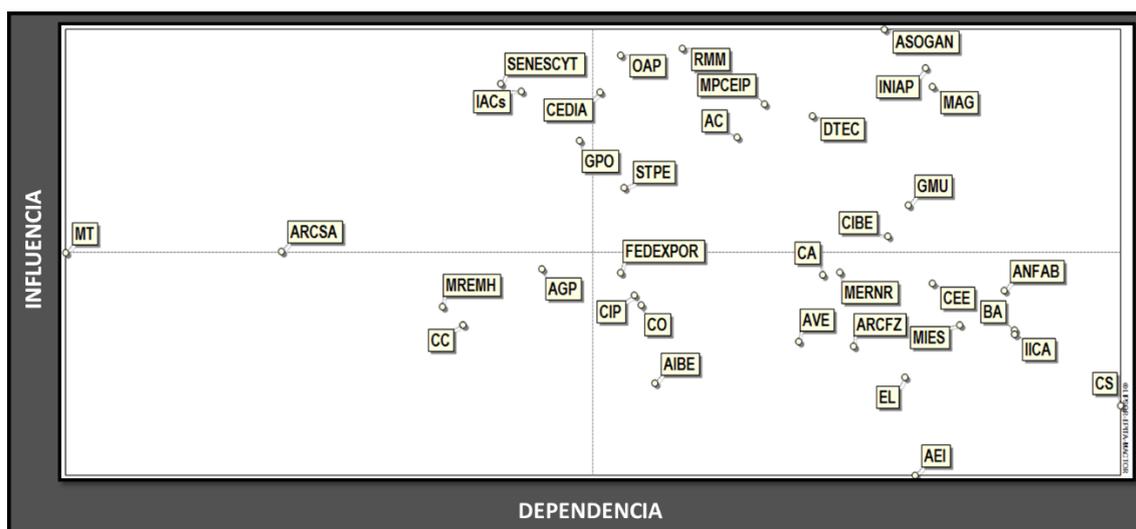
Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del taller participativo para la elaboración de la matriz de influencias directas, se obtuvo el plano de influencias y dependencias entre actores. Este insumo visual, tiene un alto valor prospectivo en la determinación de los niveles de influencia y dependencia de los actores sociales involucrados (Gráfico 5). Manteniendo

los parámetros propuestos por Godet y Durance (2011), se obtuvieron las siguientes clasificaciones (Ver anexo 8):

- **Actores dominantes:** [(MT), (ARCSA), (GPO), (IACs) y (SENESCYT)]
- **Actores autónomos:** [(CC), (MREMH) y (AGP)]
- **Actores dominados:** [(FEDEXPOR), (CIP), (CO), (AIBE), (CA), (AVE), (MERNR), (ARCFZ), (EL), (MIES), (AEI), (BA), (ANFAB), (IICA), (CEE) y (CS)]
- **Actores de enlace:** [(OAP), (STPE), (RMM), (MPCEIP), (AC), (DTEC), (CIBE), (GMU), (INIAP), (MAG) y (ASOGAN)]

Gráfico 5. Plano de influencias y dependencias entre actores



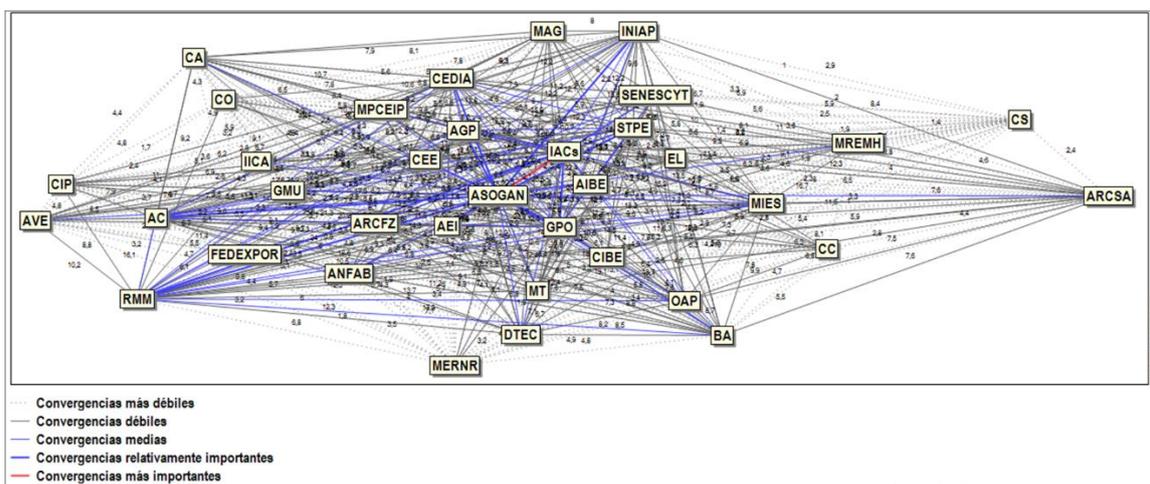
Fuente: *Software* de LIPSOR, MACTOR versión 5.1.2

Con la elaboración de la Matriz 2MAO, se obtuvo el gráfico de convergencias entre actores (Gráfico 6). En este se evidenció que, de acuerdo a sus intereses y misiones, las alianzas más importantes se presentan entre: Asociación de Ganaderos de Santo Domingo, Redes Municipales de Mercados, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, Academia e Instituto Nacional Autónomo de Inversiones Agropecuarias.

En contraste, el gráfico de divergencias entre actores (Gráfico 7), refleja que los desacuerdos más importantes se dan entre: Comité Empresarial Ecuatoriano, Otras Asociaciones de Productores, GAD Provincial, Asociación de Valor Ecológico y GAD Municipal. Sumado a esto, es necesario resaltar que la relación de fuerzas Q_i^4 refleja que los actores con mayor poder son: Asociación de Ganaderos de Santo Domingo ($Q_i = 1,7$), Redes Municipales de Mercados ($Q_i = 1,6$), Otras Asociaciones de Productores ($Q_i = 1,5$) y Ministerio de Agricultura y Ganadería ($Q_i = 1,5$) (Ver anexo 9).

En este caso, se trabajó con los resultados de convergencias y divergencias de orden 3. Esto se debe a que en este nivel se buscan las puntuaciones de acuerdo a cómo un actor puede influir sobre otro a través de un tercero. Para esto, el *software* realiza el cálculo de R_i^5 , que es entendido como un promedio de relaciones directas e indirectas por actor, considerando la influencia y dependencia de cada actor con respecto a los demás. Así, al multiplicar el valor de R_i por los valores obtenidos en el orden 1 y 2, se obtienen los valores del orden 3 con mayor precisión y exactitud gráfica.

Gráfico 6. Convergencias entre actores de orden 3

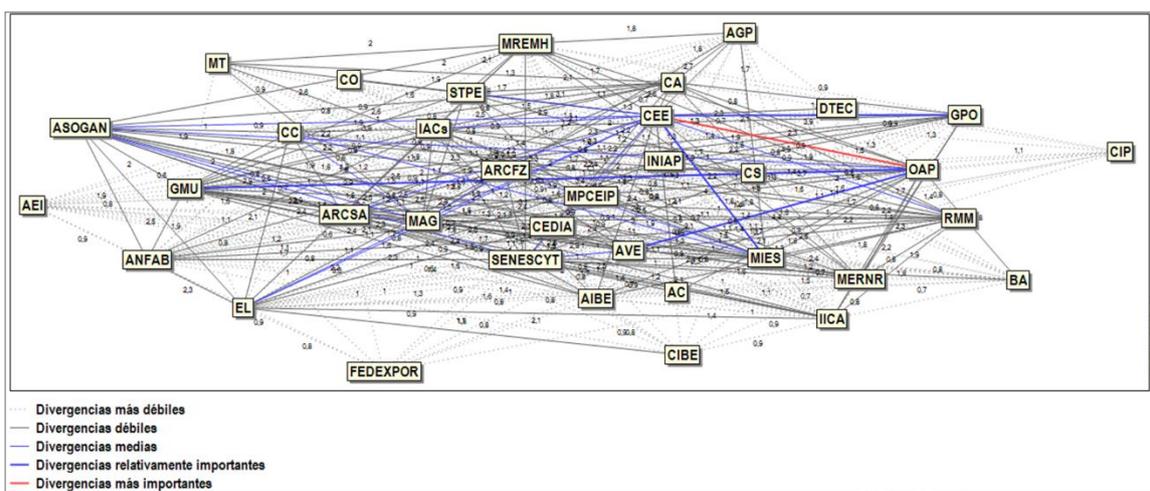


Fuente: *Software* de LIPSOR, MACTOR versión 5.1.2

⁴ Es la relación de fuerza del actor teniendo en cuenta su máximo de influencias y dependencias directas e indirectas y su retroacción.

⁵ R_i es el cálculo del promedio de las relaciones directas e indirectas considerando la influencia y dependencia del actor con el resto de actores. Para su cálculo, el *software* de LIPSOR, MACTOR versión 5.1.2, sistematiza la fórmula $R_i^* = \frac{R_i}{\sum R_i} \times n$, donde R_i corresponde a las multiplicaciones de orden 1 y 2 y n es el número de actores involucrados.

Gráfico 7. Divergencias entre actores de orden 3



Fuente: *Software* de LIPSOR, MACTOR versión 5.1.2

Cuando se aprovechan todas las potencialidades del método MACTOR, no solo se exportan gráficas que exponen las relaciones mediante líneas de variado tono e intensidad, sino que también es posible traducir las convergencias y divergencias bajo un insumo número conocido como grado de movilidad. En este caso de estudio, los valores para cada reto a futuro cuenta con un grado de movilidad positivo (con presencia de acuerdos y desacuerdos); por lo tanto, las ambivalencias entre actores reflejan una voluntad general de mejorar esta red agroalimentaria (Tabla 12). Es decir, los actores sociales seleccionados no son indiferentes ante los hitos esperados para el sistema y comparten visiones de cambio; por tanto, esta es una garantía, primero, de que se escogieron bien a los actores sociales, y segundo, de que los retos a futuro no son fantasiosos ni tendenciales, ya que se observa el respaldo para su consecución por parte de algunos actores, así como una resistencia mínima al cambio por parte de otros.

Tabla 12. Retos para el sistema al año 2035

Retos a futuro	Número de acuerdos	Número de desacuerdos	Grado de movilización
1. Liderar en la colocación de productos cárnicos a nivel nacional a través de la	48,2	-0,7	48,2

adopción de estrategias ofensivas y oportunistas de innovación.			
2. Incrementar la calidad del producto final en la oferta regular y premium al nivel de la competencia extranjera.	39	-3,4	35,6
3. Convertir a la producción ganadera de Santo Domingo en la de mayor valor genético nacional mediante la integración de biotecnología animal.	39,7	-2,8	36,9
4. Automatizar los procesos productivos con el apoyo parcial en recursos gubernamentales.	46,2	-2,6	43,6
5. Consolidar un sistema de producción de carne orgánica como respuesta a los cambios en las preferencias del target.	51,9	-0,6	51,3
6. Abastecer a la red agroalimentaria de carne con dispositivos técnicos y productos informáticos diseñados por el capital humano local especializado.	42	-3,8	38,2
7. Establecer la red agroalimentaria nacional de carne bovina con mayor integración inter-eslabón con la ayuda de programas de desarrollo rural.	37,2	-3,1	34,1
8. Crear un sistema de bioeconomía basado en la producción, utilización y conservación de recursos biológicos destinados al reabastecimiento.	37,5	0	37,5

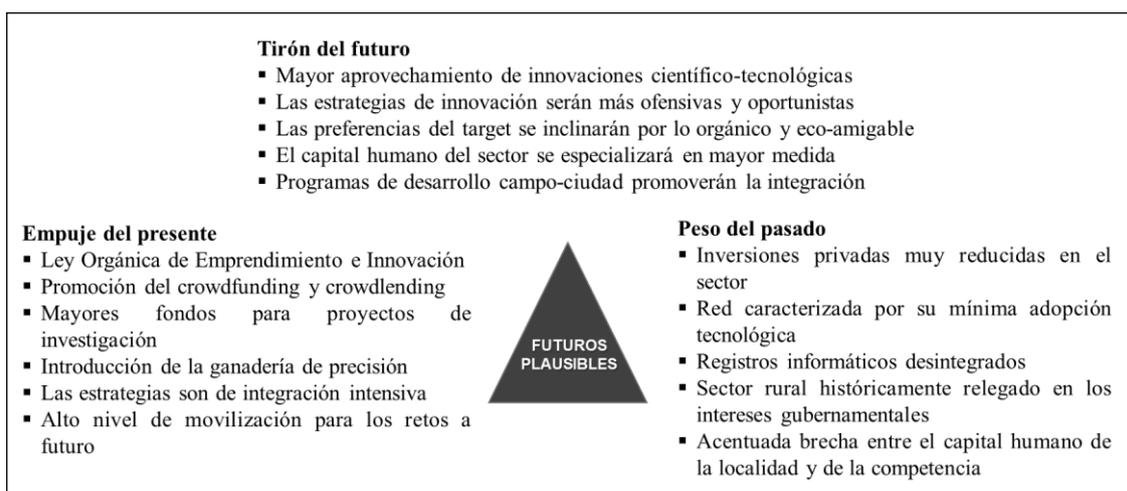
Fuente: Elaboración propia.

4.6. Construcción de escenarios plausibles

4.6.1. Mapeo del futuro

El taller dedicado al mapeo del futuro integra todo el aprendizaje recopilado a lo largo del estudio. En este esquema gráfico se representaron todas las fuerzas que pueden condicionar el futuro del sistema en relación a sus aspiraciones de innovación (Gráfico 8). Por lo tanto, conforme a Inayatullah (2008), las visiones de los expertos se conjugaron para sintetizar los empujones del presente, los tirones del futuro y los pesos del pasado, procurando ajustar la información en breves ejes rectores que han sido gestados desde el estudio y la interpretación colectiva del pasado y presente, así como desde el diseño democrático de las visiones de largo plazo.

Gráfico 8. Mapeo de los futuros plausibles



Fuente: Elaboración propia.

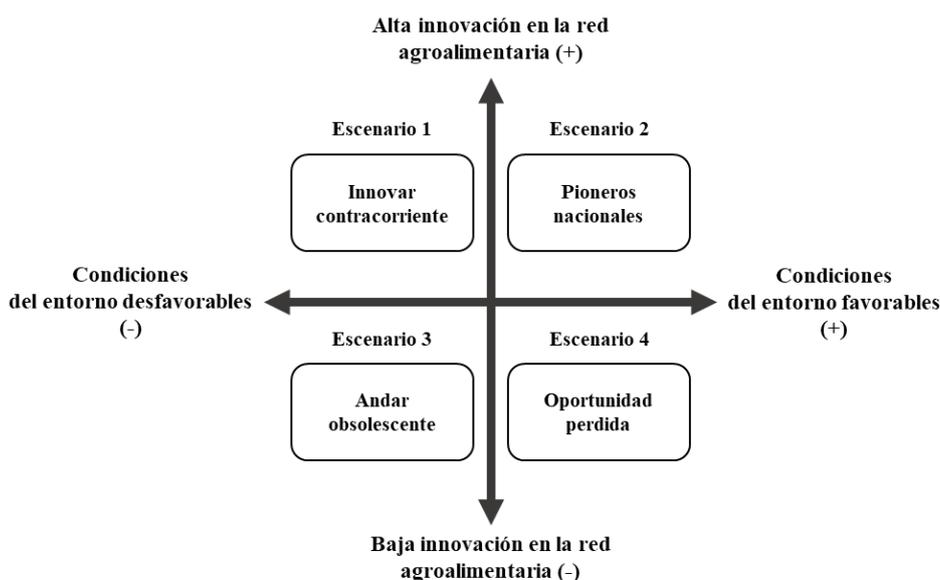
4.6.2. Generación de los futuros plausibles

En cuanto a la generación de los futuros plausibles, se formaron dos familias de variables. En la primera, denominada como “Innovación en la red agroalimentaria” con los movimientos posibles de “alta” o “baja”, se engloba a las variables: estrategias de innovación, calidad del producto, biotecnología animal y transición hacia la bioeconomía. De forma complementaria, la segunda familia, cuya denominación es “Condiciones del entorno” con las posibilidades de movimiento “favorables” y “desfavorables”, comprende

a las variables: cambios en las preferencias del target, formación del capital humano local, incentivos gubernamentales y programas de desarrollo rural. Estas asociaciones fueron realizadas por el grupo de expertos, en función de la capacidad que tendría el propio sistema o su entorno para promover el despliegue evolutivo de una determinada variable.

Una vez que se conformaron los ejes en la matriz 2x2, surgieron cuatro títulos para los futuros plausibles (Gráfico 9). Al identificar las características, tendencias, discontinuidades, señales débiles, cartas salvajes, factores de cambio, actores sociales y las fuerzas que condicionan el futuro del sistema, se redactaron breves escenarios con las guías proporcionadas por Mietzner y Reger (2005), Bezold (2010), Poli (2018) y Vecchiato (2019).

Gráfico 9. Matriz 2x2 para la construcción de escenarios



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan las narraciones de los cuatro escenarios plausibles y sus respectivas ilustraciones (Gráfico 10):

1. Innovar contracorriente

Transcurre el año 2035, la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo es líder en la colocación de productos cárnicos a nivel nacional como resultado de su alta adopción de estrategias ofensivas y oportunistas de innovación. Esto ha tenido consecuencias favorables en la calidad del producto final perteneciente a las ofertas

regular y premium, las cuales gozan de una gran aceptación en mercados locales y extranjeros. Además, con el apoyo conjunto de la Asociación de Ganaderos de Santo Domingo, la Secretaría Técnica de Planificación “Planifica Ecuador” y las instituciones de apoyo al comercio sostenible, la producción ganadera de la provincia se ha convertido en la de mayor valor genético en Ecuador como resultado de la integración de la biotecnología animal. De igual forma, los niveles de automatización de los procesos productivos son muy altos gracias al aprovechamiento de los paquetes tecnológicos provenientes de incentivos gubernamentales.

Por otra parte, hasta el momento no se ha podido consolidar un sistema de producción de carne orgánica que dé respuesta a los deseos de nuevos miembros del target nacional que empiezan a cambiar sus preferencias y estilo de vida. Sumado a esto, ha sido difícil abastecer a la totalidad de la red agroalimentaria de carne con dispositivos técnicos y productos informáticos de monitoreo, puesto que el capital humano local no se ha especializado en este campo específico y pocos productores pueden costear la importación de estos equipamientos. De igual manera, debido a la baja intervención del GAD Provincial y del Ministerio de Agricultura y Ganadería, no se han dado grandes avances en la integración inter-eslabón y los programas de desarrollo rural no han tenido el impacto deseado. Finalmente, la creación de un sistema de bioeconomía basado en la producción, utilización y conservación de recursos biológicos destinados al reabastecimiento no ha sido bien acogido por las asociaciones de productores desvinculadas a ASOGAN, derivando en una mayor desarticulación entre los integrantes del sector.

2. Pioneros nacionales

Es el año 2035, las condiciones actuales han favorecido al liderazgo de la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo en la colocación de productos cárnicos a nivel nacional y extranjero. Esto ha sido posible con la aplicación de estrategias ofensivas y oportunistas de innovación que tuvieron su origen en el año 2021, las cuales han dado respuestas anticipatorias a las variaciones en las preferencias provocadas por nuevos integrantes del target. A raíz de lo dicho, la Asociación de Ganaderos de Santo Domingo, la Secretaría Técnica Planifica Ecuador y las instituciones de apoyo al comercio sostenible incurrieron en cuantiosas inversiones en investigación para poder

figurar como la red de mayor preponderancia del país por supremacía técnica y de mercado.

Por lo mencionado, la calidad del producto final en la oferta regular y premium supera los estándares nacionales y compite con excelentes resultados en mercados europeos. En adición, la producción ganadera de Santo Domingo se considerada como la de mayor valor genético por la apropiada integración de biotecnología que ha potenciado la crianza y reproducción animal. Además, se ha conseguido la automatización de los procesos productivos con el aprovechamiento de los paquetes tecnológicos provenientes de incentivos gubernamentales.

Sumado a lo anterior, se ha podido consolidar un sistema de producción de carne orgánica como respuesta a las nuevas exigencias de sostenibilidad y los anhelos nacionales de establecer modelos de economía circular con producción eco-amigable. De igual manera, la red agroalimentaria de carne ha sido abastecida con dispositivos técnicos y productos informáticos diseñados por el capital humano local que ha podido especializarse con el apoyo de SENESCYT. También, con la ayuda de programas de desarrollo rural promovidos por el GAD Provincial y el Ministerio de Agricultura y Ganadería, se ha establecido la red agroalimentaria nacional de carne bovina con mayor integración inter-eslabón. Como consecuencia de esto, la creación de un sistema de bioeconomía basado en la producción, utilización y conservación de recursos biológicos destinados al reabastecimiento se pudo consolidar, integrando a productores ajenos a ASOGAN y a redes municipales de mercados que han sido potenciados con el apoyo de crowdfunding.

3. Andar obsolescente

Avanza el año 2035, la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo se ubica en los últimos puestos nacionales en la colocación de productos cárnicos. Esto se debe a su bajo nivel de innovación que se ve reflejado en la calidad de sus productos que son poco apetecibles para los consumidores locales. Por lo dicho, la calidad del producto final en la oferta regular lucha por mantenerse en el mercado y resulta impensable la apertura de una oferta premium. Además, el valor genético de las reses santodomingueñas no es de lo más deseable, ya que la competencia nacional ha despuntado al importar razas F1 y al adoptar técnica de biotecnología animal para potenciar su calidad reproductiva y de crianza. Lamentablemente, la presencia gubernamental en el sector ha sido mínima y

solo han podido destacar aquellos productores con aliados estratégicos del sector privado. En el caso de Santo Domingo, la inversión privada en el sector es muy reducida y los intereses del GAD Provincial y Municipal se enfocan en temas de urbanismo y construcción civil.

Otro punto negativo para esta red, yace en las variaciones en el estilo de vida de los ciudadanos que exigen modelos productivos con menor impacto ambiental y con mejores cuidados para los animales. Estas adecuaciones son costosas y, por lo tanto, no se han podido implementar. En lo que respecta a la adopción tecnológica, los laboratorios e institutos de investigación, así como SENESCYT, no han intervenido ni han considerado la formulación de proyectos para asistir a Santo Domingo. Como consecuencia, se acentúa cada vez más la brecha existente entre el capital humano de la localidad y el de la competencia. Por último, las relaciones entre los productores de la provincia se rigen a una competencia agresiva por la supervivencia, de modo que el trabajo colaborativo ha quedado fuera de consideración.

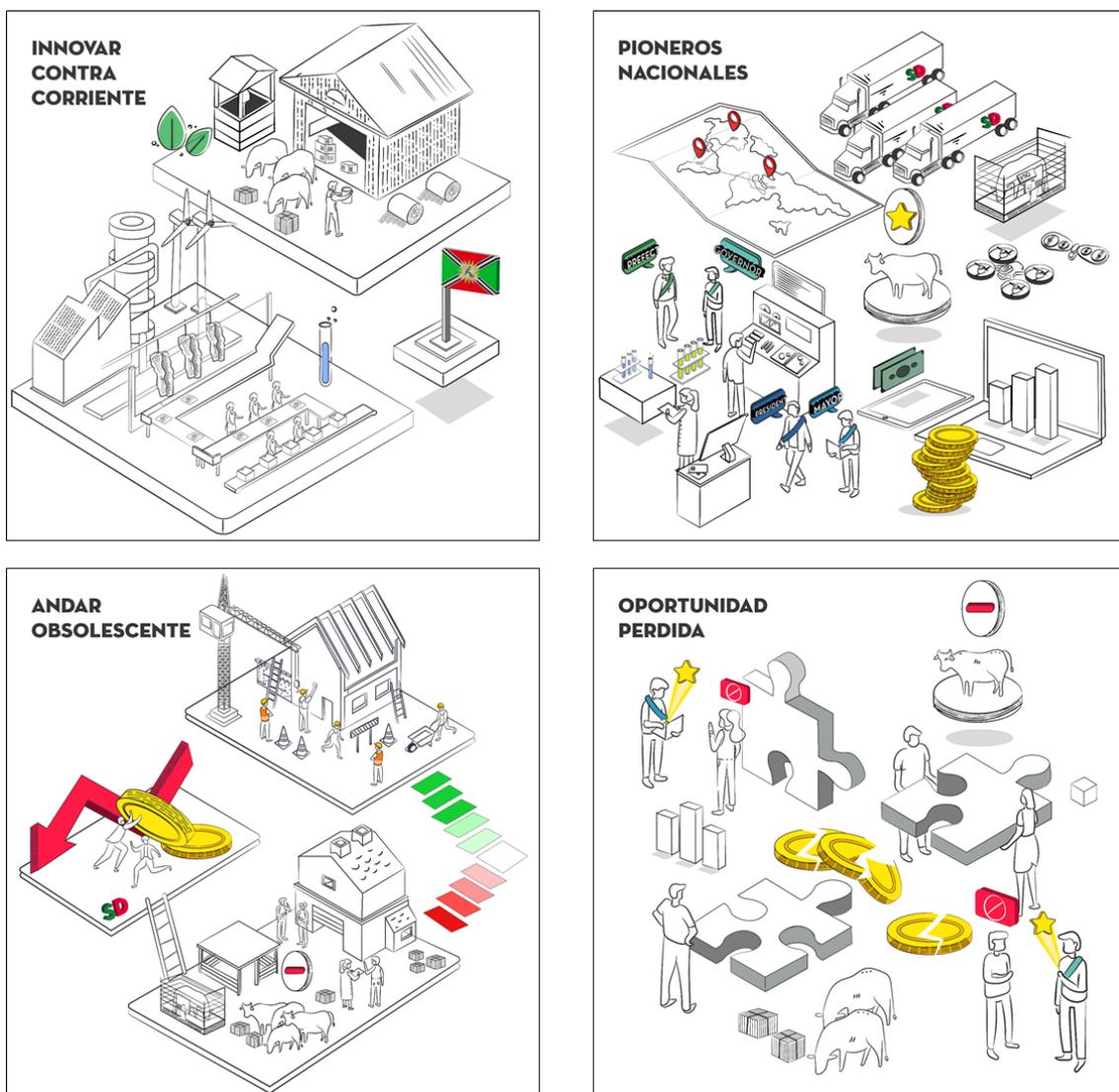
4. Oportunidad perdida

Corre el año 2035, la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo ha perdido el prestigio del que gozaba hace aproximadamente una década. Esto se debe a sus bajos niveles de innovación que, si bien no se deben al descuido del gobierno, es responsabilidad de los propios productores e integrantes de cada eslabón que componen la red, en vista de que, por temas de rivalidad, han incurrido en prácticas desleales de competencia. Por este motivo, la red posee un nivel de articulación mínimo y acarrea muchos inconvenientes desde el año 2021. De estos, sobresale la baja adopción tecnológica, la desintegración de registros informáticos y el uso de sistemas ineficientes de comunicación.

El GAD Provincial ha abierto diversos fondos colaborativos junto con empresas del sector privado para potenciar a la red agroalimentaria de carne bovina; sin embargo, los productores han desaprovechado estos recursos y no han llegado a un consenso para la formulación de programa de tecnificación con asesoría ofrecida por SENESCYT y la Secretaría Técnica Planifica Ecuador. De igual forma, se ha brindado apoyo a través de iniciativas de crowdfunding y crowdlending, pero esto no ha despertado el interés de los ganaderos para hacer adecuaciones en sus procesos productivos o para incrementar el nivel de formación de sus colaboradores. En definitiva, esta red agroalimentaria no está

en condiciones para competir con otras del país debido a que no cuenta con la misma curva de aprendizaje que se ha ido formando en función de los nuevos intereses y las mayores exigencias de los consumidores.

Gráfico 10. Representación gráfica de los escenarios plausibles



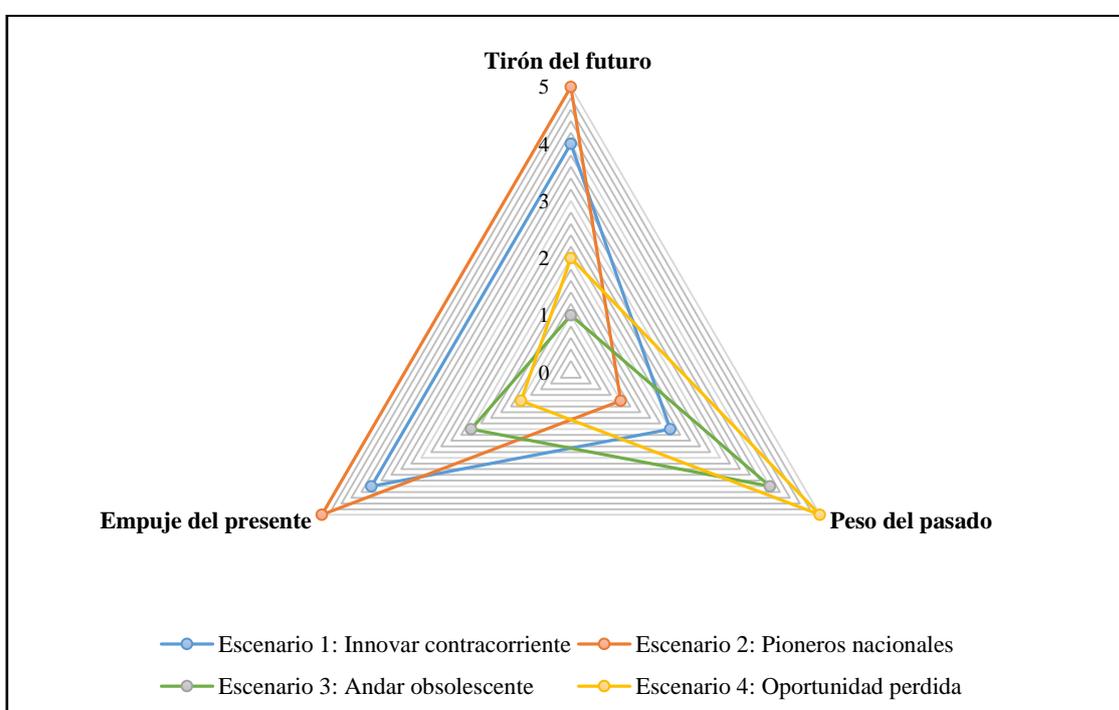
Fuente: Elaboración propia.

4.6.3. Diseño del Triángulo de Futuros 2.0

El Triángulo de Futuros 2.0 representó un recurso de suma importancia en el perfeccionamiento de las narraciones de futuro. En la primera ronda participativa, se evidenció que varias aristas correspondientes a diferentes escenarios coincidían en sus

puntajes; por lo tanto, según las directrices metodológicas de Fergnani (2020), estos debían rehacerse para que las visiones de largo plazo reflejen posibilidades no redundantes. Con la segunda ronda participativa, se construyeron narraciones que acentúan en mayor medida las características que diferencian a estos futuros plausibles. Como resultado, se obtuvieron los siguientes valores promedio para los cuatro escenarios: Escenario 1 (tirón = 4, empuje = 4, peso = 2), Escenario 2 (tirón = 5, empuje = 5, peso = 1), Escenario 3 (tirón = 1, empuje = 2, peso = 4) y Escenario 4 (tirón = 2, empuje = 1, peso = 5) (Gráfico 11) (Ver anexo 10).

Gráfico 11. Triángulo de Futuros 2.0 de los 4 escenarios plausibles construidos



Fuente: Elaboración propia.

4.7. Conformación de los itinerarios para el cambio

A partir de los escenarios construidos, se procedió a seleccionar el escenario deseado mediante votación. De esta forma, el 100% de los participantes consideraron como la apuesta de futuro a la que debe apuntar el sistema al escenario 2: “Pioneros Nacionales”. Sin embargo, al consultar por el escenario tendencial, el 75% de

participantes escogió al escenario 1: “Innovar contracorriente”; mientras que, el 25% se inclinó por el Escenario 3: “Andar obsolecente”. Estos resultados, sugieren que hay poca confianza en el mejoramiento de las condiciones del entorno; no obstante, debe tenerse en cuenta que este ejercicio se realiza en una coyuntura condicionada por una pandemia y por un proceso de elecciones presidenciales muy cercano.

En esta fase final, se aprovecharon todas las aportaciones provenientes de los métodos franceses, así como las visiones de futuros plausibles diseñadas desde la lógica del *foresight* anglosajón. De esta forma, la estrategia metodológica del *backcasting* se encuentra cubierta por lo desarrollado previamente. Mediante una revisión por etapas, se comprueba que la primera se cumplió con el método MICMAC, la segunda con el método MACTOR y la tercera con el Triángulo de Futuros 2.0. No obstante, para la última etapa fue indispensable realizar un ejercicio retrospectivo para agrupar hitos y proponer plazos estimados de cumplimiento para los cambios innovadores.

El uso del término “cambio innovador”, es resultado del aprendizaje colectivo y del lenguaje común que se ha consolidado a lo largo del estudio. Al emplearlo, se pretende aclarar que no todos los cambios son innovadores; por ejemplo, aquellos cambios sistémicos, que representan un nuevo estado o condición, pero que han sido gestados desde estrategias defensivas o imitativas, no son más que un movimiento de supervivencia o de inercia provocado por las decisiones tomadas por los líderes del sector económico. En contraste, los cambios innovadores que se plasma en este trabajo, diseñados desde ideales ofensivos y oportunistas, no han sido adoptados hasta el momento por ninguna red agroalimentaria de carne del país (al menos no en su totalidad). Por consiguiente, su cumplimiento toma como plazo referencial a los 15 años de transformación que sugiere la literatura revisada y, comprendiendo que son hitos que requieren de ciertas condiciones para su implantación, se han agrupado en dos fases de cambio previo a la consecución del escenario deseado (Gráfico 12).

Gráfico 12. Backcasting para formar los itinerarios de cambios innovadores



Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

En el presente estudio, se establecieron 4 escenarios plausibles para la innovación en la red agroalimentaria de carne bovina de Santo Domingo al año 2035. La relevancia de estas visiones de futuro, yace en su utilidad anticipatoria y estratégica que puede coadyuvar en la correcta gestión de los tomadores de decisiones; por lo tanto, siempre que el grado de adopción de los hallazgos sea alto, menores serán los impactos que podrían generar diversos casos fortuitos emergentes en el sistema, así como mayores serán las probabilidades de convertir a esta red agroalimentaria en la más preponderante a nivel nacional. De igual forma, se debe destacar que la importancia de estas cuatro visiones radica en la evasión de la proyección de la obsolescencia, sin procurar plantear modelos que son válidos en otros contextos; es decir, no buscan emular algo ya conocido ni son producto de un ejercicio excesivamente creativo y alejado de lo posible.

Como parte esencial del proceso investigativo, se determinaron las 8 variables clave del sistema de estudio. Con esto se evidenció que, desde el lente de la innovación, los ejes que configuran el porvenir de la red agroalimentaria se relacionan con su capacidad de tecnificación y modernización en cada eslabón y con las condiciones del entorno. En adición, debido a la correcta selección de expertos y al uso de *software* especializado, esta fase se pudo ejecutar sin mayores inconvenientes de cálculo, pero sí requirió de reiteradas consultas para recopilar la data necesaria. Este podría ser uno de los motivos por los cuales en los Estudios de Futuros se está optando por partir con variables clave desde supuestos; no obstante, el sesgo que esa decisión implica resta valor a todos los resultados que podrían obtenerse.

Sumado a lo anterior, se identificó la fuerza y postura de los 36 actores sociales que inciden sobre el sistema de estudio. Esto fue determinante para el mapeo del futuro, en especial por la claridad que otorga al exponer el número de acuerdos y desacuerdos, así como el grado de movilidad para los retos a futuro que derivan de las variables clave. Además, la potencia matemática del método seleccionado proporcionó las relaciones de fuerza Q_i , lo cual esclareció la importancia de las convergencias y divergencias encontradas, ya que reflejó que las alianzas se dan entre actores con alta incidencia y los conflictos con aquellos que tienen una incidencia moderada. Es importante recordar que, si bien el futuro se construye colectivamente, nunca se podrá realizar sin el apoyo de los actores sociales dominantes. De ahí que sea importante reconocerlos, a pesar de los notables recursos que exige la metodología.

Finalmente, se definió la ruta de acción adecuada para la consecución del escenario deseado: Pioneros Nacionales. Esto será de ayuda para que los encargados de la planificación local reconozcan cuáles son los cambios prioritarios que deben realizarse mediante la formulación y ejecución de programas y proyectos que desarrollarán las condiciones para que el segundo grupo de cambios pueda generarse y, finalmente, se alcance la visión deseada en un lapso estimado de 15 años. Al igual que en fases anteriores, el trabajo con expertos fue indispensable para organizar los retos a futuro; sin embargo, en este punto, el aprendizaje colectivo alcanzado, el lenguaje común creado y el conocimiento sólido del sistema, ayudó a la rápida agrupación de retos y la identificación de plazos tentativos de cumplimiento.

6. Recomendaciones

Al haberse cumplido con los objetivos planteados en este estudio, se recomienda continuar con el proceso prospectivo y profundizar en las estrategias a seguir. De esta manera, las políticas que se generen desde el sector público, y los programas y proyectos que se formulen desde lo privado, podrán converger en documentos de planificación más robustos, articulados y con recursos compartidos. A esto se suma toda la asistencia técnica y el apoyo económico que derivaría de organismos internacionales, puesto que varios que se encuentran en constante búsqueda de planes a largo plazo en países en vías de desarrollo. Esto, una vez más, denota el gran valor que tienen los procesos colaborativos en la prospectiva, no solo en las fases de estudio, sino también en la puesta en marcha.

Asimismo, es recomendable aprovechar la capacidad de emulación del estudio para rehacerlo a escalas más pequeñas, empleando métodos sumamente creativos y otros que estén sostenidos por la estadística y la construcción econométrica. De esta forma, es posible cotejar las diversas visiones de futuros que puedan surgir, puesto que, de acuerdo a los métodos y técnicas empleadas, se requerirán paneles de participantes con experiencia variada (formada desde lo institucional, desde la práctica o ambas). Así, los ejes que compondrán los escenarios contemplarán nuevas combinaciones posibles; no obstante, lo que no debería quedar relegado es el uso del Triángulo de Futuros 2.0, en vista de que garantiza que los escenarios no sean semejantes y reflejen verdaderos futuros plausibles alternativos.

De igual forma, se recomienda invitar a los procesos participativos posteriores (es decir, aquellos que estén orientados a la formulación de programas y proyectos), a representantes de la sociedad civil organizada, así como a miembros de movimientos sociales que puedan aportar con ideas que coadyuven a la reducción de la huella ecológica resultante de la actividad ganadera. A esto se agrega la posibilidad de replantear algunas fases del estudio cuando la pandemia esté controlada y las elecciones presidenciales hayan culminado, ya que, de haber un cambio estructural a nivel país, algunos actores sociales citados en el trabajo podrían mutar o desaparecer, mientras nuevas instituciones y colectivos humanos surgirán.

Finalmente, es recomendable hacer un correcto seguimiento de la ruta de acción escogida, puesto que al incumplir uno de los retos a futuro contenido en alguno de los itinerarios, con seguridad no existirán las condiciones para alcanzar el escenario deseado. Para este fin, una línea de investigación que figura como prioritaria en la continuación de este ejercicio gira en torno al diseño de mecanismos de evaluación y control del cumplimiento de la ruta estratégica seleccionada. De este modo, con el uso de métricas, cronogramas, guías de implementación, entre otros elementos, la consecución de la apuesta de futuro puede ser medible y su foco puede recalibrarse de ser necesario.

7. Bibliografía

- Aceituno, P. (2015). *Prospectiva Estratégica: Historia, Desarrollo y Experiencias en América del Sur*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Aceituno, P. (2020). *Prospectiva agrícola y alimentaria: la experiencia de Argentina, Chile y Bolivia*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Adegbile, A., Sarpong, D., y Meissner, D. (2017). Strategic foresight for innovation management: a review and research agenda. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 14(4), 175-219. doi:10.1142/S0219877017500195
- Akif, M., Audretsch, D., y Slaper, T. (2019). Sources of innovation and innovation type: firm-level evidence from the United States. *Industrial and Corporate Change*, 28(6), 1365-1379. doi:10.1093/icc/dtz010
- Arce, S. (2020). La innovación agroindustrial: componentes, tendencias y acciones. *Revista E-Agronegocios*, 6(1), 11-22. doi:10.18845/rea.v6i1.4938
- Arrieta, E., Cabrol, D., Cuchiatti, A., & González, A. (2020). Biomass consumption and environmental footprints of beef cattle production in Argentina. *Agricultural Systems*, 185, 131-144. doi:https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102944

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2020). *Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación*. Quito.
- Astigarraga, E. (2016). Prospectiva Estratégica: orígenes, conceptos clave e introducción a su práctica. *ICAP-Revista Centroamericana de Administración Pública*(71), 13-29. doi:10.35485/rcap71_1
- Baena, G. (2015). *Planeación prospectiva estratégica: Teorías, metodologías y buenas prácticas en América Latina*. México D.F.: Metadata.
- Balbi, E. (2010). *Método MEYEP de Prospectiva. Manual básico del método oficial de la Red Escenarios y Estrategias en América Latina*. Buenos Aires: Red EyE.
- Barroso, J., Gutiérrez, J., Llorente, M., y Valencia, R. (2019). Difficulties in the Incorporation of Augmented Reality in. *Journal of New Approaches in Educational Research University Education: Visions from the Experts*, 8(2), 126-141. doi:10.7821/naer.2019.7.409
- Berger, G. (1957). *Sciences humaines et prévision. In De la prospective: Textes fondamentaux de la prospective française 1955-1967*. París: L'Harmattan.
- Bezold, C. (2010). Lessons from using scenarios for strategic Foresight. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(8), 1513–1518.
- Brugarolas, M., Martínez, L., Rabadán, A., y Bernabéu, R. (2020). Innovation Strategies of the Spanish Agri-Food Sector in Response to the Black Swan COVID-19 Pandemic. *Foods*, 9(12), 66-86. doi:10.3390/foods9121821
- Cabero, J., Romero, R., y Palacios, A. (2020). Evaluation of Teacher Digital Competence Frameworks Through Expert Judgement: the Use of the Expert Competence Coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 275-293. doi:10.7821/naer.2019.7.409

- Carro, J., Reyes, B., Garnica, J., y Rosano, G. (2017). Modelo del Proceso de Innovación mediante Factores Dinámicos y de Transferencia. *Conciencia Tecnológica*(53), 5-15.
- Carlsson, A., Dreborg, K.H., Moll, H.C. y Padovan, D. (2007). Participatory backcasting: a tool for involving stakeholders in local sustainability planning. *Futures*(40), 34-36.
- Castillo, M. J. (2016). Visión del sector ganadero ecuatoriano. En E. G. Management, *Orientación estratégica para la toma de decisiones: Industria de Ganadería de Carne*. Guayaquil: ESPOL.
- Cervantes, V. (2005). Interpretaciones del coeficiente Alpha de Cronbach. *Avances en Medición*(3), 9-28.
- Chermack, T., Lindsey, K., Grant, C., y Barber, V. (2019). The Effects of Scenario Planning on Perceptions of Organizational Agility. *Journal of Futures Studies*, 24(1), 15-28. doi:10.6531/JFS.201909_24(1).0002
- Chung, A. (2017). *Teoría y práctica de la prospectiva*. Bogotá: Alfaomega.
- Chung, A. (2009). Prospectiva estratégica, más allá del plan estratégico. *Revista de la Facultad de Ingeniería Industrial*, 12(2), 27-31.
- Cruz, M., y Martínez, M. (2020). Origen y desarrollo de un índice de competencia experta: el coeficiente k. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación Social*, 10(19), 40-56.
- Cruz, P., y Medina, J. (2015). Selección de los métodos para la construcción de los escenarios de futuro. *Entramado*, 11(1), 32-46.
- Curtis, E., y Sweeney, B. (2017). Managing different types of innovation: mutually reinforcing management control systems and the generation of dynamic tension. 47(3), 313-343. doi:10.1080/00014788.2016.1255585
- De Jouvenel, B. (1967). *The Art of Conjecture*. Londres: Weidenfeld and Nicholson.

- Drouillard, J. (2018). Current situation and future trends for beef production in the United States of America — A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31(7), 1007-1016. doi:10.5713/ajas.18.0428
- Drucker, P. (1998). The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 63(3), 67-72.
- Durance, P., y Godet, M. (2010). Scenario building: Uses and abuses. *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 1488-1492. doi:10.1016/j.techfore.2010.06.007
- Ecuador Agroalimentario. (2019). *Ecuador Agroalimentario: Motor del desarrollo económico y social de los ecuatorianos*. Obtenido de <https://ecuadoragroalimentario.com/wp-content/uploads/2019/06/Ecuador-Agroalimentario-Junio-2019.pdf>
- ESPAE Graduate School of Management. (2016). *Orientación estratégica para la toma de decisiones: Industria de ganadería de carne*. Guayaquil: Escuela Politécnica del Litoral.
- Fergnani, A. (2020). Futures Triangle 2.0: integrating the Futures Triangle with Scenario Planning. *Foresight*, 22(2), 178-188. doi:10.1108/FS-10-2019-0092
- Formichella, M. (2005). La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo. Obtenido de http://www.fidamerica.cl/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc_1142.pdf
- David, F. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica*. México: Pearson Educación.
- Gándara, G., y Osorio, F. (2017). *Métodos prospectivos: Manual para el estudio y la construcción del futuro*. México: Paidós.
- Godet, M. (1993). *De la anticipación a la acción*. Barcelona: MARCOMBO.
- Godet, M. (2007). *El Manual de Prospectiva Estratégica*. París: DUNOD.

- Godet, M., y Durance, P. (2011). *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios*. París: DUNOD.
- Hernández Ordoñez, C. G., y Cisneros Corrales, E. P. (2020). Estudio prospectivo: escenarios para Santo Domingo como territorio sostenible al año 2040. *Tsafiqui Revista Científica en Ciencias Sociales*, 11(14), 37-54. doi:10.29019/tsafiqui.v14i1.672
- Hernández, C. G. (2020). Drivers estratégicos para el diseño de un Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria. *Podium*(38), 51-66. Obtenido de <https://revistas.uees.edu.ec/index.php/Podium/article/view/500/462>
- Hernández, C. G., y Hurtado, J. (2020). Escenarios prospectivos pos pandemia para la internacionalización del sector agroalimentario de Ecuador al año 2035. *Revista de Estudios Políticos y Estratégicos*, 8(2).
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). México: McGraw Hill.
- Holmberg, J., y Robert, K. H. (2000). Backcasting: a framework for for strategic planning. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 7(4), 291-308.
- Inayatullah, S. (2008). Six pillars: futures thinking for transforming. *Foresight*, 10(1), 4-21. doi:10.1108/14636680810855991
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2019). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/
- Johannsen, H. (2016). Strategic Scenario Construction Made Easy. *International Journal of Foresight an Innovation Policy*, 11(3), 167-183. doi:10.1504/IJFIP.2016.078349

- Keeley, L., Walters, H., Pikkell, R., y Quinn, B. (2013). *Ten Types of Innovation: The Discipline of Building Breakthroughs*. New Jersey: Wiley.
- Landazury, L., y Ferrer, F. (2016). Innovación como eje transversal de los modelos de negocio en las organizaciones, una revisión del constructo teórico. *Revista EAN*(81), 129-148. doi:10.21158/01208160.n81.2016.1559
- Mariano, R., y Ferro, S. (2019). Escenarios prospectivos estratégicos a 2030 de las producciones agrícolas bajo riego de la cuenca del Río Colorado (La Pampa, Argentina). *Revista de Estudios Políticos y Estratégicos*, 7(2), 40-68.
- Marín, A., y Rivera, I. (2014). Revisión teórica y propuesta de estudio sobre el emprendimiento social y la innovación tecnológica. *Acta Universitaria*(24), 48-58.
- Matheus, A., Romero, R., y Parroquín, P. (2018). Validación por expertos de un instrumento para la identificación de habilidades y competencias de un profesional en el área de logística. *Cultura Científica y Tecnológica*, 14(63), 227-238.
- Máttar, J., y Cuervo, L. (2017). *Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe: Enfoques, experiencias y perspectivas*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Medina, J., Becerra, S., y Castaño, P. (2014). *Prospectiva y política pública para el cambio estructural en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Mietzner, D., y Reger, G. (2005). Advantages and disadvantages of scenario approaches for strategic foresight. *Int. J. Technology Intelligence and Planning*, 1(2), 220-239.
- Millenium Project. (2009). *Futures Research Methodology 3.0*. Washington D.C.: The Millenium Project.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *Ecuador autosuficiente para cubrir demanda nacional de carne bovina*. Obtenido de

<https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-es-autosuficiente-para-cubrir-demanda-nacional-de-carne-bovina/>

Mojica, F. (2005). *La construcción del futuro: concepto y modelo de prospectiva estratégica, territorial y tecnológica*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Nygrén, N. (2018). Scenario workshops as a tool for participatory planning in a case of lake management. *Futures*, 107, 29-44. doi:10.1016/j.futures.2018.10.004

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos. (2005). *Manual de Oslo: directrices para la recogida e interpretación de información*. Luxemburgo: OCDE Publishing.

Organización de las Naciones Unidas. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. Manual de referencia sindical sobre la agenda 2030 para el desarrollo sostenible*. Obtenido de https://www.ilo.org/actrav/info/pubs/WCMS_569914/lang--es/index.htm

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2020). *Programa Especial para la Seguridad Alimentaria*. Obtenido de <http://www.fao.org/in-action/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *Ganadería, utilización de los recursos naturales, cambio climático y medio ambiente*. Roma: Publicaciones FAO.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2020). *Futures Literacy: An essential competency for the 21st century*. Obtenido de <https://en.unesco.org/futuresliteracy/about>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2020). *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2020-2029*. OECD Publishing: París.

Ortega, F. (2016). *Prospectiva empresarial: Manual de corporate foresight para América Latina*. Lima: Universidad de Lima.

- Osorno, D., y Benítez, Á. (2015). Retrospectiva del concepto prospectiva. *Punto De Vista*, 6(11), 63-72. doi:10.15765/pdv.v6i10.758
- Paliszkievicz, J. (2020). *Management in the Era of Big Data: Issues and Challenges*. London: Auerbach Publications.
- Pérez, R., y Vargas, H. (2016). El uso del método MICMAC, para la definición de procesos de Intervención en las organizaciones. *Ciencia y Poder Aéreo*, 11(1), 92-105. doi:dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.156
- Phadnis, S., Caplice, C., Sheffi, Y., y Singh, M. (2015). Effect of scenario planning on field experts' judgement of long-range investment decisions. *Strat. Manag. J.*(36), 1401-1411.
- Pimienta, J., y De la Orden, A. (2017). *Metodología de la investigación*. México: Pearson Educación.
- Pinto, J. P., y Medina, J. (2020). Hybrid processes for a new era of strategic foresight. *Foresight*, 22(3), 287-307. doi:10.1108/FS-05-2019-0041
- Poli, R. (2018). A note on the classification of future-related methods. *European Journal of Futures Research*, 6(15), 2-9. doi:10.1186/s40309-018-0145-9
- Popper, R. (2011). *Metodología de la Prospectiva. Manual de prospectiva tecnológica. Conceptos y prácticas*. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Quinteros, J., y Hamann, A. (2017). *Planeamiento estratégico prospectivo: métodos MACTOR y SMIC*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Ramírez, A., y Polack, A. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 191-208.
- Rodríguez, R., Ortiz, I., Díaz, V., y Lozano, S. (2020). Applying the strategic prospective approach to project management in a development project in Colombia.

International Journal of Project Management.
doi:10.1016/j.ijproman.2020.07.003

Rohrbeck, R. (2012). Exploring value creation from corporate-foresight activities. *Futures*, 44(5), 440-452. doi:10.1016/j.futures.2012.03.006

Rohrbeck, R., Battistella, C., y Huizingh, E. (2015). Corporate foresight: an emerging field with a rich tradition. *Technological Forecasting and Social Change*, 101, 1-9. doi:10.1016/j.techfore.2015.11.002

Salas, M. (2013). *Prospectiva territorial. Aproximación a una base conceptual y metodológica*. Mérida: Universidad de Los Andes.

Saritas, O., y Smith, J. (2011). The Big Picture - trends, drivers, wild cards, discontinuities and weak signals. *Futures*(43), 292-312.

Schumpeter, J. A. (1989). *Economic theory and entrepreneurial history*. Cambridge: Harvard University Press.

Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Bogotá: Foro Económico Mundial.

Schwartz, P. (1991). *The art of the long view: Paths to strategic insight for yourself and your company*. New York: Bantam.

Sims, R., Flammini, A., y Bracco, S. (2015). *Opportunities For Agri-Food Chains To Become Energy-Smart*. Auckland: FAO Climate, Energy and Tenure Division.

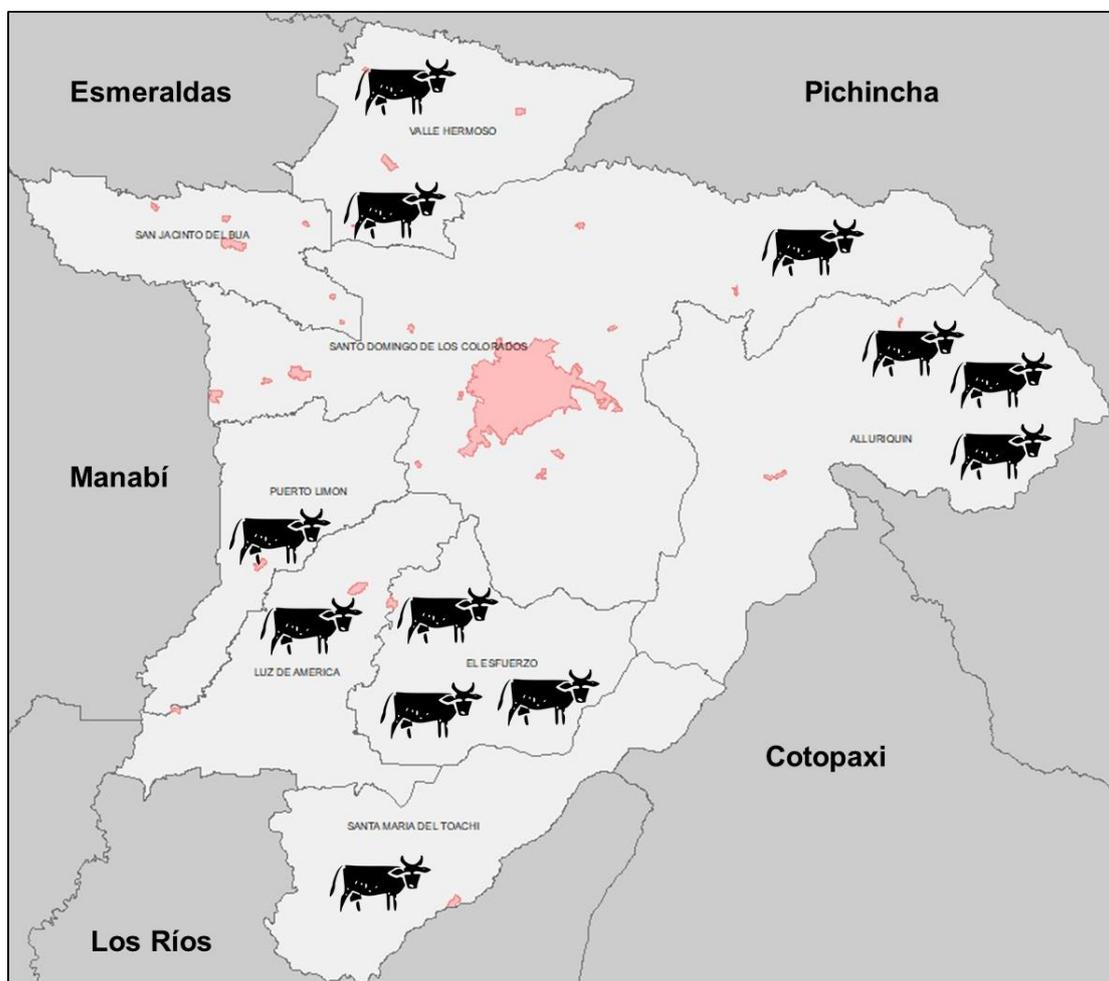
Tena, J., Prieto, J., Fagoaga, C., Calvo, A., Chirivella, J., y Bueso, J. (2018). Potential of science to address the hunger issue: Ecology, biotechnology, cattle breeding and the large pantry of the sea. *Journal of Innovation & Knowledge*(3), 82-89. doi:10.1016/j.jik.2017.12.007

Van Dorsser, C., y Taneja, P. (2020). An integrated three-layered foresight framework. *Foresight*, 22(2), 250-272. doi:10.1108/FS-05-2019-0039

- Vecchiato, R. (2019). Scenario planning, cognition, and strategic investment decisions in a turbulent environment. *Long Range Planning*, 52(5), 112-136. doi:10.1016/j.lrp.2019.01.002
- Vecchiato, R., Roveda, y C. (2010). Strategic foresight in corporate organizations: Handling the effect and response uncertainty of technology and social drivers of change. *Technological Forecasting & Social Change*(77), 1527-1539. doi:10.1016/j.techfore.2009.12.003
- Wilmot, W., y Carlson, C. (2006). *Innovation: the five disciplines for creating what customers want*. New York: Crown Publishing Group.
- Winkowska, J., y Szpilko, D. (2020). Methodology for Integration of Smart City Dimensions in the Socialised Process of Creating City Development. *European Research Studies Journal*, 23(3), 524-547.
- Zamenopoulos, T., y Alexiou, K. (2020). Collective design anticipation. *Futures*, 120(102563), 13-26. doi:10.1016/j.futures.2020.102563
- Zartha, J., Halal, W., Palacio, J., y Oviedo, J. (2020). Scenarios and the Delphi Method - A Perspective from the Contributions of North American Authors. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(11), 74-95.

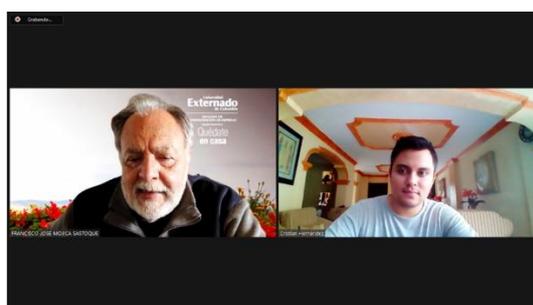
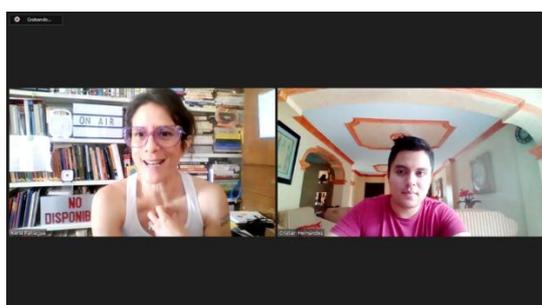
8. Anexos

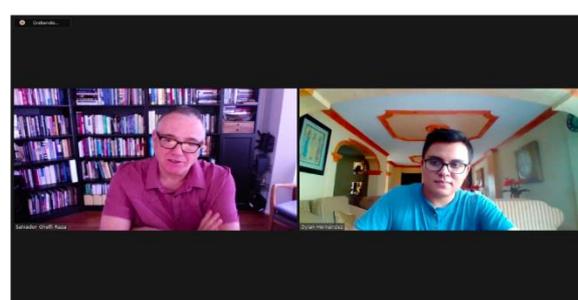
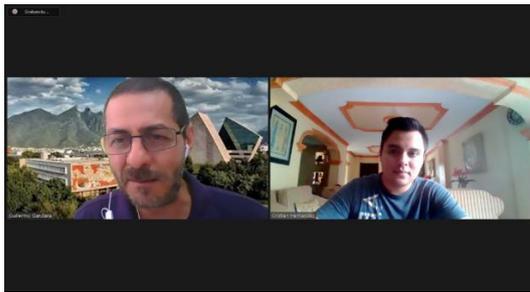
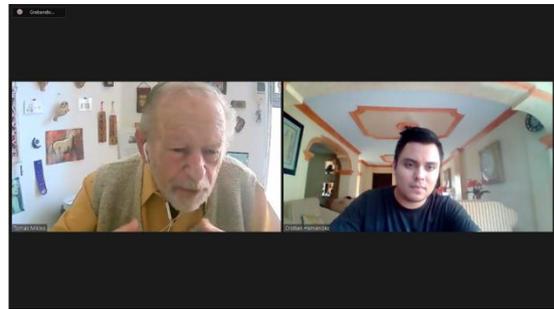
Anexo 1. Perfil de Santo Domingo de los Tsáchilas



Fuente: Elaboración propia. Nota: Zonas con mayor presencia de ganado.

Anexo 2. Retroalimentación metodológica con expertos internacionales





Anexo 3. Cuestionario: Coeficiente de competencia experta K

Selección de expertos: Coeficiente de competencia K									
Información del experto									
Nombres:									
Apellidos:									
Organización a la que pertenece:									
Cargo:									
Tiempo de servicio:									
Grado académico:									
Reconocimientos o distinciones:									
Autoevaluación: Por favor, marque con una X en la siguiente escala creciente el grado de conocimiento o información que usted tiene sobre el tema a estudiar									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Con base en su experiencia, realice una autovaloración de las siguientes fuentes de argumentación. Por favor, marque con una X según corresponda:									
No.	Fuentes de argumentación	Grado de influencia de las fuentes en sus criterios							
		Alto	Medio	Bajo					
1	Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1					
2	Experiencia obtenida de su actividad profesional	0.5	0.4	0.2					
3	Estudio de trabajos sobre el tema (de autores ecuatorianos)	0.05	0.05	0.05					
4	Estudio de trabajos sobre el tema (de autores extranjeros)	0.05	0.05	0.05					
5	Conocimiento propio acerca del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05					
6	Su intuición sobre el tema	0.05	0.05	0.05					

Fuente: Adaptación de Barroso, Gutiérrez, Llorente y Valencia (2019) y Cabero, Romero y Palacios (2020).

Anexo 4. Instrumento de depuración

DEPURACIÓN DE VARIABLES					
Información del experto					
Nombres:					
Apellidos:					
Organización a la que pertenece:					
Cargo:					
Tiempo de servicio:					
¿Pertenece a un grupo de expertos específico?	Sí	No	¿Cuál?		
<p>Estimado experto, en esta ocasión se recurre a usted para realizar una depuración del listado inicial de variables. Por favor, en el segmento inferior coloque una X en el recuadro que considere apropiado como respuesta a la pregunta: ¿La variable x es un elemento representativo del sistema estudiado?</p>					
<p>Nota: Si considera que se plantean variables similares o muy relacionadas, píntelos de un mismo color y califique al que considera que abarca o contiene a los demás. Por otra parte, si cree necesario agregar una variable puede hacerlo en la pestaña de variables sugeridos.</p>					
<p>"Podemos definir una variable en prospectiva como un indicador, fenómeno o evento, cuyo comportamiento o aparición puede generar un cambio significativo en el futuro del tema bajo estudio. Por lo tanto, una característica principal del driver es su pertenencia al sistema que se analiza, pues si no tiene la capacidad de modificar el futuro del tema de estudio, no es una variable bien seleccionada." (Ortega, 2016)</p>					
Variables	Totalmente de acuerdo	Parcialmente de acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Variable 1					
...					

Variable 54					
-------------	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Resultados del *environmental scanning*

Factores Políticos	Importancia	Intensidad	Tendencia	Puntuación
Política de impuestos y tributos	Muy importante	Fuerte	Mejora	80
Política de protección al consumidor	Importante	Fuerte	Mejora Mucho	80
Legislación del sector	Indiferente	Débil	Mejora	24
Leyes laborales	Importante	Muy Fuerte	Peor	40
Normas técnicas obligatorias	Muy importante	Fuerte	Empeora mucho	20
Barreras de entrada para realizar actividades	Importante	Débil	Mejora	32
Estabilidad gubernamental	Importante	Promedio	Peor	24
Cambios en el ambiente político	Importante	Promedio	Mejora	48
Niveles de corrupción	Importante	Muy Débil	Peor	8
Regulación del sector y de los competidores	Muy importante	Muy Fuerte	Mejora	100

Fuente: Elaboración propia.

Factores Económicos	Importancia	Intensidad	Tendencia	Puntuación
Incentivos para las exportaciones	Muy importante	Fuerte	Mejora Mucho	100
Cambio en los valores de impuestos y tributos	Importante	Fuerte	Mejora	64
Variación Cambial	Importante	Fuerte	Mejora	64
Crecimiento / decrecimiento del PIB	Importante	Muy Fuerte	Indiferente	60
Cambios en el escenario de las exportaciones	Importante	Muy Fuerte	Mejora Mucho	100
Cambios en el escenario de las importaciones	Importante	Muy Fuerte	Indiferente	60
Saldo comercial positivo en los últimos 5 años	Importante	Promedio	Indiferente	36
Etapas económicas de los negocios	Importante	Muy Fuerte	Peor	40
Impacto de la globalización	Importante	Muy Fuerte	Mejora	80
Crecimiento económico estimado de 3,1% durante 2021	Importante	Fuerte	Mejora	64
Sector ganadero tiene un crecimiento de 2,7% de variación anual a nivel nacional	Importante	Muy Fuerte	Mejora	80

Fuente: Elaboración propia.

Factores Sociales	Importancia	Intensidad	Tendencia	Puntuación
Tasa de crecimiento de la población	Muy importante	Fuerte	Mejora	80

Diversidad étnica y de género	Poco importante	Promedio	Indiferente	18
Nivel de educación	Importante	Fuerte	Mejora	64
Nivel de salud	Importante	Fuerte	Mejora	64
Nivel de seguridad	Importante	Fuerte	Peor	32
Nivel de uso de la tecnología	Muy importante	Fuerte	Indiferente	60
Tendencias del estilo de vida del público objetivo	Muy importante	Muy Fuerte	Mejora	100
Opiniones de los consumidores sobre producto	Muy importante	Muy Fuerte	Mejora	100
Estándares de consumo locales	Muy importante	Fuerte	Mejora	80
Grandes eventos en regiones cercanas	Poco importante	Promedio	Mejora	24

Fuente: Elaboración propia.

Factores Tecnológicos	Importancia	Intensidad	Tendencia	Puntuación
Nuevas soluciones tecnológicas en el sector ganadero	Muy importante	Fuerte	Mejora	80
Oportunidad de innovación tecnológica en su empresa	Muy importante	Muy Fuerte	Mejora	100

Impacto del uso de Internet en los negocios ganaderos	Importante	Fuerte	Mejora	64
Nuevos sistemas de comunicación	Importante	Muy Fuerte	Mejora	80
Nuevas fuentes energéticas	Muy importante	Fuerte	Mejora	80
Empresas con tecnología patentada	Importante	Fuerte	Indiferente	48
Inversión en investigación y desarrollo	Muy importante	Muy Fuerte	Mejora	100
Máquinas y equipos obsoletos	Muy importante	Fuerte	Mejora	80
Velocidad de actualización del negocio	Muy importante	Muy Fuerte	Peor	50

Fuente: Elaboración propia.

Factores Ambientales	Importancia	Intensidad	Tendencia	Puntuación
Iniciativas socio-ambientales	Importante	Muy Fuerte	Mejora	80
Órganos de control ambiental	Importante	Promedio	Mejora	48
Emisiones de CO2	Importante	Fuerte	Mejora	64
Alineación con los ODS	Muy importante	Fuerte	Mejora	80
Cambios climáticos	Muy importante	Fuerte	Indiferente	60

Costo para ser ambientalmente correcto	Importante	Muy Fuerte	Mejora	80
--	------------	------------	--------	----

Fuente: Elaboración propia.

Factores Legales	Importancia	Intensidad	Tendencia	Puntuación
Nueva Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación	Muy importante	Muy Fuerte	Mejora	100
Procesos contra los negocios	Importante	Promedio	Indiferente	36
Previsión de cambios en la legislación del sector	Importante	Muy Fuerte	Mejora	80
Legislación internacional	Importante	Fuerte	Mejora	64
Leyes laborales	Importante	Fuerte	Empeora mucho	16
Normas de salud y seguridad	Sin importancia	Promedio	Indiferente	9
Normas específicas de la industria	Muy importante	Muy Fuerte	Mejora	100

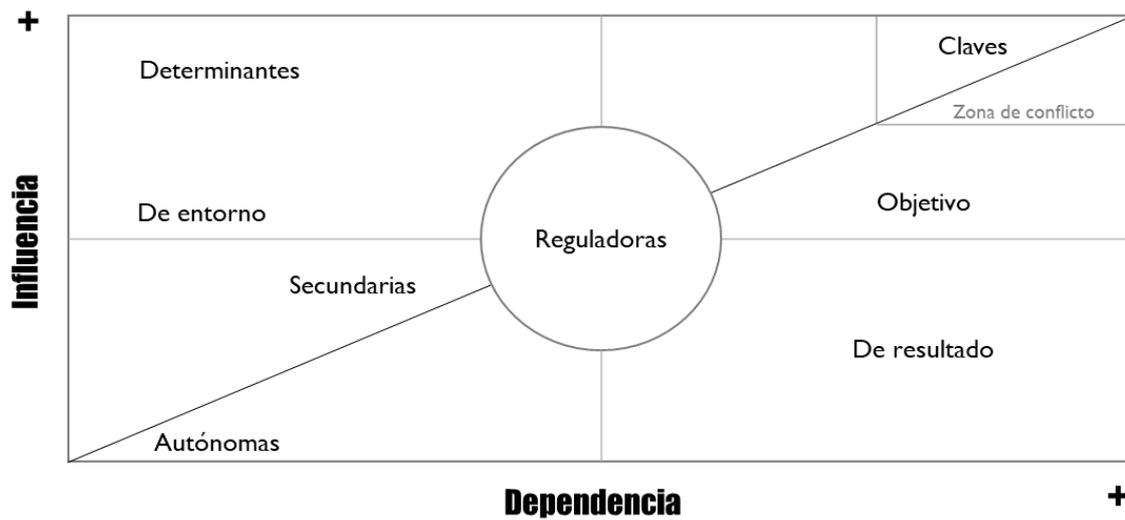
Fuente: Elaboración propia.

Anexo 6. Resultados para la prueba de concordancia W de Kendall

		Factores																																																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Expertos	1	5	1	1	5	5	5	1	1	5	5	1	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	1	1	1	5	5	1			
	2	5	1	1	5	5	5	1	1	5	5	1	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1	
	3	5	1	1	5	5	5	1	2	5	5	1	5	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1
	4	5	1	1	5	5	5	1	1	5	5	1	5	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1
	5	5	1	1	5	5	5	2	1	5	5	1	5	1	1	1	1	1	1	5	5	2	1	1	1	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1
	6	5	2	2	5	2	2	1	2	5	5	2	5	2	2	2	1	2	5	5	2	1	1	2	5	5	2	5	2	2	2	5	5	5	1	5	5	2	1	2	5	2	5	2	5	2	2	5	5	1	2	2	5	5	1		
	7	5	2	1	5	5	5	1	2	5	5	1	5	1	2	1	1	1	1	5	5	2	1	1	1	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1
	8	5	1	2	5	5	5	1	1	5	5	1	5	2	1	1	1	1	2	5	5	1	1	1	2	5	5	1	5	1	1	2	5	5	5	1	5	5	1	1	1	5	1	5	2	5	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1	
	9	5	1	1	5	5	5	2	1	5	5	1	5	1	1	1	2	1	5	5	1	1	2	1	5	5	2	5	1	2	1	5	5	5	2	5	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	2	5	5	1	1	1	5	5	1		
	10	5	1	2	5	5	5	2	2	5	5	2	5	2	2	1	2	2	5	5	1	1	2	2	5	5	2	5	1	2	1	5	5	5	2	5	5	2	2	2	5	1	5	2	5	1	2	5	5	2	1	2	5	5	2		
	11	5	2	1	5	5	5	1	1	5	5	2	5	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1	
	12	5	1	1	5	5	5	1	1	5	5	1	5	1	2	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1
Media	5	1	1	5	5	5	1	1	5	5	1	5	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1	
Moda	5	1	1	5	5	5	1	1	5	5	1	5	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	5	5	1	5	1	1	1	5	5	5	1	5	5	1	1	1	5	1	5	1	5	1	1	1	5	5	1	1	1	5	5	1	

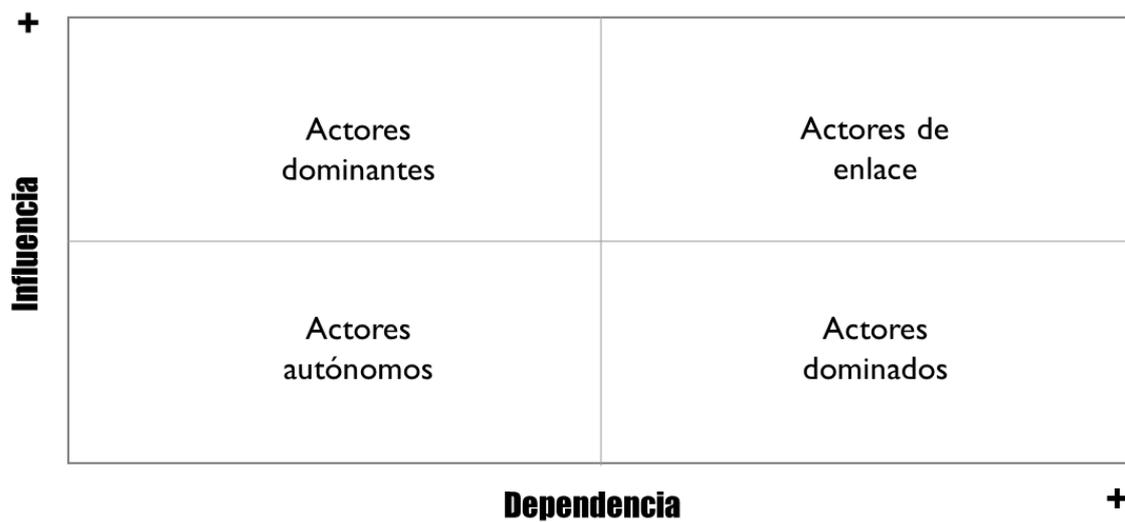
Fuente: Software SPSS versión 26.0. Nota: $W = S / (1/2 K^2 (N^3 - N) - K \sum T)$; siendo $T = (\sum(t^3 - t)) / 12$; donde $S = \sum [(R_j - \bar{R})^2]$ y $R_j =$ suma de rangos del elemento j. A su vez, en esta representación estadística $K =$ cantidad de expertos, $N =$ cantidad de drivers a valorar y $t =$ rangos coincidentes

Anexo 7. Guía del Plano de Influencias/Dependencias Indirectas



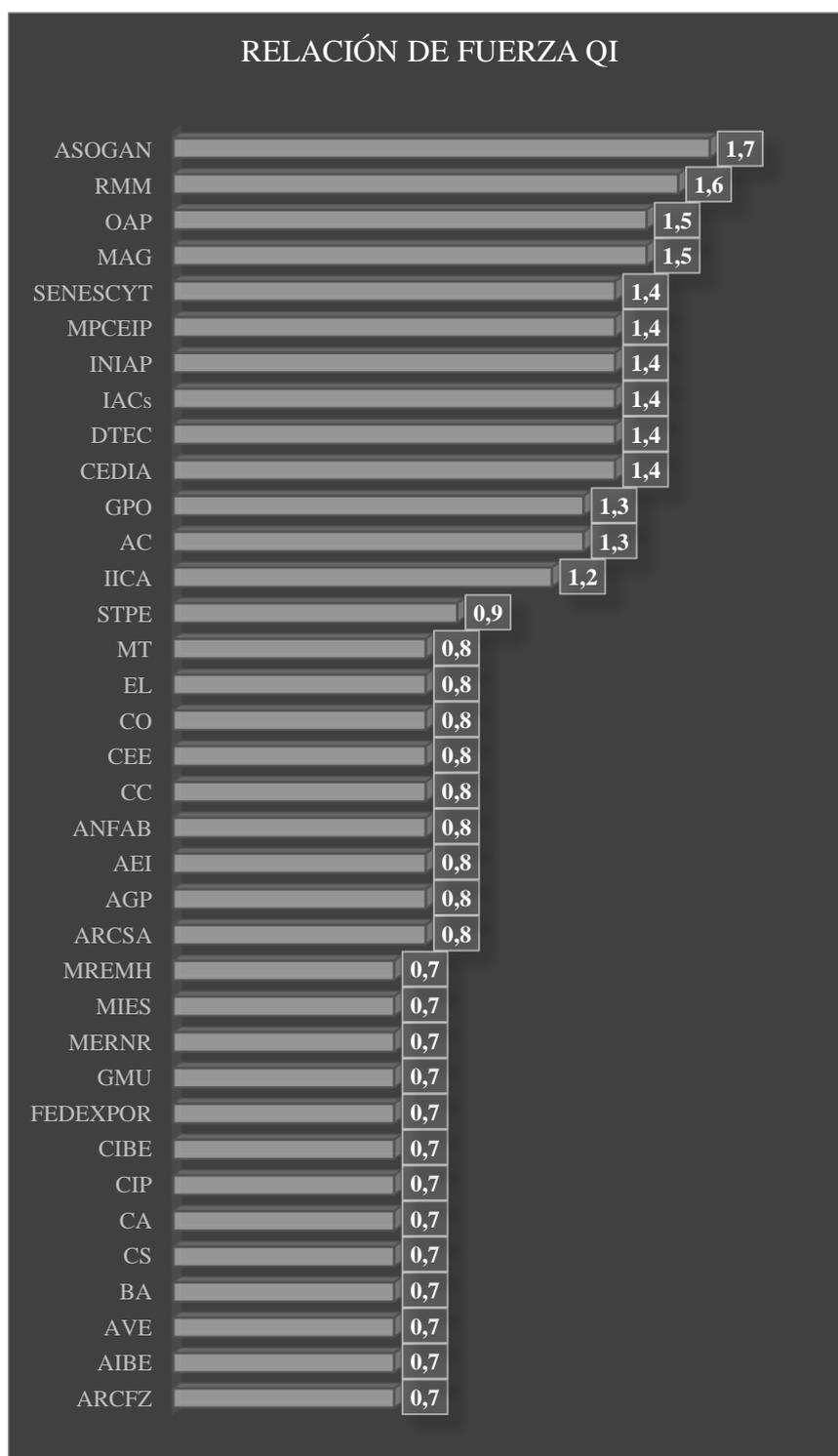
Fuente: Adaptación de Mojica (2005) y Godet y Durance (2011), como se citó en Hernández (2020).

Anexo 8. Guía del Plano de Influencias Directas – Actores



Fuente: Godet y Durance (2011).

Anexo 9. Histograma de fuerza entre actores



Fuente: *Software* MACTOR versión 5.1.2

Anexo 10. Ponderaciones para construir el Triángulo de Futuros 2.0

Grupo de expertos	Escenarios	Dimensión	Puntaje	Grupo de expertos	Escenarios	Dimensión	Puntaje	Grupo de expertos	Escenarios	Dimensión	Puntaje	Promedio
Catedráticos e investigadores	Escenario 1	Tirón	4	Productores de carne	Escenario 1	Tirón	5	Servidores públicos	Escenario 1	Tirón	4	4
		Empuje	4			Empuje	4			Empuje	3	4
		Peso	2			Peso	3			Peso	2	2
	Escenario 2	Tirón	5		Escenario 2	Tirón	5		Escenario 2	Tirón	5	5
		Empuje	5			Empuje	5			Empuje	4	5
		Peso	2			Peso	1			Peso	0	1
	Escenario 3	Tirón	1		Escenario 3	Tirón	1		Escenario 3	Tirón	0	1
		Empuje	2			Empuje	1			Empuje	2	2
		Peso	4			Peso	5			Peso	4	4
	Escenario 4	Tirón	2		Escenario 4	Tirón	2		Escenario 4	Tirón	2	2
		Empuje	1			Empuje	2			Empuje	1	1
		Peso	5			Peso	5			Peso	4	5

Fuente: Elaboración propia.