

# Análisis mediante el Proceso Analítico en Red (ANP) de criterios de sostenibilidad de los canales cortos de comercialización frente a la gran comercialización alimentaria en Bogotá, Colombia

LILIANA REINA-USUGA (\*)

TOMÁS DE HARO GIMÉNEZ (\*\*)

CARLOS PARRA-LÓPEZ (\*\*\*)

## 1. INTRODUCCIÓN

La consecución de sistemas alimentarios más sostenibles se ha convertido en una alta prioridad tanto a nivel científico como en la agenda política. Factores como las subidas de los precios de los alimentos, la contaminación de suelo y agua, la concentración de tierras, la desigualdad social y económica, y los efectos del cambio climático han configurado una “nueva ecuación alimentaria” (Morgan y Sonnino, 2010) que plantea profundos desafíos. Promover la sostenibilidad en los sistemas alimentarios supone la creación de sinergias sociales, económicas y ecológicamente duraderas y resilientes entre los diferentes actores involucrados (Marsden y Morley, 2014), cuyos resultados influyen en las diferentes geografías y

---

(\*) Candidata a doctora en Ingeniería agraria, alimentaria, forestal y desarrollo rural sostenible. Universidad de Córdoba. [Z52reus@uco.es](mailto:Z52reus@uco.es)

(\*\*) Catedrático de la Universidad de Córdoba. Departamento de Economía, Sociología y Política Agraria. [eslhagit@uco.es](mailto:eslhagit@uco.es)

(\*\*\*) Investigador Titular - Área de Economía de la Cadena Alimentaria. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA). Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Junta de Andalucía. [carlos.parra@juntadeandalucia.es](mailto:carlos.parra@juntadeandalucia.es)

---

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 250, 2018 (161-189).

Recibido noviembre 2017. Revisión final aceptada marzo 2018.

grupos sociales (Moragues-Faus et al., 2017), es decir en el territorio alimentario en el que tienen lugar.

La evaluación de la sostenibilidad se ha convertido en un área científica en rápido desarrollo, siendo su principal propósito el proporcionar a los responsables de la toma de decisiones una valoración de los sistemas sociedad-naturaleza, integrados local y globalmente, y en una perspectiva de corto y largo plazo, para ayudarles a determinar qué acciones deben o no tomarse en un intento de hacer una sociedad sostenible (Ness et al., 2007). Definir y priorizar criterios concretos para evaluar dicha sostenibilidad parece trascender las fronteras de las ciencias disciplinarias e interdisciplinarias, dada la implicación de diferentes magnitudes de escalas, balances e intereses (Marsden, 2017).

Desde la literatura científica se vienen desarrollando diferentes enfoques metodológicos para evaluar la sostenibilidad, que se pueden clasificar en tres grandes grupos: 1) evaluaciones que hacen uso de indicadores/índices como herramienta de evaluación; 2) evaluaciones relacionadas con los productos, centradas en los flujos de materiales y/o energía durante la producción y/o consumo de bienes y servicios, la más conocida de estas metodologías es la evaluación del ciclo de vida; y 3) evaluaciones integradas, que se utilizan para apoyar decisiones relacionadas con una política o un proyecto en una escala específica. Existe una amplia gama de herramientas de evaluaciones integradas como el análisis multicriterio, el análisis de riesgos, el análisis de vulnerabilidad y el análisis de costo-beneficio que no necesariamente se relacionan directamente con los temas de sostenibilidad (Ness et al., 2007).

Una evaluación integrada requiere la participación de los diferentes actores involucrados como parte de su proceso (Galli et al., 2016; Sala et al., 2015). Así, la inclusión de múltiples conocimientos de los diferentes grupos de interés es una manera de incluir valiosas contribuciones a la evaluación de la sostenibilidad para captar los valores de las diferentes partes interesadas (Galli et al., 2016; Gasparatos, 2010) e identificar propuestas de solución conjuntas y específicas al territorio alimentario.

El caso concreto de la evaluación desde el territorio de la sostenibilidad de diferentes formas de comercialización de alimentos implica tener en

cuenta una gran variedad de criterios y grupos de interés, por lo que las metodologías multicriterio resultan muy oportunas. La principal ventaja de este tipo de metodologías es que permiten considerar un gran número de datos, relaciones y objetivos, muchas veces contradictorios, que están generalmente presentes en la toma de decisiones, vinculados a problemas que ocurren en el mundo real (Martinez-Alier et al., 1998). Las evaluaciones multicriterio han demostrado ser útiles en diferentes problemas relacionados con la sostenibilidad (Adrianto et al., 2005; Amin Hosseini et al., 2016; An et al., 2017; Martín-Gamboa et al., 2017); y en concreto metodologías como AHP (Analytic Hierarchy Process) y ANP (analytic network process) permiten, además combinar información cuantitativa y cualitativa (Adrianto et al., 2005; Brunori y Galli, 2016; Galli et al., 2016; Gava, et al., 2014; Kirwan et al., 2016; Schmitta et al., 2017; Van Cauwenbergh et al., 2007).

Algunos de estos métodos de evaluación multicriterio han sido aplicados a nivel de finca, como el modelo IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) (Zahm et al., 2007) o RISE (Response-Induced Sustainability Evaluation) (Grenz et al., 2009), mientras otros se han orientado a la cadena de valor alimentaria como el modelo SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agricultural systems) (SAFA, 2013) o el propuesto por el proyecto GLAMUR (Galli et al., 2016; Kirwan et al., 2016). Algunas metodologías desagregan las dimensiones económica, ambiental y social de la sostenibilidad, mientras que otras permiten resaltar algunas características propias de las cadenas alimentarias. Así, la metodología SAFA propone cuatro dimensiones: gobernabilidad, integridad ambiental, resiliencia económica y bienestar social, que se dividen en 21 temas y 58 subtemas con objetivos asociados (SAFA, 2013; Slätmo et al., 2017); mientras desde el proyecto GLAMUR se plantean cinco dimensiones: económica, ecológica, social, ética y salud, subdivididas en 24 atributos (Galli et al., 2016; Kirwan et al., 2016). Si bien los enfoques propuestos en estas metodologías aluden a la evaluación de la cadena de valor alimentaria en sus diferentes eslabones y, en algunos casos, con especificaciones propias de algunos productos agroalimentarios, los canales de comercialización agroalimentarios cortos y globales no han sido evaluados respecto a su aporte a la sostenibilidad del territorio en el cual se desarrollan.

Dentro del análisis multicriterio, el Proceso Analítico en Red – Analytic Network Process (ANP) (Saaty, 2001) es una metodología en auge. ANP es un método discreto de análisis de decisiones multicriterio que permite tratar con múltiples criterios e interesados directos, y la incorporación de información cualitativa, subjetiva e intangible en el proceso de evaluación, por ejemplo en forma de conocimientos de expertos, así como información cuantitativa y de datos brutos cuando se dispone de ellos (Carmona-Torres et al., 2014). ANP ha sido empleado en temas relacionados con la evaluación de la multifuncionalidad y la sostenibilidad de la agricultura (Carmona-Torres et al., 2014; Carmona-Torres et al., 2016; Parra-López et al., 2008; Villanueva et al., 2014). Sin embargo, no se ha aplicado para evaluar la sostenibilidad de formas de comercialización alimentaria.

En este contexto, este artículo tiene como objetivo principal desarrollar un modelo multicriterio basado en ANP para evaluar la sostenibilidad de dos alternativas de comercialización de alimentos: la gran comercialización alimentaria y los canales cortos de comercialización que apoyan la economía campesina y que se han constituido como una forma de comercialización alternativa en la ciudad de Bogotá (Colombia). El modelo permitirá evaluar cuantitativamente las prioridades que distintos grupos de interés atribuyen a diferentes criterios y subcriterios de sostenibilidad.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Caso de estudio

Colombia es un país predominantemente rural, con una población de 49.495.217 habitantes (DANE, 2017a), de los cuales el 31,6 % vive en áreas rurales y cerca del 14% se consideran campesinos (PNUD, 2011). El 45,5% de la población residente en el área rural dispersa se clasifica como pobre (DANE, 2015). La agricultura familiar representa aproximadamente el 40% del área cultivada y el 43% del valor de la producción (MTC, 2015). En Bogotá, con 7.467.804 habitantes (Alcaldía de Bogotá, 2011a), el 33% de los alimentos de la canasta básica (fundamentalmente perecederos y una pequeña parte de transformados) que se consumen se encuentran en un radio de 40 km y cerca del 80% en uno de 300 km.

Este cinturón agroalimentario está constituido en gran medida por economías campesinas, que aportan alrededor del 65% de los alimentos consumidos en la ciudad (Alcaldía de Bogotá, 2007).

En 2006 se creó el Plan Maestro de Abastecimiento y Seguridad alimentaria de Bogotá (PMASAB) como un instrumento de política pública para regular el abastecimiento de alimentos en la ciudad. Este propone crear agro-redes (área rural), nutri-redes (área urbana) y equipamientos logísticos (conexiones físicas), así como el impulso de la economía campesina a través de mercados de productores. Sin embargo, hasta la fecha el Plan no se ha implementado en su totalidad y se han evidenciado fallas en los componentes que han sido puestos en marcha (Alcaldía de Bogotá, 2011b; Bayona Romero, 2013; Parrado et al., 2011; Ramírez, 2010). A pesar de ello, el escenario del programa Mercados Campesinos (que se inició en 2004 y pasó a ser parte del PMASAB en 2007), basado en Canales Cortos de Comercialización (CCC) que apoyan la economía campesina, se ha constituido como una forma de comercialización alternativa en Bogotá, teniendo como base la organización económica y política de los productores que abastecen la ciudad (Gutiérrez, 2016). De igual manera, y en paralelo con esta política pública, han surgido en la ciudad iniciativas de CCC vinculadas con cuestiones agroecológicas promovidas principalmente desde ONG y universidades. La promoción de sistemas alimentarios sostenibles e inclusivos en Bogotá, y en general en Colombia, es un tema de suma importancia para la implementación del Acuerdo de Paz firmado en 2016, donde la seguridad alimentaria es una piedra angular.

## 2.2. El Proceso Analítico en Red - Analytic Network Process (ANP)

La metodología ANP representa un problema de decisión multicriterio como un modelo en red formada por elementos de decisión y clústeres de elementos, pudiendo tenerse en cuenta las diferentes interacciones entre ellos (Niemira y Saaty, 2004), lo que permite una modelización más aproximada de la realidad (Sánchez-Zamora et al., 2017). La descripción completa de las bases teóricas y operativas del método ANP puede encontrarse en Saaty (2001), si bien a continuación se resumen las etapas básicas a seguir para la aplicación del método:

- 1) *Modelización del problema como red.* El diseño de la red es uno de los puntos clave para la correcta solución al problema (Saaty, 2001). Las unidades básicas que componen la red son los elementos o nodos del sistema analizado, que se agrupan en componentes o clústeres (de decisión y de alternativas). Posteriormente, se identifican las relaciones entre los elementos que conforman la red. Las relaciones pueden ser internas, cuando ambos elementos pertenecen al mismo componente o clúster; o externas, cuando los elementos pertenecen a distintos componentes o clústeres. Para ello, habitualmente se hace uso de una matriz de influencias como la elaborada en esta investigación que puede observarse en la Tabla 1. En esta matriz las filas y las columnas están formadas por todos los elementos de la red agrupados por clústeres, de forma que en la comparación por pares toman el valor 1 cuando el elemento de la fila influye en el criterio de la columna y 0, cuando no existe influencia
- 2) *Elaboración del cuestionario.* Una vez analizadas las relaciones existentes entre los elementos de la red, el siguiente paso consiste en determinar las contribuciones relativas (o prioridades) de los diferentes elementos con respecto al elemento que los domina (Saaty y Takizawa, 1986). Por ejemplo, las alternativas deben ser evaluadas y comparadas unas con otras en base a los subcriterios y estos con respecto a los criterios. Para ello es necesario introducir, en aquellas casillas donde se ha definido que hay relación (los que toman el valor 1 en la matriz de influencias), la prioridad del elemento de la fila con respecto al elemento de la columna teniendo en cuenta la influencia del resto de elementos del clúster al que pertenece el elemento de la fila. La influencia de un elemento sobre otro se ha obtenido utilizando una escala de calificación que oscila entre 1 (influencia muy débil) y 9 (influencia muy fuerte) (Carmona-Torres et al., 2014). La puntuación directa utilizada es equivalente a una escala de calificación en ANP donde el punto de escala 9 es 9/1 veces mayor que el punto de escala 1, 9/2 veces mayor que 2, y así sucesivamente. Como en AHP, los pesos suelen ser obtenidos calculando el autovector de la matriz de juicios de cada grupo de comparaciones pareadas (Sánchez-Zamora et al., 2017; Villanueva Rodríguez et al., 2014).

Tabla 1

MATRIZ DE RELACIONES ENTRE LOS ELEMENTOS DE LA RED

Clusters Criterios	SC1. Económicos					SC2. Ambientales					SC3. Sociales					
	SC1.1	SC1.2	SC1.3	SC1.4	SC1.5	SC2.1	SC2.2	SC2.3	SC2.4	SC2.5	SC3.1	SC3.2	SC3.3	SC3.4	SC3.5	
<i>SC1. Económicos</i>																
SC1.1	Renta y seguridad financiera de los agricultores	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
SC1.2	Renta y seguridad financiera de otros agentes	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
SC1.3	Dinamización de la economía territorial	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
SC1.4	Estabilidad de la oferta	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
SC1.5	Nivel de sanidad y salubridad para el consumidor	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
<i>SC2. Ambientales</i>																
SC2.1	Servicios ecosistémicos	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
SC2.2	Biodiversidad	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
SC2.3	Menor huella ecológica del transporte	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
SC2.4	Reducción de pérdida de alimentos	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
SC2.5	Menor impacto ambiental de los minoristas	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>SC3. Sociales</i>																
SC3.1	Asequibilidad del consumidor	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
SC3.2	Distribución del valor añadido	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
SC3.3	Equidad	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
SC3.4	Patrimonio cultura territorial	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
SC3.5	Cohesión territorial	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Alternativas</i>																
A1	Canal largo – producto importado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A2	Canal largo - producto local	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A3	Canal corto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A4	Venta directa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota: AD = Adimensional.

- 3) *Obtención de la súper matriz no ponderada o inicial.* En esta etapa los autovectores (es decir, las prioridades de importancia o pesos obtenidos de las entrevistas a expertos) se introducen en una súper matriz cuadrada que contiene todos los elementos de la red. Dependiendo del método de agregación empleado, se obtiene una súper matriz no ponderada por cada entrevistado o bien una agregada de todos (ver más adelante el punto relativo al método de agregación).
- 4) *Obtención de la súper matriz ponderada o estocástica.* La súper matriz no ponderada es normalmente no estocástica; para hacerla ponderada, es necesario calcular una segunda matriz en la que se ponderan los elementos de la primera con los pesos que los expertos han dado a las influencias que los clústeres tienen entre sí. Como resultado se obtiene una matriz estocástica por columnas (weighted super matrix).
- 5) *Obtención de la súper matriz límite.* La última etapa consiste en la multiplicación de la súper matriz ponderada por sí misma  $n$  veces con el fin de llevar ésta al límite. La matriz resultante se denomina súper matriz límite y su principal característica es que todas sus columnas son iguales. Los elementos de las columnas representan las prioridades o pesos globales, y constituyen el principal resultado de la aplicación de ANP.

### 2.3. Aplicación del ANP al caso de estudio

El uso del método ANP en los trabajos científicos ha venido aumentando en los últimos años, sin embargo su aplicación en los sistemas agroalimentarios no ha sido profusa, hasta donde se conoce, son muy escasas o prácticamente inexistentes las investigaciones que abordan la evaluación de la sostenibilidad de alternativas de comercialización de alimentos en las ciudades mediante la técnica de ANP.

En el ámbito agrario destaca el trabajo de Parra-López et al (2008), que analiza el desempeño multifuncional de explotaciones de vacuno de leche en Holanda; el de García- Melón et al (2008) que hace uso de la técnica



de ANP para realizar una valoración de tierras agrícolas; el de Nekhay et al (2009), que estudia el problema de la erosión en el olivar de montaña andaluz; el de Reig et al (2010), que analiza la sostenibilidad de diferentes tecnologías aplicables al cultivo del arroz en Valencia; el de Carmona-Torres et al (2011), que analiza los impactos que presentan diferentes paquetes de prácticas agrarias sobre el desempeño multifuncional del olivar; el de Pérez y Pérez et al (2013) relativo a las externalidades asociadas a las denominaciones de origen de aceite de oliva en territorios de Andalucía; el de Villanueva et al (2014), para analizar los factores que intervienen en la provisión de bienes públicos en el olivar de regadío; el de Baviera-Puig et al (2014), que realiza una evaluación de las memorias de sostenibilidad del sector agroalimentario español mediante ANP; y el de Sánchez-Zamora et al (2017), que analiza los factores de resiliencia de territorios rurales en Andalucía.

Así, mediante la revisión de dicha literatura y las particularidades del caso de estudio analizado, la aplicación de la metodología ANP se ha realizado a través de las siguientes fases:

- 1) *Diseño de la estructura de red.* Como se ha comentado, el diseño de la red es uno de los puntos clave para la correcta solución al problema. Así, se identificaron varias alternativas para la comercialización, en gran parte contrapuestas, como son los canales cortos de comercialización y la gran comercialización de alimentos, y se establecieron dos esquemas en cada uno de estos canales. Los criterios del modelo se corresponden con las ampliamente consensuadas tres dimensiones para evaluar la sostenibilidad: económica, ambiental y social (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, 1987). Para identificar los subcriterios relacionados con las tres dimensiones de la sostenibilidad en los sistemas alimentarios, se han realizado 22 entrevistas personales exploratorias, con un cuestionario semi-estructurado con preguntas abiertas, a diferentes actores del sector alimentario (sociedad civil, 8 encuestas; academia, 7; mercado, 4; administración pública, 3). A partir de las entrevistas exploratorias y la revisión de literatura en sostenibilidad de sistemas alimentarios (Adrianto et al., 2005; Brunori & Galli, 2016; Galli et al., 2016; Galli & Brunori, 2013; Kirwan et al.,

2016; SAFA, 2013; Schneider, Salvate, & Cassol, 2016; Van Cauwenbergh et al., 2007; Zahm et al., 2007) se ha diseñado el modelo ANP (Figura 1).

El modelo consta de 4 niveles:

- **Nivel I:** corresponde al objetivo principal, o meta, que se pretende alcanzar al resolver el problema de toma de decisiones. En este caso es evaluar la sostenibilidad de los diferentes canales de comercialización de alimentos en Bogotá.
- **Nivel II:** consta de los tres grandes criterios de sostenibilidad: económica, ambiental y social.
- **Nivel III:** se corresponde con los subcriterios, que son los ítems más específicos dentro de cada criterio de sostenibilidad. Se definen con detalle en la Tabla 2.
- **Nivel IV:** consta de las posibles alternativas al problema planteado. En este caso son 4 alternativas que incluyen diferentes sistemas de comercialización de alimentos. Se describen con detalle en la Tabla 3.

Figura 1

### MODELO ANP PARA LA EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE ALIMENTOS

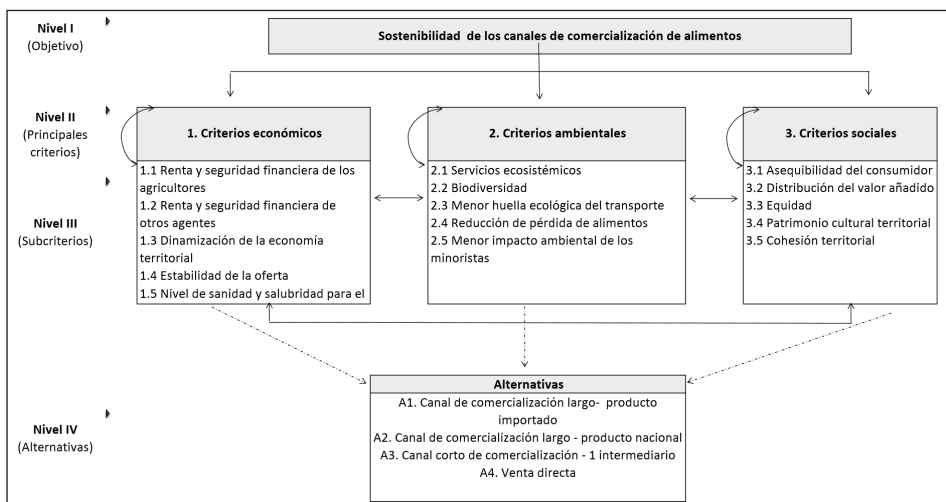


Tabla 2

## CRITERIOS Y SUBCRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD DE LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE ALIMENTOS

Criterios		Subcriterios	Definición	Unidad de medida/ indicador
C1. Económico	SC1.1	Renta y seguridad financiera de los agricultores	Nivel de renta y estabilidad de los ingresos del productor	\$/año
	SC1.2	Renta y seguridad financiera de otros agentes	Nivel de renta y estabilidad de los ingresos de otros agentes del canal de comercialización	\$/año
	SC1.3	Dinamización de la economía territorial	Nuevos empleos y nuevos emprendimientos en el área rural y urbana	Nº de empleos creados
	SC1.4	Estabilidad de la oferta	Proporciona un suministro fiable e ininterrumpido de los productos alimenticios	AD
	SC1.5	Nivel de sanidad y salubridad para el consumidor	Adopción de normas de higiene y salubridad obligatorias y adicionales	Grado de adopción de normas obligatorias y adicionales
C2. Ambiental	SC2.1	Servicios ecosistémicos	Servicios ecosistémicos conexos al sistema productivo (agua, suelo, aire, paisajismo)	AD
	SC2.2	Biodiversidad	Contribución a la preservación de la diversidad de especies y ecosistemas en la producción de alimentos	Nº especies por unidad productiva
	SC2.3	Menor huella ecológica del transporte	Menos kilómetros recorridos desde la unidad de producción hasta el punto de venta/consumo	Kilómetros
	SC2.4	Reducción de pérdida de alimentos	Reducción de pérdidas y desperdicio de materias primas, productos semielaborados y terminados	AD
	SC2.5	Menor impacto ambiental de los minoristas	Menor impacto ambiental en el almacenamiento y venta de los alimentos en el minorista	AD
C3. Social	SC3.1	Asequibilidad del consumidor	Accesibilidad a los alimentos por los consumidores de ingresos medios y bajos	% consumidores de ingresos medios y bajos que compra
	SC3.2	Distribución del valor añadido	Distribución justa de los beneficios entre los actores involucrados en el canal de comercialización	AD
	SC3.3	Equidad	Grado de participación de mujeres y jóvenes en el canal de comercialización	Nº de mujeres y jóvenes que participan
	SC3.4	Patrimonio cultural territorial	Conservación del conocimiento tradicional: semillas nativas y gastronomía (alimentos, recetas y preparaciones)	Percepción personal
	SC3.5	Cohesión territorial	Fortalecimiento de la asociatividad y/o cooperativismo entre los actores del territorio y los CCC	Nº de asociaciones y cooperativas en el territorio

Nota: AD = Adimensional.

2) *Elaboración de la matriz de relaciones y pretest del cuestionario.* Una vez definidos los elementos y los clústeres de la red, se establecieron las relaciones entre dichos elementos. Para ello, se ha hecho uso de la matriz de influencias que puede observarse en la Tabla 1, elaborada a partir de un proceso deliberativo de forma conjunta con expertos conocedores de la realidad objeto de estudio. Una vez descrita la red y establecidas las relaciones entre sus elementos, se elabora directamente el cuestionario que incluye todas las preguntas a realizar a los expertos. En los cuestionarios de ANP, normalmente los elementos se comparan por pares cuando el modelo tiene entre 5 y 9 elementos a comparar; sin embargo, también es posible, cuando el número de comparaciones es mayor, 15 subcriterios en esta investigación, utilizar una puntuación directa (direct rating) (Bottomley y Doyle, 2001). Una vez obtenido el cuestionario se realizó un pretest del mismo. Éste consistió en la implementación piloto del cuestionario de forma conjunta con los expertos consultados para la definición de la red. Esta fase sirvió para verificar la comprensión de las preguntas por parte de los entrevistados y la validez de las respuestas obtenidas.

Tabla 3

## ALTERNATIVAS DE CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE ALIMENTOS EN BOGOTÁ

	Caso	Concepto	Actores	Tipo de producción	Distancia recorrida
Gran distribución	A1 Canal largo-Producto importado	Consta de cuatro o más agentes	1. Productor 2. Mayorista local 3. Importador 4. Minorista 5. Consumidor final	Producción convencional	4.248 km (Aéreos)
	A2 Canal largo-Producto Nacional	Consta de cuatro o más agentes	1. Productor 2. Mayorista 3. Minorista 4. Consumidor final	Producción convencional y orgánica	867-120 km
Cana Cortos de comercialización	A3 CCC con un intermediario local. Producto cercano	Costa de tres agentes	1. Productor 2. Minorista local 3. Consumidor final	Producción Orgánica/campesina	92 km
	A4 CCC - Venta directa producto cercano	Consta sólo de dos agentes	1. Productor 2. Consumidor final	Producción Orgánica/campesina	92 km

3) *Selección de expertos y realización de las entrevistas.* El diseño de la investigación requería preguntar el cuestionario a expertos del sistema alimentario de Bogotá. Dadas las características de la metodología seguida (requerimiento de profundo conocimiento técnico y disponibilidad para cumplimentar largos cuestionarios), el número de expertos a consultar en la metodología ANP suele ser reducido, usualmente de 6 a 15 (Sánchez-Zamora et al., 2017; Villanueva Rodríguez et al., 2014), como puede observarse en la mayoría de los trabajos empíricos citados anteriormente. Para esta investigación se entrevistó a 14 expertos cualificados (algunos de ellos participaron en la fase de diseño), agrupados en diferentes grupos de interés. Estos grupos son:

- **Sociedad civil:** Representantes de organizaciones de la sociedad civil como ONG, colectivos sociales, y entidades crediticias, entre otros (4 entrevistados)
- **Academia:** Personas pertenecientes a instituciones de educación superior y/o centros de investigación (4 entrevistados)
- **Mercado:** Agentes de la cadena de suministro de alimentos, en el eslabón de producción, distribución o comercialización (2 entrevistados). Los expertos del mercado fue el grupo más difícil en concertar la disponibilidad para responder el cuestionario; así dado el alcance de la investigación en recursos y tiempo, y el poco interés de este grupo por la investigación; es el grupo con menor número de expertos.
- **Administración pública:** Representantes de entidades de la administración pública a nivel local y/o regional (4 entrevistados).

Es importante señalar que en la selección de los expertos se consideró que no tuvieran relación directa con las alternativas de comercialización a evaluar (gran comercialización y CCC) con el ánimo de evitar sesgos en sus valoraciones, siendo el criterio de selección la experiencia y/o conocimiento del sistema agroalimentario en Colombia en su conjunto. Las entrevistas se realizaron durante los meses de enero a abril de 2017.

4) *Obtención y tratamiento de los resultados.* Como primer resultado de los cuestionarios cumplimentados, para cada experto se obtuvo una

matriz no ponderada (14 en total). Cada una de estas matrices no ponderadas se multiplicó por la matriz de ponderación o prioridad de los clústeres, para obtener las correspondientes súper matrices ponderadas para cada experto. Una vez obtenidas las súper matrices ponderadas, estas se multiplicaron por partes.

- 5) *Agregación de los resultados.* Al objeto de obtener resultados agregados que sintetizasen el conocimiento conjunto del panel de expertos entrevistado, se ha utilizado la agregación de prioridades individuales (AIP), siguiendo el criterio de Forman y Peniwati (1998), quienes recomiendan su uso cuando los expertos que componen el panel expresan sus opiniones a título individual. Los resultados presentados se refieren a las prioridades globales, obtenidas como media de las medias de los diferentes grupos de interés. Son las prioridades para cada criterio y subcriterio considerando por igual las preferencias de todos los grupos de interés.

### 3. RESULTADOS

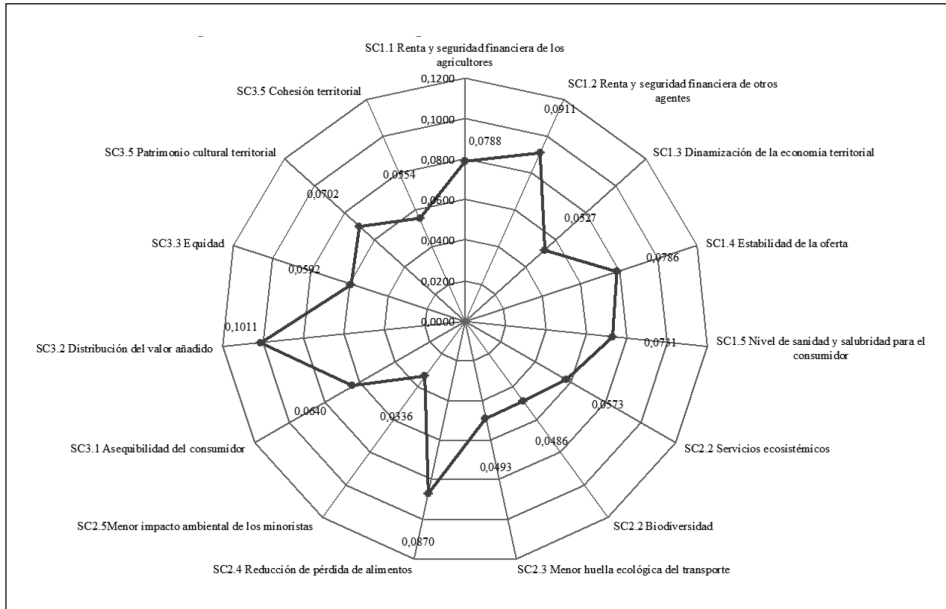
#### 3.1. Priorización global de criterios y subcriterios de sostenibilidad

Según los resultados, la dimensión con mayor peso agregado es la económica (0,3742), seguido por la social (0,3500) y finalmente estaría la dimensión ambiental (0,2759). A nivel de subcriterios, la Figura 2 evidencia que se le atribuyen la mayor importancia al *SC3.2 distribución del valor añadido* (0,1011) que se crea en la cadena de comercialización, que es un subcriterio social, al *SC1.2 renta de otros agentes del mercado* (0,0911), que es económico, y al *SC2.4 reducción de pérdida de los alimentos* (0,0870), que es ambiental.

La alta prioridad de *SC3.2 distribución del valor añadido* puede estar relacionada con la estructura del sistema agroalimentario en Bogotá, en la que cobra una gran importancia la red de intermediarios rural-urbanos a los que se conecta la producción campesina (Forero, 2003). Así, el 80,4% de las veces que un consumidor final adquiere alimentos lo hace a través de estos intermediarios; en este canal el 65% del precio pagado corresponde a costos de intermediación, distribuidos entre el mayorista en ori-

Figura 2

## PRIORIZACIÓN GLOBAL DE LOS SUBCRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD



gen-rural (22%), el mayorista en destino-urbano (10%) y el detallista (33%) (CPT-CIPEC, 2004), lo que favorece su control en la cadena y permite la presencia de “cárteles” por producto, que imponen condiciones oligopsonicas al funcionamiento del mercado (pocos intermediarios mayoristas compran los alimentos a los productores y limitan la oferta a minoristas y consumidores finales), con graves consecuencias sobre los precios y la calidad de los productos que llegan a los consumidores (Rodríguez, 2010). En los últimos 10 años, Bogotá ha experimentado un cambio en los actores mayoristas y minoristas que intervienen en el sistema, ya que la principal central mayorista de alimentos ha ido perdiendo su influencia por efecto de las estrategias de abastecimiento de las cadenas de supermercados y la aparición de minoristas especializados en frutas y hortalizas denominados “fruver” (Gutiérrez, 2016).

Así, cuando se concede una alta importancia a la *renta de otros agentes del mercado* (SC1.2) como subcriterio de sostenibilidad, quizás no se

hace referencia a mantener el status quo del sistema alimentario, es decir a prolongar la presencia de los intermediarios, sino que se pone de relieve la importancia de las actividades y estrategias en los eslabones que conectan la producción con el consumo. Estas conexiones son claves para asegurar en condiciones justas, el suministro de los alimentos a la ciudad, así como también el sostenimiento de los campesinos en el campo y de los productores dedicados a la agricultura urbana y periurbana en Bogotá.

Por otra parte, según la opinión de los expertos, la *reducción de las pérdidas de los alimentos (SC2.4)* es importante más allá de lo que representa como desperdicio de recursos utilizados en la producción (tierra, agua, energía e insumos), contaminación y generación innecesaria de CO<sub>2</sub>, y está vinculada a la disminución de los ingresos tanto de productores como de otros agentes de la cadena. En la región central de Colombia, donde se encuentra Bogotá, hasta un 20% de los alimentos puede ver afectada su calidad y un 7% perderse (pudrición o deterioro completo) durante el proceso de postcosecha y transporte, debido principalmente a prácticas inadecuadas en empaques y embalajes (Reina-Usuga y Adarme Jaimes, 2014). En concordancia con esto, Gustavsson et al (2012) afirman que la pérdida en postcosecha de frutas y hortalizas en América Latina se encuentran alrededor del 8%. Para el caso colombiano, dichas pérdidas se traducen en una disminución de hasta el 22% de los ingresos potenciales en la cadena productiva (Reina-Usuga y Adarme Jaimes, 2014).

### 3.2. Priorización por grupos de interés de criterios y subcriterios de sostenibilidad

Los resultados presentados en este apartado se refieren a las prioridades medias para cada grupo de interés. Cada grupo puede priorizar los criterios de la sostenibilidad de manera diferente, orientados por las características e intereses propios de su ámbito de acción.

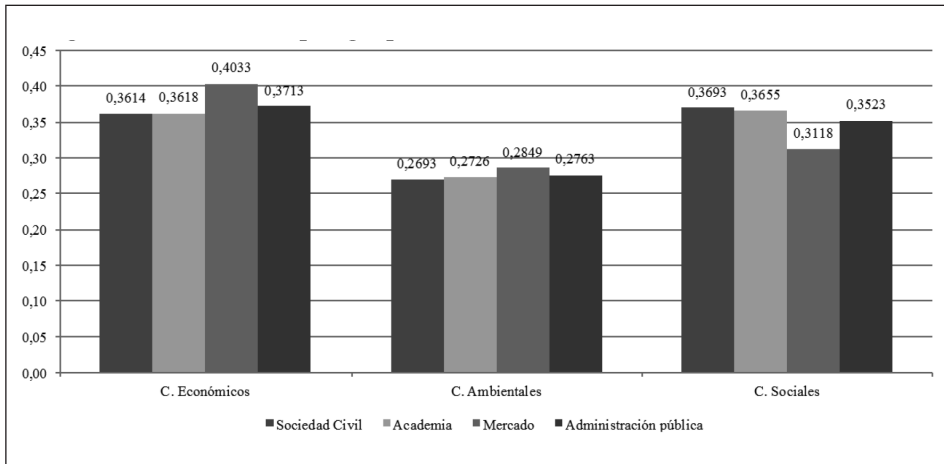
Este es el caso de los agentes del mercado, que otorgan mayor importancia a la dimensión económica en comparación con los otros grupos de interés (Figura 3). En específico los agentes del mercado son un grupo de interés particular al hacer priorizaciones muy diferentes en comparación con los otros grupos de interés del mismo territorio.



Como se refleja en la Figura 3, los agentes del mercado valoran como menos importante la dimensión social (0,3118) en comparación con los otros grupos de interés, y priorizan los criterios económicos (0,4033) como los más importantes dentro de los criterios, siendo además el grupo que más importancia les da. Así mismo, son los agentes del mercado los que mayor importancia otorgan a la dimensión ambiental (0,2849), en comparación con los otros grupos de interés, hecho relevante al compararlo con la sociedad civil (0,2693) y la academia (0,2726) que se encuentran por debajo de la media de los grupos en esta dimensión.

Figura 3

**PRIORIZACIÓN POR GRUPOS DE INTERÉS DE LOS CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD**

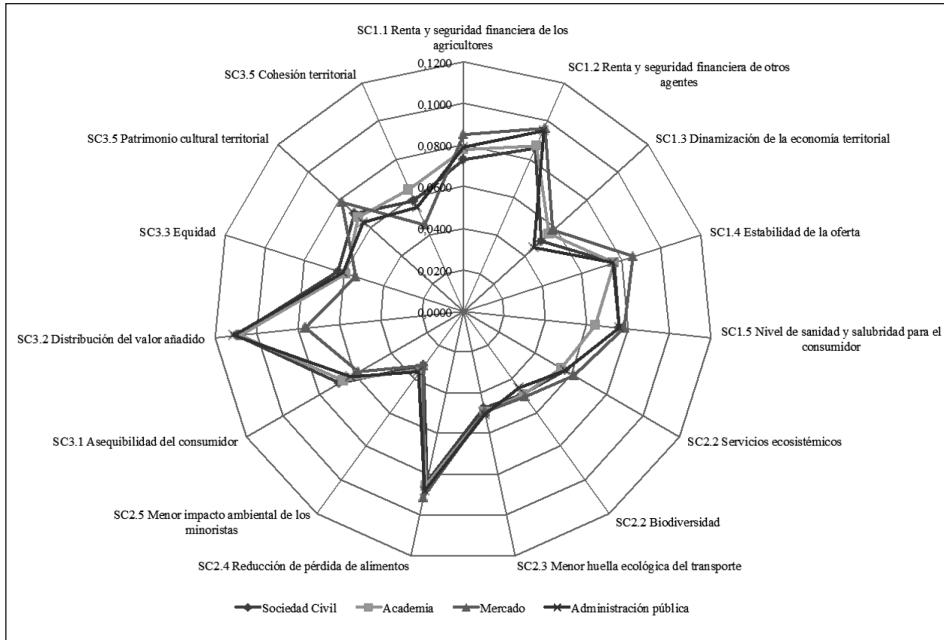


Al descender a nivel de subcriterios (Figura 4), se pueden apreciar mayores disparidades en las valoraciones entre los diferentes grupos de interés, aunque se continúan con algunas tendencias mostradas en los resultados globales, comentados en el apartado anterior.

Así, se puede observar (Figura 4) que existe un consenso entre los diferentes grupos de interés en la *SC2.4 reducción de pérdida de los alimentos*, pues ha sido priorizado por todos casi en el mismo valor (0,0835 - 0,0911). A este le sigue la *SC3.2 distribución del valor añadido*, con un consenso de tres de los grupos de interés a excepción del mercado quien le da menos importancia (0,0758).

Figura 4

## PRIORIZACIÓN POR GRUPOS DE INTERÉS DE LOS SUBCRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD



Las principales diferencias entre los grupos de interés, se encuentran en la menor valoración de algunos subcriterios. Así, los agentes del mercado lo hacen para el *SC3.2 distribución del valor añadido* (0,0758), como se ha comentado anteriormente, y el *SC3.5 cohesión territorial* (0,0453). La academia valora menos el *SC1.5 nivel de sanidad y salubridad para el consumidor* (0,0641).

En cuanto al *SC3.5 cohesión territorial* cabe mencionar que entre los múltiples factores que la favorecen destacan la organización social (asociatividad y/o cooperativismo) y los servicios de infraestructura. La asociatividad permite mejorar la articulación directa de la producción campesina en los mercados comerciales (Parrado Barbosa, 2013; Ruralter, 2007) a los que difícilmente podrían llegar de forma individual, al tiempo que mejoran el poder de negociación de los productores (Berdegué, 2000; Pérez y Jofre, 2000). En Colombia, el fracaso histórico de

buena parte de las iniciativas de asociatividad campesina promovidas desde diversas entidades públicas y privadas plantea un gran desafío (Parrado Barbosa, 2013) para lograr la cohesión, aun cuando existen algunas iniciativas exitosas en territorios específicos (o cadenas de valor) que evidencian su importancia. Por otro lado, la infraestructura básica y la provisión eficiente de servicios de infraestructura son vehículos de cohesión territorial, económica y social ya que integran y articulan el territorio, lo hacen accesible desde el exterior y permiten que sus habitantes se conecten con el entorno, además de dotarlo de servicios fundamentales para la producción y para el mejoramiento de las condiciones y calidad de vida de las personas (Cipoletta et al. 2010). Colombia es el segundo país en Latinoamérica en cuanto a cantidad de territorios desprovistos de vías de comunicación, y la mayor cantidad de personas que viven aisladas de las ciudades, de los circuitos comerciales dinámicos y de la economía monetaria (De León et al., 2004). Así, la presencia débil de estos dos factores no ha favorecido la cohesión territorial en Bogotá, y las funciones de coordinación de actores y las conexiones campo y ciudad han sido asumidas por los otros agentes del mercado. Todo esto podría explicar por qué los agentes del mercado no priorizan la cohesión territorial.

Finalmente, llama la atención que la academia es el grupo que menor importancia otorga al *SCI.5 nivel de sanidad y salubridad para el consumidor*, ya que se ha determinado como un factor crítico del proceso de abastecimiento y comercialización de alimentos en Colombia el incumplimiento de la normatividad relativa al empaque, la manipulación y el transporte de los alimentos (Rodríguez, 2010), así como una escasa aplicación de sistemas preventivos (BPA, BPG; BPM, HACCP) (1) por parte de los sectores productivos debido al limitado conocimiento de pequeños productores de alimentos, acerca de las normas y requisitos de inocuidad (MinSalud y FAO, 2013). Quizás este resultado se puede explicar, desde la óptica que la academia no tiene una vinculación activa respecto a la generación y/o verificación de las normas de sanidad y salubridad. Así por ejemplo, la academia y los centros de investigación sólo son invitados *ocasionalmente* al Comité Nacional de Codex (CNC) (MinSalud y FAO, 2013). El CNC es el órgano consultivo del Gobierno Nacional de Colombia para la formulación de la política del país, en relación con los pro-

cesos de normalización y los análisis de principios y procedimientos, que se puedan adelantar en la Comisión del Códex Alimentarius. Además, se ha evidenciado la falta de criterios y procedimientos unificados para la inspección, vigilancia y control, especialmente en las cadenas de comercialización y distribución. Lo anterior, limita el seguimiento y evaluación de la implementación de la normatividad sanitaria por parte de la Autoridad Sanitaria Nacional (MinSalud y FAO, 2013). Adicional a ello, la capacitación a productores y el control del cumplimiento de las normas fitosanitarias por parte de las entidades competentes se realiza principalmente para productos de exportación, y en menor medida para productos de consumo interno, como lo son los productos que fluyen en los canales de comercialización analizados.

#### 4. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos indican que los diferentes grupos de interés priorizan al evaluar la sostenibilidad de los canales de comercialización de alimentos en la ciudad de Bogotá aspectos claves relacionados con las injusticias del sistema alimentario (Dieterle, 2015), como lo son la comercialización de los beneficios en la cadena agroalimentaria y el desperdicio de los alimentos. La consolidación y concentración del poder ha sido identificada en diferentes industrias agroalimentarias en los últimos 20 años, tanto en el suministro de insumos como en la comercialización de alimentos (IPES-Food, 2017; McMichael, 2009). Estas relaciones desiguales en las cadenas alimentarias son reconocidas como una de las mayores vulnerabilidades para la seguridad alimentaria (Moranges-Faus et al., 2017). Así, promover estrategias frente a ello es una de las medidas esenciales para crear sistemas alimentarios sostenibles (IPES-Food, 2017), que contribuyan a la justicia alimentaria, esto es, garantizar que los beneficios y el riesgo de la producción, el transporte y la comercialización de los alimentos, al igual que el acceso y el consumo, se repartan equitativamente entre todos los actores de la cadena alimentaria (Gottlieb y Anupama, 2010).

En general, las priorizaciones de los criterios y subcriterios de sostenibilidad y los objetivos de los diferentes grupos de interés pueden no siempre coincidir, aunque se traten de grupos de un mismo territorio, como

ponen de manifiesto los resultados. Además, pueden depender del tipo de alimento que se evalúe: no es igual para un producto en fresco sin transformación (p.ej. frutas y hortalizas) que uno transformado (p.ej. pan). Galli et al (2016) evaluaron la sostenibilidad de diferentes cadenas (largas y cortas) de pan en Italia con una metodología multicriterio participativa y encontraron que la mayoría de los entrevistados estaban de acuerdo en que la nutrición (salud humana) y la confianza (social) son los atributos más importantes. En contraste, en el presente estudio se evidencia que la distribución del valor añadido (social), la renta de otros agentes del mercado (económica) y la reducción de la pérdida de los alimentos (ambiental) son los más priorizados para evaluar las cadenas de suministro. Sin embargo, Galli et al (2016) señala que se encontró una mayor variabilidad en las respuestas, y menor grado de acuerdo entre los participantes para el criterio de distribución del valor añadido, razón por la cual no fue muy priorizado, pero que este tema es un punto central en el debate sobre la política agrícola y la sostenibilidad.

La transición hacia un futuro sostenible requiere además cambios fundamentales en la gobernanza alimentaria (Marsden y Morley, 2014), que promueva el empoderamiento de todos los actores involucrados, desde la producción al consumo, incluyendo a las organizaciones de la sociedad civil, las instituciones públicas y la academia, a través de espacios de aprendizaje y adaptación de soluciones sociales para resolver colectivamente las cuestiones alimentarias (Marsden, 2013; Sonnino et al., 2016). Este punto cobra particular importancia en el contexto de Colombia, que mantiene una de las tasas de desigualdad más altas del mundo, con un coeficiente Gini de 0,517 (DANE, 2017b), y un alto crecimiento de las zonas urbanas, como Bogotá, con motivo del desplazamiento forzado al interior del país, lo que conlleva a que una de las mayores causas de la inseguridad alimentaria no radique en la disponibilidad de alimentos sino en la imposibilidad de acceder a ellos (FAO, 2016). Así, promover sistemas alimentarios sostenibles desde las nuevas perspectivas del acuerdo de paz de 2016 y el inicio del periodo posconflicto deberá tener en cuenta las especificidades de los territorios, las relaciones campo-ciudad, el potencial de la agricultura urbana y periurbana, las cadenas agroalimentarias y los grupos de interés.

## 5. CONCLUSIONES

La evaluación de la sostenibilidad de canales de comercialización de alimentos en la ciudad de Bogotá realizada otorga la mayor prioridad a la distribución del valor añadido que se crea en la cadena de comercialización según los diferentes grupos de interés. Este concepto se relaciona con una descentralización del poder en las redes alimentarias, que promueva un empoderamiento de todos los actores involucrados, y conlleve a la configuración de procesos de gobernanza en los sistemas alimentarios. Por otro lado, la reducción de pérdida de los alimentos resulta también prioritaria, quizá no sólo por los impactos ambientales que acarrea, sino también por la mejora de la eficiencia de la cadena de suministro que conlleva una reducción de costes y el incremento de los ingresos. Cada grupo de interés entrevistado prioriza las dimensiones de la sostenibilidad de manera algo diferente, orientados quizás por las características e intereses propios de su ámbito de acción, como el caso de los agentes del mercado que otorgan mayor importancia a la dimensión económica en comparación con los otros grupos de interés. Así, los resultados de esta investigación no pueden ser entendidos como una priorización estable y permanente en Bogotá, sino como un atributo dinámico y cambiante en el tiempo, y dependiente de la interacción de los diferentes actores involucrados en el sistema agroalimentario. En concordancia con lo anterior, la inclusión de un mayor número de expertos en cada ámbito, en especial en el de mercado que ha tenido un número limitado en este estudio, podría variar las priorizaciones específicas de los grupos de interés. De igual manera, sería interesante complementar los resultados con otros tipos de análisis, que sopesen la concentración de poder de los diferentes grupos de actores (influencia coercitiva o flujos monetarios) y sus priorizaciones.

El trabajo realizado abre un abanico de líneas para futuras investigaciones tales como una ampliación del modelo ANP desarrollado, incluyendo la evaluación de las diferentes alternativas de comercialización de alimentos (canales cortos de comercialización y gran comercialización) con respeto a los criterios y subcriterios definidos y priorizados aquí. Así mismo, posteriores trabajos podrían indagar en nuevos subcriterios como el desarrollo y uso de las tecnologías de la información y la comunicación, factor que puede estar vinculado a especificaciones de producto (por ejemplo:

productos frescos de alto valor añadido) y tipo de consumidor (por ejemplo: poder adquisitivo). Además, aplicaciones del modelo ANP en otras ciudades permitirá identificar si existen variaciones en la valoración de los criterios y subcriterios de la sostenibilidad que puedan estar relacionadas con la dimensión territorial.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADRIANTO, L., MATSUDA, Y., and SAKUMA, Y. (2005). Assessing local sustainability of fisheries system: A multi-criteria participatory approach with the case of Yoron Island, Kagoshima prefecture, Japan. *Marine Policy*, 29(1): p. 9-2
- ALCALDÍA DE BOGOTÁ (2007). *Decreto 327 DE 2007, por el cual se adopta la Política Pública de Ruralidad del Distrito Capital*. Registro Distrital 3805 de julio 25 de 2007. Bogotá: Alcaldía de Bogotá. 23 p.
- ALCALDÍA DE BOGOTÁ (2011a). Boletín n.º 31 Población, viviendas y hogares a junio 30 de 2011, en relación con la estratificación socioeconómica vigente en el 2011. Bogotá: Alcaldía de Bogotá. 63 p.
- ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ (2011b). Resultados y logros de la política pública de seguridad alimentaria y nutricional en Bogotá D.C. 2008 - 2011. Bogotá: Comisión intersectorial para la seguridad alimentaria y nutricional del Distrito Capital. 108 p.
- AMIN HOSSEINI, S. M., DE LA FUENTE, A., and PONS, O. (2016). Multi-criteria decision-making method for assessing the sustainability of post-disaster temporary housing units technologies: A case study in Bam, 2003. *Sustainable Cities and Society*, 20: p. 38-51.
- AN, D., XI, B., REN, J., WANG, Y., JIA, X., HE, C., and LI, Z. (2017). Sustainability assessment of groundwater remediation technologies based on multi-criteria decision making method. *Resources, Conservation and Recycling*, 119: p. 36-46.
- BAVIERA-PUIG A, GARCÍA-MARTÍNEZ G, GÓMEZ-NAVARRO T. (2014). Propuesta metodológica mediante ANP para la evaluación de las memorias de sostenibilidad del sector agroalimentario español. *Economía Agraria y Recursos Naturales* 14(1): p. 81-101.
- BAYONA ROMERO, N. (2013). *Organizaciones de productores campesinos en el páramo de sumapaz: origen, realidades y perspectivas*. Tesis para optar al Magister en Antropología Social: Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. 130 p.

- BERDEGUÉ, J. (2000). *Cooperando para competir. Factores de Éxito de la Empresas Asociativas Campesinas*. Santiago de Chile: Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción. 194 p.
- BOTTOMLEY, P. A., and DOYLE, J. R. (2001). A comparison of three weight elicitation methods: Good, better, and best. *Omega*, 29(6): p. 553-560.
- BRUNORI, G., and GALLI, F. (2016). Sustainability of Local and Global Food Chains : Introduction to the Special Issue Sustainability of Local and Global Food Chains : Introduction to the Special Issue. *Sustainability*, 8(765).
- CARMONA-TORRES C, PARRA-LÓPEZ C, HINOJOSA-RODRÍGUEZ A, and SAYADI S. (2014). Farm-level multifunctionality associated with farming techniques in olive growing: An integrated modeling approach. *Agricultural Systems*, 127: p. 97-114.
- CARMONA-TORRES, C., PARRA-LÓPEZ, C., SAYADI, S., and CHIROSA-RÍOS, M. (2016). A public/private benefits framework for the design of policies oriented to sustainability in agriculture: An application to olive growing. *Land Use Policy*, 58: p. 54-69.
- CIPOLETTA TOMASSIAN, GEORGINA; PÉREZ SALAS, GABRIEL; y SÁNCHEZ, R. (2010). *Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales*. Santiago de Chile: CEPAL Serie Recursos Naturales e Infraestructura. 64 p.
- COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO (1987). *Nuestro futuro común*. Madrid, España. 460 pp.
- CPT-CIPEC (2004). *Estudio Soporte Plan Maestro de Abastecimiento*. Bogotá: Unidad Ejecutiva de Servicios Públicos (UESP). 102 p.
- DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2015). *Condiciones de vida de la población residente en el área rural dispersa censada. Censo Nacional Agropecuario, Boletín núm. 4*. Bogotá: DANE. 41 p.
- DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2017a). *Reloj de población 2017*. <http://www.dane.gov.co/reloj/> [Consulta 14 de noviembre de 2017]
- DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2017b). *Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia 2016*. <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad/pobreza-monetaria-y-multidimensional-en-colombia-2016> [Consulta 27 de octubre de 2017]
- DE LEÓN, L., CATALANO, J. A., RODRIGUEZ, D., y NEIRA, E. (2004). *Transporte rural de productos alimenticios en América Latina y el Caribe*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO. 18 p.



- DIETERLE, J.M. (2015). *Just Food. Philosophy, justice and Food*. Michigan: Rowman and Littlefield International. 272 p.
- FAO - Food and Agricultural Organización (2016). *Sistemas de Abastecimiento Alimentario. Bases para la Inclusión de la Agricultura Familiar*. Medellín: Gobernación de Antioquía. 120 p.
- FORERO, J. (2003). Economía campesina y sistema agroalimentario en Colombia: aportes para la discusión sobre seguridad alimentaria. Bogotá: Universidad Pontificia Javeriana. 120 p.
- FORMAN, E., and PENIWATI K. (1998). Aggregating individual judgments and priorities with the Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 108: p.165-169.
- GALLI, F., BARTOLINI, F., and Brunori, G. (2016). Handling Diversity of Visions and Priorities in Food Chain Sustainability Assessment. *Sustainability* 8 (305): p. 54-69.
- GARCÍA-MELÓN, M., FERRÍS-OÑATE, J., AZNAR-BELLVER, J., ARAGONÉS-BELTRÁN, P., y POVEDA-BAUTISTA R. (2008). Farmland appraisal based on the analytic network process. *Journal of Global Optimization* 42: p. 143-155
- GASPARATOS, A. (2010). Embedded value systems in sustainability assessment tools and their implications. *Journal of Environmental Management*, 91(8): p. 1613-1622.
- GAVA, O., BRUNORI, G., BARTOLINI, F., and GALLI, F. (2014). Sustainability of local versus global bread supply chains : a literature review. In *3rd AIEEA Conference "Feeding the Planet and Greening Agriculture: Challenges and opportunities for the bio-economy"* -p. 1-19.
- GOTTLIEB, R., and ANUPAMA, J. (2010). *Food justice*. Massachusetts: MIT Press. 304 p.
- GRENZ, J., THALMANN, C., STÄMPFLI, A., STUDER, C., and Häni, F. (2009). RISE - a method for assessing the sustainability of agricultural production at farm level. *Rural Development News*, 1: p. 5-9.
- GUSTAVSSON, J., CEDERBERG, C., y SONESSON U. (2012). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo. Alcances, causas y prevención*. Roma: FAO- Imeche. 42 p.
- GUTIERREZ, O. (2016). *Políticas para mejorar la participación de pequeños productores en la comercialización de alimentos en Colombia*. Tesis para optar al Magister en Ciencias Agrarias. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 150 p.
- IPES-FOOD - International panel of experts on sustainable food systems (2017). *Too big to feed: Exploring the impacts of mega-mergers, concentration, concentration of power in the agri-food sector*. 108 p.

- KIRWAN, J., LANG, T., BRUNORI, G., GALLI, F., BARJOLLE, D., and BROEKHUIZEN, R. VAN (2016). Are Local Food Chains More Sustainable than Global Food Chains ? Considerations for Assessment Are Local Food Chains More Sustainable than Global Food Chains ? Considerations for Assessment. *Sustainability*, 8(449). <http://doi.org/10.3390/su8050449>
- MCMICHAEL, P. (2009). A food regime analysis of the “world food crisis.” In *Agriculture and Human Values*, 26: p. 281-295.
- MARSDEN, T. (2013). From post-productionism to reflexive governance: Contested transitions in securing more sustainable food futures. *Journal of Rural Studies*, 29: p. 123-134.
- MARSDEN, T., and MORLEY, A. (2014). *Sustainable Food Systems. Sustainable Food Systems: Building a New Paradigm*. Oxford: Routledge. 230p.
- MARSDEN T. (2017). *Agri-Food and Rural Development. Sustainable Place-Making*. London: Bloomsbury Publishing. 187p.
- MARTÍN-GAMBOA, M., IRIBARREN, D., GARCÍA-GUSANO, D., and DUFOUR, J. (2017). A review of life-cycle approaches coupled with data envelopment analysis within multi-criteria decision analysis for sustainability assessment of energy systems. *Journal of Cleaner Production*, 150: p. 164-174.
- MARTINEZ-ALIER, J., MUNDA, G., and O’NEILL, J. (1998). Weak comparability of values as a foundation for ecological economics. *Ecological Economics*, 26(3): p. 277-286.
- MORAGUES-FAUS, A., SONNINO, R., and MARSDEN, T. (2017). Exploring European food system vulnerabilities: Towards integrated food security governance. *Environmental Science and Policy*, 7: p. 184-215.
- MORGAN, K., and SONNINO, R. (2010). The urban foodscape: World cities and the new food equation. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(2): p. 209-224.
- MTC- MISIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CAMPO (2015). *El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz*. Bogotá: Nuevas Ediciones. 57p.
- NEKHAY ,O., ARRIAZA, M., and BOERBOOM, L. (2009). Evaluation of soil erosion risk using Analytic Network Process and GIS: a case study from Spanish mountain olive plantations. *Journal of Environmental Management* 90(10): p. 3091-3104.
- NESS, B., URBEL-PIRSALU, E., ANDERBERG, S., and OLSSON, L. (2007). Categorising tools for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 60(3): p. 498-508.
- NIEMIRA, M. P., and SAATY, T. L. (2004). An Analytic Network Process model for financial-crisis forecasting. *International Journal of Forecasting*, 20(4): p. 573-587.

- PARRA-LÓPEZ, C., GROOT, J. C. J., CARMONA-TORRES, C., and ROSSING, W. A. H. (2008). Integrating public demands into model-based design for multi-functional agriculture: An application to intensive Dutch dairy landscapes. *Ecological Economics*, 67(4): p. 538-551.
- PARRADO BARBOSA, Á., PACHÓN, F., DUARTE, J., MELO, E., HERRERA, G., y TORRES, R. (2011). *Hacia una distribución de alimentos más justa, solidaria y eficiente*. Bogotá: Ecoe Ediciones Ltda. 85 p.
- PARRADO BARBOSA, Á. (2013). *Estrategia de Desarrollo Humano y Sustentable para las Organizaciones Campesinas Locales de la Región Central de Colombia vinculadas al proceso Mercados Campesinos*. Tesis para el obtener el título de doctor en Desarrollo Humano y Sustentable. Santiago de Chile: Universidad Bolivariana. 145 p.
- PÉREZ, A. y JOFRE, I. (2000). *Microempresa Rural*. Documento de investigación. Santiago de Chile: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA. 38 p.
- PÉREZ Y PÉREZ L, EGEA P., y SANZ-CAÑADA J. (2013). Valoración de externalidades territoriales en denominaciones de origen de aceite de oliva mediante técnicas de proceso analítico de red. *Información Técnica Económica Agraria (ITEA)* 109(2): p. 239-262.
- PNUD - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2011). *Colombia rural: Razones para la esperanza*. Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011. Bogotá: PNUD. 120 p.
- RAMÍREZ, J. (2010). *La implementación de la política de abastecimiento alimentario en Bogotá en el sector mayorista de la comercialización de alimentos: Restricciones y dificultades*. Tesis para obtener el grado de maestría en Gobierno y Asuntos públicos. México D. F.: Facultad de Latinoamerica de Ciencias Sociales. 127 p.
- REIG, E, AZNAR, J, and ESTRUCH V. (2010). A comparative study of the sustainability of rice cultivation technologies using the analytic network process. *Spanish Journal of Agricultural Research* 8(2): p. 273-284.
- REINA-USUGA, L., and ADARME JAIMES, W. (2014). Logística de distribución de productos perecederos: estudios de caso Fuente de Oro (Meta) y Viotá (Cundinamarca). *Revista colombiana de ciencias hortícolas*, 8(1): p. 80-91.
- Rodríguez, M. (2010). Alimentar a las ciudades de Colombia. *Política para el desarrollo de los sistemas de abastecimiento y distribución de alimentos en Colombia: instrumento para la seguridad alimentaria*. Bogotá: FAO. 106p.
- RURALTER (2007). *Elementos orientadores para la gestión de empresas asociativas rurales - EMARs*. Quito: Plataforma Ruralter. 93p.

- SALA, S., CIUFFO, B., and NIJKAMP, P. (2015). A systemic framework for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 119: p. 314–325.
- SAATY, T. L., and TAKIZAWA, M. (1986). Dependence and independence: From linear hierarchies to nonlinear networks. *European Journal of Operational Research*, 26(2): p. 229–237.
- SAATY, T. L. (2001). *Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process*. Pittsburgh: RWS Publications. 370p.
- SAFA (2013). Sustainability Assessment of Food and Agricultural System: indicators. Food and Agriculture Organization of the United Nations - Rome. 271p.
- SÁNCHEZ-ZAMORA, P., GALLARDO-COBOS, R., y CEÑA-DELGADO, F. (2017). Análisis de los factores de resiliencia en territorios rurales de Andalucía mediante técnicas de Proceso Analítico en Red. *Información Técnica Económica Agraria (ITTEA)*, 113 (1): p. 68–89
- SCHMITTA, E., GALLI, F., MENOZZI, D., MAYE, D., TOUZARD, J. M., MARESCOTTI, A., and BRUNORI, G. (2017). Comparing the sustainability of local and global food products in Europe. *Journal of Cleaner Production*, 165(1): p. 346–359.
- SONNINO, R., MARSDEN, T., and MORAGUES-FAUS, A. (2016). Relationalities and convergences in food security narratives: towards a place-based approach. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 41(4): p. 477–489.
- VAN CAUWENBERGH, N., BIALA, K., BIELDERS, C., BROUCKAERT, V., FRANCHOIS, L., GARCIA CIDAD, V and PEETERS, A. (2007). SAFE—A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 120(2): p. 229–242.
- VILLANUEVA, A.J., GÓMEZ-LIMÓN, J.A., ARRIAZA, and M., NEKHAY, O. (2014). Analysing the provision of agricultural public goods: the case of irrigated olive groves in Southern Spain. *Land Use Pol.* 38: p. 300–313.
- ZAHM, F., VIAUX, P., VILAIN, L., GIRARDIN, P., and MOUCHET, C. (2007). Farm Sustainability Assessment using the IDEA Method : from the concept of farm sustainability to case studies on French farms. *Sustainable Agriculture: From Common Principles to Common Practices. Proceedings and Outputs of the First Symposium of the International Forum on Assessing Sustainability in Agriculture (INFASA), March 16, 2006, Bern, CHE*, 14(4): p. 77–110.

## RESUMEN

### Análisis mediante el Proceso Analítico en Red (ANP) de criterios de sostenibilidad de los canales cortos de comercialización frente a la gran comercialización alimentaria en Bogotá, Colombia

La definición de estándares y prácticas para alcanzar sistemas alimentarios más sostenibles se presenta como un desafío por abordar a nivel científico y político dada su complejidad intrínseca. Este trabajo define un modelo multicriterio, basado en la metodología del Proceso Analítico en Red (ANP), para analizar la importancia que atribuyen diferentes grupos de interés de la cadena agroalimentaria de Bogotá (Colombia) a un amplio conjunto de criterios y subcriterios de sostenibilidad de alternativas de distribución de alimentos. Estas alternativas son la gran distribución alimentaria y los canales cortos de comercialización. Los resultados evidencian que el subcriterio de distribución del valor añadido es el más prioritario, seguido por la reducción de pérdidas de alimentos, y la renta y seguridad financiera de otros agentes del mercado. El criterio ambiental es el que menor prioridad obtiene. Así mismo, para cada grupo de interés varía la importancia de cada uno de los criterios analizados.

**PALABRAS CLAVE:** Sistemas alimentarios sostenibles; análisis multicriterio; seguridad alimentaria, justicia alimentaria, gobernanza alimentaria.

**JEL:** O13, Q01, Q11, Q56.

## ABSTRACT

### Analysis of the sustainability with Analytic Network Process (ANP) of short food supply chain and global food distribution in Bogota, Colombia

The definition of standards and practices to achieve more sustainable food systems is a challenge due to its intrinsic complexity. This challenge should be tackled at both scientific and political level. The paper poses a multicriteria model, based on the methodology of the Analytical Network Process (ANP). The model analyzes the importance attributed to a set of criteria and sub-criteria for assessing the sustainability in food distribution alternatives by different stakeholders of the agri-food chain in Bogotá (Colombia). These alternatives are global supply chain and short food supply chain. The results show that the value-added distribution sub-criterion is the highest priority, followed by the reduction of food waste and the income and financial security of other market players. The environmental criterion is the lowest priority. Likewise, the importance of each analyzed criteria varies according to each stakeholder group.

**KEY WORDS:** Sustainable food systems; multi-criteria analysis; food security, food justice, food governance.

**JEL:** O13, Q01, Q11, Q56.