“EVALUACION DE LA RELACIÓN ENTRE SOSTENIBILIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA - EN EL MUNICIPIO DE TURMEQUÉ BOYACÁ, COLOMBIA"

DIRECTOR: PhD. JULIO BELTRÁN VARGAS

VIVIANA KATHERINE ABADÍA CABRERA

CÓDIGO: 20151110001

2017

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISO JOSE DE CALDAS

FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE

MAESTRIA EN DESARROLLO SOSTENIBLE Y GESTION AMBIENTAL

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION 4
2. PROBLEMA 6
3. JUSTIFICACIÓN 7
4. OBJETIVOS 8
4.1. OBJETIVO GENERAL 8
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9
5. MARCO TEÓRICO 9
5.1. ¿Cómo se relacionan la soberanía alimentaria y la sostenibilidad? 9
5.2. Metodologías empleadas para valorar la sostenibilidad y/o la soberanía alimentaria en Colombia 13
5.2.1. Metodología cualitativa de construcción social para la valoración de la soberanía alimentaria 13
5.2.2. Metodología cuantitativa para la valoración de la sostenibilidad en el humedal Juan Amarillo 13
5.2.3. Metodología mixta para la valoración de la sostenibilidad territorial 14
5.3. Antecedentes de estudios sobre sostenibilidad y soberanía alimentaria en Turmequé 14
6. METODOLOGÍA 15
7. RESULTADOS 17
7.1. REVISIÓN DE VARIABLES ASOCIADAS A INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA EN COMUNIDADES LOCALES 17
7.1.1. Introducción 17
7.1.2. Metodología 20
7.1.2.1. Bases de datos utilizadas 20
7.1.2.2. Sistema de detección, obtención, consulta y codificación de la bibliografía 22
7.1.2.3. Análisis de la información 22
7.1.3. Resultados 23
7.1.3.1. Principales variables de medición 23

7.1.3.2. Relación entre la sostenibilidad la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria 30
7.1.3.3. Construcción de un índice global de soberanía alimentaria y sostenibilidad para ser aplicado en comunidades rurales a nivel local 33
7.1.4. Discusión 37
7.1.5. Conclusiones 39
7.2. EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA DEL MUNICIPIO DE TURMEQUÉ, BOYACÁ 40
7.2.1. Introducción 40
7.2.2. Metodología 41
7.2.3. Resultados 42
7.2.4. Discusión 57
7.2.5. Conclusiones 60
7.3. PERCEPCIONES DE SOSTENIBILIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA DEL MUNICIPIO DE TURMEQUÉ, BOYACÁ 60
7.3.1. Introducción 60
7.3.2. Metodología 62
7.3.3. Resultados 63
7.3.3.1. Análisis textual de Soberanía alimentaria 63
7.3.3.2. Análisis textual de Sostenibilidad 70
7.3.4. Discusión 75
7.3.5. Conclusiones 78
8. CONCLUSIONES 79
9. BIBLIOGRAFÍA 81
10. ANEXOS 88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Metodología para cada objetivo específico 15
Tabla 2 Resultados del proceso de búsqueda 21
Tabla 3 Categorías y Subcategorías de análisis 22
Tabla 4 Principales variables de medición 25
Tabla 6 Análisis de componentes principales para los índices de soberanía alimentaria y sostenibilidad 33

Tabla 7 Resultados del índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria para Turmequé 48
Tabla 8 Percepciones de soberanía alimentaria para cada clúster 64
Tabla 9 Percepciones de sostenibilidad para cada clúster 71
Tabla 10 Conclusiones 79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Análisis de componentes principales para la soberanía alimentaria..... 35
Figura 2 Análisis de componentes principales para la sostenibilidad 36
Figura 3 Metodología para la evaluación del índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria en Turmequé 42
Figura 4 Conformación de las sub dimensiones del índice de acuerdo al ACP 45
Figura 5 Histograma del índice global de sostenibilidad y soberanía alimentaria para Turmequé, Boyacá 53
Figura 6 Barómetro para los indicadores del índice global de sostenibilidad y soberanía alimentaria 55
Figura 7 Distribución de las variables de acuerdo al barómetro de sostenibilidad..... 56
Figura 8 Ciclo de refuerzo negativo de la sostenibilidad y soberanía alimentaria en Turmequé 59
Figura 9 Mapa factorial de las percepciones de soberanía alimentaria 64
Figura 10 Distribución de la percepción de soberanía alimentaria de cada clúster 67
Figura 11 Diagrama de cajas de la relación entre el índice de soberanía alimentaria y la percepción 69
Figura 12 Mapa factorial de las percepciones de sostenibilidad..... 70
Figura 13 Distribución de la percepción de sostenibilidad de cada clúster 73
Figura 14 Diagrama de cajas de la relación entre el índice de sostenibilidad y la percepción 74

1. INTRODUCCION

En el municipio de Turmequé, Boyacá la población ha disminuido significativamente por diferentes causas. El municipio es principalmente de vocación agrícola, sin embargo las deficiencias en las políticas agropecuarias han afectado las condiciones de vida de los habitantes del sector rural. A partir de este contexto ha surgido la necesidad de formular la

siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación que existe entre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria en el municipio de Turmequé, Boyacá? y para resolver está pregunta se ha desarrollado el presente estudio de investigación titulado: "*Evaluación de la relación entre sostenibilidad y soberanía alimentaria - en el municipio de Turmequé Boyacá, Colombia*". El objetivo de este estudio es evaluar la relación que existe entre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria en el municipio de Turmequé Boyacá, para el logro de este objetivo se recolectó información primaria, a través de una encuesta aplicada a 48 fincas del municipio, además, se utilizó una metodología de investigación mixta (cualitativa y cuantitativa) la cual permitió evaluar el índice global de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio.

El documento se ha organizado por capítulos de la siguiente manera: Inicialmente, se define el problema de investigación, luego se describe la importancia de este estudio o su justificación, después se aclaran los objetivos de investigación del proyecto, posteriormente, se presenta un marco teórico el cual trata sobre las principales discusiones que se han dado alrededor del tema en estudio, en el capítulo seis se define la metodología que se siguió para el logro de cada uno de los resultados esperados y finalmente se presentan los resultados y las conclusiones de la investigación.

En cuanto a los resultados de este estudio, se hace la aclaración que estos se presentan a modo de artículos de investigación científica, en tres subcapítulos. El primer subcapítulo trata sobre la revisión de variables asociadas a indicadores de sostenibilidad y soberanía alimentaria en comunidades locales, esta revisión permitió identificar y jerarquizar las variables de los indicadores relacionados con la soberanía alimentaria y la sostenibilidad, que se proponen para comunidades locales, durante los últimos quince años (2000-2015). El segundo subcapítulo presenta la evaluación del índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé, Boyacá, la cual se realizó mediante el análisis de las encuestas y utilizando el software R para el análisis estadístico. Finalmente, el tercer subcapítulo de resultados trata sobre las percepciones de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé, Boyacá, las cuales fueron analizadas por medio del software DTM Vick, empleando técnicas de análisis textual.

2. PROBLEMA

En 1950 en Latino América el 39 % de la población era urbana y en 1995 subió al 73.4%. Entre el 40 y el 80 % de este crecimiento ha estado ligado a las migraciones campo/ciudad las cuales a su vez son consecuencia de la transformación de la productividad primaria exportadora que ha llevado a expulsión de producción rural y a los desequilibrios territoriales, generando la caída de la población agro-productiva e incapacidad de reordenar la población rural en los centros urbanos menores prestadores de servicios rurales e incapacidad de las grandes ciudades de absorber población emigrante rural. América Latina tiene el 23 % de la tierra arable del planeta y sólo el 8 % de la población (Fernández, 2000).

En Colombia la migración de la población rural al campo ha cambiado drásticamente la relación sociedad naturaleza, la concentración de propiedad sobre la tierra se ha incrementado, atentando contra el principio de equidad que profesa la soberanía alimentaria, el coeficiente Gini de tierras pasó de 0,85 en el año 2000 a 0,87 en el año 2011, los cultivos tradicionales de los campesinos han sido desplazados por cultivos ilícitos, cultivos de biocombustibles, cultivos transgénicos o en el mejor de los casos cultivos mono modales agro industriales. Se han introducido cultivos de especies exógenas como la palma de aceite, la cual afecta a las especies nativas y altera el funcionamiento de los ecosistemas, estas prácticas insostenibles han degradado los suelos y han puesto en riesgo la soberanía alimentaria del país; al desplazar los cultivos tradicionales se afecta tanto la reproducción de la mano de obra familiar como la dieta y la nutrición de los pobladores, además se altera el abastecimiento de alimentos de las áreas urbanas (Machado, 2014).

Colombia además de cultivar especies foráneas para exportación, presenta una tendencia creciente en la importación de alimentos. De acuerdo a un informe de comercio exterior emitido por el DANE para el año 2013 las importaciones de los productos agropecuarios, alimentos y bebidas crecieron 41,2%, explicado principalmente por cereales y preparados de cereales (73,2%) y pienso para animales (130,4%) (DANE, 2013). El crecimiento de la importación de alimentos, siendo Colombia un país con potencial agrícola, es una prueba de que los suelos no han tenido un uso adecuado (Machado, 2014).

El municipio de Turmequé Boyacá ha sido un municipio expulsor de población desde el

inicio de la conquista y colonización española de este territorio del altiplano Cundiboyacense. La población se ha visto disminuida significativamente por diferentes causas, en el año 1537 se estimaba una población de 300.000 habitantes, para el año 1993 se registra una población de 12.779 habitantes, para el año 2011 6.741 habitantes y de acuerdo con las proyecciones del DANE la población del municipio de Turmequé para el año 2020 será de 5.500 habitantes. En el plan de desarrollo para el municipio de Turmequé del año 2012, se afirma que esta situación ha generado pérdida de liderazgo en la región, disminución de los recursos girados por la Nación y pérdida progresiva de las costumbres y tradiciones. Factores como la falta de oportunidades o la escasa oferta cultural y deportiva han contribuido al éxodo de la población hacia las ciudades cercanas. Mucha de esta población que emigra es económicamente activa lo que afecta directamente las condiciones de competitividad del municipio (Consejo Municipal de Turmequé Boyacá, 2012).

El Municipio es principalmente de vocación agropecuaria, sin embargo las precarias vías de acceso al Municipio y al sector rural, la falta de planificación de cultivos y de asistencia técnica, la falta de asociación de los productores y la dificultad para acceder a nuevos mercados han generado que la producción local se comercialice a precios que no generan rentabilidad para el productor, lo cual afecta las condiciones de vida de los habitantes del sector rural. Así mismo el uso de químicos para la producción agropecuaria, la ausencia de políticas de reciclaje y manejo de basuras y la amenaza de la explotación minera han producido un deterioro del recurso hídrico así como erosión y deslizamientos del suelo (Consejo Municipal de Turmequé Boyacá, 2012). En este sentido es importante comprender la relación que se da entre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria en el municipio de Turmequé lo cual puede conducir a la construcción de estrategias que promuevan la sostenibilidad y la soberanía alimentaria en el territorio nacional.

¿Cuál es la relación que existe entre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria en el municipio de Turmequé?

3. JUSTIFICACIÓN

En el municipio de Turmequé la emigración de la población rural se debe principalmente a deficiencias de sostenibilidad presentes en los territorios, esta emigración trae a su vez consecuencias sobre la calidad ambiental. Cuando el campesino emigra abandona tierras

aptas para el cultivo, estas tierras son destinadas a otros usos menos sostenibles como la minería, la ganadería extensiva y/o los monocultivos deteriorando los suelos y contaminado el aire y las fuentes hídricas. El presente proyecto tiene como fin proponer estrategias de sostenibilidad y soberanía alimentaria, la implementación de estas estrategias podrían mitigar el fenómeno de migración campo- ciudad y disminuir el uso actual de agroquímicos, contribuyendo así positivamente a la calidad ambiental de los ecosistemas; adicionalmente existen estudios que comprueban que las comunidades campesinas desarrollan estrategias de adaptación al cambio climático desde el rescate sus prácticas agropecuarias tradicionales como: recuperación del conocimiento ancestral en cultivos, agricultura de la conservación y uso de abonos verdes, rotación de cultivos, labranza mínima, siembra directa y no quema, sistemas agroforestales, entre otros (Forero, Hernández, & Zafra, 2014); estos hallazgos permiten evidenciar que la soberanía alimentaria comprendida como el rescate de las prácticas tradicionales y culturales puede ser una estrategia de sostenibilidad. Además, durante la investigación se desarrollaron talleres comunitarios en los cuales la comunidad podrá intercambiar conocimientos sobre las prácticas tradicionales de cultivo entre otros, estos procesos de rescate y transferencia de conocimiento local pueden ser muy útiles para el sistema educativo no formal del país, ya que no solo contribuye a la soberanía alimentaria sino a la formación de identidad y cohesión cultural de la población.

Con los resultados de la presente investigación se diseñarán estrategias que promuevan la sostenibilidad y soberanía alimentaria, además se construirá un modelo que relacione la sostenibilidad con la soberanía alimentaria el cual podrá ser utilizado posteriormente en futuras investigaciones, aportando así al conocimiento que actualmente existe en el campo teórico de la soberanía alimentaria y la sostenibilidad.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar la relación que existe entre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria en el municipio de Turmequé Boyacá

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y jerarquizar las variables de los indicadores relacionados con la soberanía alimentaria y la sostenibilidad, que se proponen para comunidades locales, durante los últimos quince años (2000-2015)
- Evaluar el índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé, Boyacá
- Conocer la percepción que tiene la comunidad campesina de Turmequé, Boyacá sobre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria del municipio

5. MARCO TEÓRICO

En el presente marco teórico se analizará la relación que existe entre la soberanía alimentaria y la sostenibilidad. Actualmente, la soberanía alimentaria se ha convertido en una prioridad para el gobierno de cada país, principalmente porque los recursos naturales son escasos y el acelerado crecimiento de la población ha generado riesgos de desabastecimiento de alimentos (InfoAgro Colombia, 2014). En torno a la relación que existe entre la soberanía alimentaria y la sostenibilidad, existen diferentes posiciones, estas posiciones están sustentadas en teorías y estudios los cuales se presentan a continuación:

5.1. ¿Cómo se relacionan la soberanía alimentaria y la sostenibilidad?

Inicialmente, para dar un contexto a la discusión, se referencian las definiciones sobre seguridad alimentaria, soberanía alimentaria y desarrollo sostenible. La ley marco del derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria aprobada en el año 2012 por el parlamento Latinoamericano al cual Colombia está adscrito, define la Seguridad Alimentaria y Nutricional como "*la garantía de que los individuos, las familias y la comunidad en su conjunto, accedan en todo momento a suficientes alimentos inocuos y nutritivos, principalmente producidos en el país en condiciones de competitividad, sostenibilidad y equidad, para que su consumo y utilización biológica les procure óptima nutrición, una vida sana y socialmente productiva, con respeto de la diversidad cultural y preferencias de los consumidores*" . La misma ley afirma que la Soberanía Alimentaria se entiende como "*el derecho de un país a definir sus propias políticas y estrategias sostenibles de producción, distribución y consumo de alimentos, que garanticen el derecho a la alimentación sana y nutritiva para* ***toda la población****,* ***respetando sus propias culturas y la diversidad de los sistemas productivos****, de comercialización y*

de gestión de los espacios rurales" (Asamblea ordinaria del Parlamento Latinoamericano, 2013).

La definición más conocida de desarrollo sostenible fue dada por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland) en 1987 en donde se define como: "*el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades*", es decir el desarrollo sostenible se orienta hacia la equidad inter e intra generacional, cuyo objetivo es mantener un nivel adecuado de bienestar a lo largo de un periodo de tiempo y a la vez generar las condiciones necesarias para que los más necesitados logren ese mismo nivel de bienestar (Pearce & Atkinson, 1998).

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores, se resalta que la diferencia entre la seguridad y la soberanía alimentaria es que en la soberanía alimentaria se habla de la diversidad de los sistemas productivos y de la gestión de los espacios rurales, entonces se puede afirmar que la diferencia está en la forma en cómo se producen los alimentos. Alrededor de la relación puntual entre las formas de producción agrícola y la sostenibilidad, existen diferentes enfoques. Desde una perspectiva, se encuentran afirmaciones como las de Enrique Leff (1986), quien afirma que el conocimiento etnológico permite recuperar conocimientos sobre la productividad del ecosistema, sobre el aprovechamiento de sus recursos y sobre los procesos tecnológicos más acordes con la reproducción ecológica de cada región y con las condiciones culturales de la misma (Leff, 1986). Así mismo, Gutiérrez (2009), sostiene que la comunidad campesina desde su propia cultura ofrece alternativas frente a la mecanización, los transgénicos, el cambio climático, la crisis alimentaria y la globalización (Gutiérrez, 2009). Adicionalmente, algunos autores argumentan que los beneficios de las economías caracterizadas por explotaciones familiares se extienden más allá de la mera esfera económica, los pequeños agricultores pueden ser muy eficientes administradores de los recursos naturales y la tierra, sus sistemas de cultivo son variados, tratan de incorporar y preservar la importante biodiversidad funcional; por lo cual proporcionan unos servicios al ecosistema muy valiosos para toda la sociedad (Rosset, 2008).

Por otra parte, Silvetti, F. (2011) afirma que, aunque algunos grupos de campesinos e indígenas han valorado algunas propiedades de los ecosistemas, como por ejemplo la biodiversidad y la fertilidad del suelo, este compromiso práctico con la conservación de

algunas propiedades ecosistémicas no significa necesariamente, en todos los casos, un compromiso de estos grupos poblacionales con la “sostenibilidad del planeta”, ni con la “conservación de los ecosistemas”. A su vez, resalta que el abastecimiento de alimentos para toda la población se ve amenazado por situaciones de pobreza y vulnerabilidad económica y a su vez por las limitaciones de las condiciones naturales de producción como la erosión de los suelos, la deforestación, la mayor incidencia de plagas, entre otros (Silvetti, 2011).

Aportando a esta discusión, Falconí, Ramos Martín & Cango (2016) hablan sobre la existencia de un intercambio desigual entre países ricos y pobres, en su trabajo de investigación, revisa específicamente el intercambio de alimentos en términos de calorías, utilizando los últimos datos disponibles de la FAO, sobre las exportaciones e importaciones desde y hacia América Latina Y el Caribe para el período 1961 a 2011. Estos datos se analizan en volumen, valor y calorías, para diferentes grupos de productos. Luego de este análisis, se llega a la conclusión de que, aunque las calorías exportadas por la región al resto del mundo son más caras que las importadas, la proporción se está deteriorando con el tiempo, además se confirma el deterioro del suelo de esta región, lo que puede ser visto como una descapitalización de los países exportadores. Otro aporte importante de este estudio es que pone en evidencia que el proceso de globalización tiende a la homogenización de las dietas, reduciendo el número de productos y, por lo tanto, aumentando la interdependencia de unos pocos productos, lo cual afecta a la seguridad alimentaria (Falconí, Ramos Martín, & Cango, 2016). Las conclusiones de Jesús Ramos (2016) concuerdan con Paolo Bifani (2002), quien afirma que el proceso de globalización económica trae consigo un proceso de globalización ecológica, lo que decrementa la diversidad biológica de cada ecosistema. Casi el 70% de la superficie cultivada de América Latina corresponde a cultivos de especies foráneas, esta homogenización incrementa la vulnerabilidad ecológica de la región (Bifani, 2002).

Ahora, desde la teoría, al analizar la relación que existe entre la soberanía alimentaria y la sostenibilidad si se consideran las teorías de sostenibilidad, encontramos que la sostenibilidad primaria está ligada al potencial socio productivo agro extractivo de una región, si esta se ve afectada, sus consecuencias se reflejan en pobreza rural y migración (Fernández, 2000). Esta emigración campo- ciudad desencadena a su vez una crisis de sostenibilidad secundaria, entendiendo la sostenibilidad secundaria como las condiciones de acceso al mercado de recursos y servicios urbanos, la concentración de la población

rural en la ciudad causa escases de empleo, contaminación, escases de recursos como agua, combustibles fósiles, alimentos, entre otros (Fernández, 2000). Partiendo de esta relación entre la sostenibilidad primaria y secundaria, se puede decir que una afectación en los sistemas de producción de alimentos traerá a su vez consecuencias en la sostenibilidad urbana (Fernández, 2000). Además, considerando la teoría del desarrollo sostenible, es válido resaltar que uno de los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, es terminar con el hambre, lograr la seguridad alimentaria y nutricional y promover la agricultura sostenible (ONU, 2017).

Dada la discusión anterior, se procede a analizar la relación entre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria desde la evidencia de algunos datos puntuales, a nivel global, nacional, departamental y local. Desde un contexto global, se encuentran afirmaciones como la del quinto informe sobre el cambio climático, en el cual se sostiene que la producción agrícola contribuye de una manera significativa al cambio climático, por la extensión de la frontera agrícola y por las emisiones de Gases Efecto Invernadero generadas durante los procesos mismos de producción. A su vez el cambio climático amenaza con la producción de alimentos sostenida en el tiempo para la población del planeta, por esta razón dentro de los impactos del cambio climático se considera como un aspecto importante los impactos en la producción de alimentos, por ejemplo, uno de los impactos que se resalta en este informe es el de vulnerabilidad para los agricultores aymaras indígenas en Bolivia debido a la escasez de agua (IPCC, 2014). Es decir que la soberanía alimentaria afecta a la sostenibilidad y a su vez la sostenibilidad afecta a la soberanía alimentaria.

Desde un contexto nacional, en el inventario de Gases Efecto Invernadero emitidos por el país se identifica que el principal sector emisor de estos gases es el de agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra, y dentro de este sector el 36,1% de las emisiones se debe a los pastizales (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA , 2015). A partir de estos datos se puede afirmar que el sistema de producción de alimentos del país contribuye de una manera significativa a la contaminación ambiental, lo cual relaciona nuevamente la soberanía alimentaria con la sostenibilidad.

Si se mira esta relación desde un contexto departamental y local, se tiene que en el departamento de Boyacá un 15,5% de los municipios se clasifican en la categoría de alta vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria y nutricional, lo cual está relacionado con

factores socio económicos y con la disponibilidad de suelo agrícola. Sin embargo en el caso específico de Turmequé, el municipio es calificado dentro de los municipios con baja vulnerabilidad a la seguridad alimentaria (Gobernación de Boyacá, 2012). A pesar de esta clasificación, en marzo del 2016, el Alcalde de Turmequé, Giovanni Vela, habló con el Diario la economía y aseguró que la población pasa por serias dificultades como consecuencia de la crisis agropecuaria, a su vez los campesinos tienen dificultades asociadas a semillas, asistencia técnica, comercialización, clima y políticas de estado que castigan la renta rural (DiarioLaecnomia.com, 2016). De lo anterior se puede inferir que la sostenibilidad en territorios rurales está ligada principalmente a los sistemas agro productivos, en los cuales se relacionan variables de tipo económico, socio cultural, ambiental e institucional. Por tanto, se pueden dar los casos en los que, aunque la población tenga acceso a los alimentos, como en el caso de Turmequé, esto no garantiza la sostenibilidad del sistema de producción de los mismos.

5.2. Metodologías empleadas para valorar la sostenibilidad y/o la soberanía alimentaria en Colombia

5.2.1. Metodología cualitativa de construcción social para la valoración de la soberanía alimentaria

En un estudio realizado en el municipio de La Virginia sobre soberanía alimentaria, se implementó la siguiente metodología: i) etapa diagnóstica: Por medio de la cual se recolectó información primaria y secundaria que contribuyó al análisis del contexto y al diagnóstico de la investigación, ii) etapa de análisis y discusión: se generaron espacios de discusión y auto diagnóstico comunitario a través de talleres, que permitieron obtener un análisis e identificación de la problemática, iii) etapa propositiva: se identificaron directrices que permitan la incorporación de la soberanía alimentaria para la población en los procesos de planificación ciudadana como procesos continuos (Cárdenas, 2010).

5.2.2. Metodología cuantitativa para la valoración de la sostenibilidad en el humedal Juan Amarillo

Para el diseño de indicadores de sostenibilidad de tercera generación en el humedal Juan Amarillo se empleó el enfoque metodológico Presión, Estado, Respuesta (PER) desarrollado por el Centro Nacional de Competencia en Recursos (NCCR), el cual ofrece una aproximación a la sostenibilidad mediante la caracterización ambiental; la identificación, priorización y análisis de potencialidades y problemáticas sociales,

ecológicas, político-institucionales y económicas; y finalmente la selección de alternativas de solución a dichos problemas. El estudio se desarrolló bajo técnicas cuantitativas correlaciónales, en las cuales se describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, en función de la relación causa-efecto (Castañeda, 2014).

5.2.3. Metodología mixta para la valoración de la sostenibilidad territorial

Para determinar la sostenibilidad territorial de los procesos de ocupación urbana – rural en la localidad quinta de Bogotá, en cual se utilizó un enfoque cualitativo y cuantitativo, a través de dos fases metodológicas, una fase exploratoria y una fase de campo. La fase exploratoria consistió en una revisión documental, la estructuración de una entrevista piloto y una encuesta y la formulación de una matriz de indicadores de sostenibilidad territorial para la localidad de Usme. La fase de campo consistió en la aplicación de las entrevistas y las encuestas, observaciones de campo. Este estudio se apoyó en software como Maxqda ® para análisis de datos cualitativos y DTM VIC ® para análisis de Correspondencias Múltiples (Langebeck Cuéllar & Beltrán Vargas, 2016).

5.3. Antecedentes de estudios sobre sostenibilidad y soberanía alimentaria en Turmequé

Un estudio desarrollado por la Universidad Javeriana identificó tres tubérculos Andinos: ruba (*Ullucus tuberosum*), la ibia (*Oxalis tuberosa*) y el cubio (*Tropaeolum tuberosum*), los cuales se encuentran en la región interandina del Ecuador, lugar de asentamiento de la comunidad indígena de las Huaconas, y en Colombia, en los municipios de Turmequé y Ventaquemada en el departamento de Boyacá. Este estudio se apoyó en el análisis etnoecológico del conocimiento agrícola local para encontrar las determinantes para la conservación *in situ* de estos tubérculos en ambos países. En Turmequé estos cultivos están ligados íntimamente a la cultura campesina, razón por la cual sus expresiones culturales y técnicas se han mantenido desde la época precolombina hasta hoy. El estudio concluye que los modelos de desarrollo agrícola para América Latina otorgan limitados espacios en el mercado a la agricultura tradicional, lo cual profundiza la tendencia a la desaparición de estas especies, así como de los sistemas de producción que las mantienen, condenando estas culturas a la marginalidad y la pobreza (Clavijo Ponce, 2014).

6. METODOLOGÍA

El área de estudio está comprendida dentro del municipio de Turmequé en Boyacá, el cual tiene una extensión de 106 km^2, de los cuales 102 km^2 corresponden a la zona rural del municipio compuesta por las siguientes 13 veredas: Chinquira, Chiratá, Guanzaque, Jaraquíra, Joyagua, Juratá, Páscata, Pozo Negro, Rinchoque, Siguineque y Teguaneque, dado que el municipio es en mayor parte rural, se resalta la importancia de estudiar la sostenibilidad rural en el municipio. El municipio se encuentra ubicado a 2.300 msnm y presenta una temperatura media de 18 ºC (Consejo Municipal de Turmequé Boyacá, 2012).

Para el desarrollo de esta investigación se empleó la metodología que siguieron Langebeck Cuéllar, E., & Beltrán Vargas, J. (2016), es decir que se seguirá una metodología de investigación mixta, la cual incluye tanto un enfoque cualitativo, como cuantitativo, a través de dos fases metodológicas, una fase exploratoria y una fase de campo (Cuéllar & Vargas, 2016). La fase exploratoria consiste en una revisión documental sobre las variables que permiten medir los indicadores de sostenibilidad y de soberanía alimentaria en comunidades principalmente rurales y la fase de campo consiste en la aplicación de entrevistas y encuestas, con el fin de evaluar el índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria en Turmequé, así como conocer la percepción que tienen los habitantes del municipio en relación a las condiciones de sostenibilidad y soberanía en el municipio. Este estudio se apoyó en el software R para el análisis de datos cuantitativos y en el software DTM.VIC ® para análisis de datos cualitativos. A continuación se detalla la metodología que se siguió para cada objetivo específico:

Tabla 1 Metodología para cada objetivo específico

Objetivo	Metodología	Resultado esperado
Analizar las variables de los indicadores relacionados con la soberanía alimentaria y la sostenibilidad, que se han desarrollado para comunidades locales,	Para el logro de este objetivo se realizó una revisión bibliográfica utilizando las siguientes bases de datos: Scopus, Science Direct, sCielo, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (Redalyc) y Google Scholar. Dentro de cada una	Identificación de las variables que permiten medir la sostenibilidad y la soberanía alimentaria en comunidades

durante los últimos quince años (2000-2015)	de estas bases de datos se filtró la información de artículos académicos relacionados con la medición de indicadores de sostenibilidad y soberanía alimentaria en comunidades locales durante los últimos quince años (2000-2015). Luego esta información se analizó siguiendo la técnica de Análisis de Componentes Principales, la cual de acuerdo a Escobar (2008), permite identificar las correspondencias que existen entre las variables y el índice que se busca construir, en este caso el índice de soberanía alimentaria y sostenibilidad (Escobar Jaramillo, 2008).	locales
Evaluar el índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé, Boyacá	La metodología que se siguió para estimar el índice de sostenibilidad del municipio fue el propuesto por la guía metodológica para el diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible, la cual propone los siguientes pasos (Schuschny & Soto, 2009): • Desarrollo de un marco conceptual • Selección de los indicadores: • Análisis multivariado • Imputación de datos perdidos • Normalización de los datos • Ponderación de la información • Análisis de robustez y sensibilidad	Evaluación del índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé, Boyacá

	• Interpretación	
Conocer la percepción que tiene la comunidad campesina de Turmequé, Boyacá sobre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria del municipio	Para el logro de este objetivo se realizó un análisis textual empleando el software DTM Vic, el cual por medio del análisis de la tabla léxica agregada permite construir clústeres de percepción de acuerdo a los pre léxicos de cada grupo (Pardo, Ortiz, & Cruz, 2012).	Análisis de las percepciones de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé, Boyacá

Fuente: Elaboración propia

7. RESULTADOS

7.1. REVISIÓN DE VARIABLES ASOCIADAS A INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA EN COMUNIDADES LOCALES

7.1.1. Introducción

Desde las diferentes concepciones teóricas y prácticas que se tienen de desarrollo, han surgido los modelos alternativos de desarrollo, entre estos se tiene: el desarrollo local, la economía solidaria, la economía popular de solidaridad, el desarrollo a escala humana y el modelo de desarrollo del Buen Vivir. A continuación se analizará cómo estas propuestas de desarrollo alternativo se pueden articular sinérgicamente con propuestas orientadas al fortalecimiento de la soberanía alimentaria.

En la definición de soberanía alimentaria se hace alusión a la gestión de los espacios rurales, esto se debe a que si no hay una buena gestión de los espacios rurales la población se ve obligada a migrar a la ciudad y por tanto deja de cultivar, es aquí cuando toman importancia propuestas de desarrollo alternativo como por ejemplo el desarrollo local, entendido como un desarrollo endógeno orientado a impulsar la capacidad emprendedora local a través de la cooperación entre los agentes públicos y privados, en este proceso convergen la necesidad de crear riqueza y la necesidad de salva guardar los recursos naturales (Burin & Heras, 2001). En los espacios rurales el fortalecimiento de la soberanía alimentaria puede constituir una estrategia de desarrollo local relevante, existen

varios casos de éxito de desarrollo local a partir del fortalecimiento a pequeños productores, por ejemplo en las localidades de Puna y Quebrada (Argentina) se llevó a cabo un proyecto de desarrollo local a partir de la comercialización de papa Andina producida por campesinos en pequeñas unidades de producción, en este proceso se resalta la importancia de que la papa sea propia de la región Andina y es así como a partir de diferencias locales y del fortalecimiento de la identidad local, la comunidad se inserta en un mercado global de manera sinérgica (Daza, 2001).

Un aspecto importante de la soberanía alimentaria es el apoyo al pequeño productor, desde alternativas de desarrollo como la economía solidaria expuesta por Mercedes Caracciolo, se presenta un caso en el que el capital social permite articular 100 pequeños productores rurales de la localidad Oberá, los cuales comercializan 150 productos diferentes en un espacio comunitario conocido como la Feria Franca, la Feria es un espacio en el que los pequeños productores acuden a vender sus productos directamente al consumidor, lo cual les permite mejorar su calidad de vida en los espacios rurales que habitan (Caracciolo Basco, 2003).

Otra propuesta de desarrollo alternativo similar a la economía solidaria es la economía popular de solidaridad, expuesta por Luis Razeto, en este modelo alternativo de economía la comunidad se organiza para suplir necesidades que tienen en común en un acuerdo social en el que todos aportan y todos se benefician, dentro de este tipo de economía se han organizado comunidades en las que se producen alimentos de manera comunitaria en huertos familiares y/o comunitarios para el autoconsumo y/o para la comercialización, de esta manera se evidencia cómo mediante acciones orientadas a fortalecer la soberanía alimentaria se puede reunir a una comunidad basada en la solidaridad y la complementariedad (Razeto, 1985).

Desde el desarrollo a escala humana de Manfred Max-Neef se propone la auto dependencia como eje del desarrollo, dentro de esta auto dependencia se resalta la auto dependencia económica, argumentando que de esta manera se protege mejor la subsistencia puesto que no se depende de fluctuaciones económicas globales (Max Neef, 1993), este concepto va totalmente unido al concepto de soberanía alimentaria promoviendo que desde los espacios locales se produzcan los alimentos que requiere la población, de manera que no se dependa de importaciones para satisfacer la demanda de

alimentos, teniendo en cuenta que los precios, cantidades y calidades de estas importaciones pueden cambiar afectando la disponibilidad y la accesibilidad de alimentos de la población local.

Adicionalmente, la alternativa de desarrollo del Buen Vivir, plasmada en la constitución de 2008 de Ecuador, señala como eje principal de desarrollo “el derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales”, en este modelo alternativo el estado ecuatoriano se declara promotor de la soberanía alimentaria, protegiendo el agua y el suelo como elementos indispensables para el cumplimiento de este derecho constitucional (Acosta, y otros, 2009).

Los indicadores son herramientas de información que actúan en las diferentes fases del ciclo de toma de decisiones (Colebatch 2000, citado por Ortega-Cerdà & Rivera-Ferre, 2010). En los territorios de las comunidades a nivel local se han desarrollado e implementado diferentes propuestas de indicadores para medir la sostenibilidad; así mismo, dado que satisfacer el derecho a la alimentación de una manera sostenible es uno de los retos globales más importantes en la actualidad (Ortega-Cerdà & Rivera-Ferre, 2010), se han desarrollado indicadores de medición desde el enfoque de la soberanía alimentaria o desde el enfoque de la seguridad alimentaria. Sin embargo, en ninguno de estos estudios se define explícitamente cual es la relación entre las variables que miden la soberanía alimentaria, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad lo cual evidencia un vacío de conocimiento en este campo.

Por estas razones, es necesario revisar de una manera metódica y estructurada las variables asociadas a los indicadores relacionados con la soberanía alimentaria y la sostenibilidad; con el fin de sintetizar e integrar estos conocimientos y aportar a la generación de nuevas conclusiones y hallazgos. El objetivo de esta revisión es analizar las variables de los indicadores relacionados con la soberanía alimentaria y la sostenibilidad, que se han desarrollado para comunidades locales, durante los últimos quince años (2000-2015). Por medio de esta revisión se identificará y jerarquizará por un orden de importancia las variables que miden los indicadores relacionados con soberanía alimentaria y sostenibilidad del desarrollo a nivel local. Además, los resultados de esta

revisión permitirán conocer la relación que existe entre las variables utilizadas para medir la soberanía alimentaria y las variables utilizadas para medir la sostenibilidad.

7.1.2. Metodología

7.1.2.1. Bases de datos utilizadas

Para realizar la revisión bibliográfica se utilizaron las siguientes bases de datos: Scopus, Science Direct, sCielo, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (Redalyc) y Google Scholar. Dentro de cada una de estas bases de datos se filtró la información de artículos académicos relacionados con la medición de indicadores de sostenibilidad y soberanía alimentaria en comunidades locales durante los últimos quince años (2000-2015), las ecuaciones de búsqueda y los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2.

Tabla 2 Resultados del proceso de búsqueda

Ecuación de Búsqueda	Base de datos										Indicador Promedio
	Scopus		Science direct		Redalyc*		Scielo		Google Scholar		
	Documentos detectados	Indicador	Documentos detectados	Indicador	Documentos detectados	Indicador	Documentos detectados	Indicador	Documentos detectados	Indicador	
Sustainability AND indicators	8886	1,000	39535	1,000	72071	1,000	259	1,000	9040	1,000	-
Sustainability AND indicators AND "food Sovereignty"	13	0,001	479	0,012	468	0,006	0	0,000	75	0,008	0,01
Food Sovereignty	408	1,000	285	1,000	832	1,000	50	1,000	778	1,000	
"Food Sovereignty" AND indicators	41	0,100	118	0,414	610	0,733	2	0,040	105	0,135	0,28
"Food Sovereignty" AND indicators AND sustainability	27	0,066	77	0,270	468	0,563	0	0,000	75	0,096	0,20

* Las ecuaciones de búsqueda se utilizaron en español para la base de datos Redalyc

Fuente: Elaboración propia

7.1.2.2. Sistema de detección, obtención, consulta y codificación de la bibliografía

Como criterios de inclusión se emplearon las palabras clave agricultura, adaptación y desarrollo, y como criterio de exclusión se emplearon las palabras clave biocombustible y agricultura intensiva. Dentro de los resultados que arrojó la búsqueda en las bases de datos, se seleccionaron únicamente los artículos que presentaron propuestas de indicadores de sostenibilidad o de soberanía alimentaria para comunidades locales. En el caso de las propuestas de indicadores de sostenibilidad para comunidades locales, se seleccionaron únicamente aquellas que estuvieran o fueran susceptibles de ser relacionados con la soberanía alimentaria, es decir las relacionadas con procesos de agricultura a nivel local.

7.1.2.3. Análisis de la información

Finalmente como resultado de este proceso de búsqueda, selección y clasificación de la información, se encontraron 50 artículos que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión definidos. La información de estos artículos fue analizada estadísticamente, con el fin de detectar las categorías y subcategorías de análisis. Los resultados se presentan en la tabla 3.

Tabla 3 Categorías y Subcategorías de análisis

Categoría	Subcategoría	Documentos detectados % (n=50)
Metodología	Mixta	60,0
	Cuantitativa	38,0
	Cualitativa	2,0
Enfoque del estudio	Sostenibilidad	84,0
	Soberanía Alimentaria	26,0
	Seguridad Alimentaria	26,0
Dimensión	Ambiental	92,0

del indicador	Económico	90,0
	Socio cultural	86,0
	Político e institucional	44,0

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las categorías de análisis identificadas a partir de las palabras clave de estos 50 artículos, se analizará la frecuencia con la que se emplean las variables asociadas a los indicadores de sostenibilidad y soberanía alimentaria, lo cual permitirá identificar tendencias, así como encontrar las categorías y subcategorías principales de medición. En este caso se empleó la técnica de análisis de componentes principales (ACP), la cual permite estudiar cómo se interrelacionan estadísticamente las variables con el indicador compuesto de soberanía alimentaria y sostenibilidad. Para esto se transforma el conjunto de variables originales en otro conjunto de variables denominadas factores o componentes principales, relacionadas con las primeras a través de una transformación lineal (Schuschny & Soto, 2009).

7.1.3. Resultados

7.1.3.1. Principales variables de medición

Luego de revisar las variables asociadas a los indicadores de cada una de las investigaciones seleccionadas para el estudio, se identificaron las principales variables utilizadas para medir la sostenibilidad, la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria, los resultados se presentan en la Tabla 4. Se seleccionaron las variables que se encontrarán en por lo menos el 10% de los documentos detectados. De acuerdo a este criterio, se detectaron treinta y dos variables principales de medición, las cuales se encuentran asociadas a cuatro dimensiones: ambiental, económico, socio cultural y político e institucional.

Dentro de la dimensión ambiental se detectaron nueve variables principales de medición, las cuales se presentan en orden de importancia dada la frecuencia de uso: Suelo, Pesticidas y fertilizantes, Agua, Biodiversidad Agropecuaria, Energía, Biodiversidad Fauna y flora, Aire, Clima y Plagas. En esta dimensión se evalúa principalmente el uso, aprovechamiento y/o afectación que hace la comunidad agro productiva de los recursos naturales.

Para la dimensión económica se encontraron diez variables de medición presentadas en orden de importancia dada la frecuencia de uso: Beneficios económicos, Productividad

agropecuaria, Comercialización, Independencia de recursos, Cobertura de servicios, Calidad del producto, Disponibilidad de alimentos, Facilidad de transporte, Diversificación de ingresos y Valor agregado. Estas variables económicas se enfocan en medir la capacidad que tiene el territorio para facilitar que sus habitantes satisfagan sus necesidades, incluidas las necesidades alimentarias.

En la dimensión socio cultural se identificaron doce variables de medición, presentadas en orden de importancia: Organización comunitaria, Autosuficiencia Alimentaria, Conocimiento y tecnología, Acceso a la tierra, Calidad de vida, Educación, Nutrición, Participación de la mujer, Dinámica demográfica, Manejo y disponibilidad de semillas, Consciencia ecológica y Rol de los jóvenes en la agro producción. Los indicadores de esta dimensión permiten valorar el capital social de una comunidad, así como los niveles de bienestar y equidad que esta disfruta.

Finalmente para la dimensión política e institucional, es importante resaltar que tan sólo el 44% de las investigaciones presentaban variables de medición asociadas a esta dimensión. Para esta dimensión sólo se encontró una variable denominada Apoyo político e institucional. Esta variable permite conocer si las instituciones políticas u otras tales como ONGs, apoyan la actividad agro productiva y cómo es la calidad e intensidad de ese apoyo en cuestiones como: inversión, proyectos, políticas, regulaciones, entre otros.

Tabla 4 Principales variables de medición

DIMENSIÓN	NOMBRE DE LA VARIABLE	No. De documentos detectados	Documentos detectados % (n=50)	Variable presente en estudios con enfoque en la sostenibilidad	Variable presente en estudios con enfoque en la soberanía alimentaria	Variable presente en estudios con enfoque en la seguridad alimentaria
Ambiental 92,0 (n= 46)	Suelo	41	82,0	X	x	x
	Pesticidas y fertilizantes	35	70,0	X	x	
	Agua	30	60,0	X	x	x
	Biodiversidad Agropecuaria	29	58,0	X	x	x
	Energía	24	48,0	X	x	x
	Biodiversidad Fauna y flora	21	42,0	X	x	
	Aire	19	38,0	X	x	x
	Clima	11	22,0	X	x	
	Plagas	4	8,0	X	x	
Económico	Beneficios económicos	35	70,0	X	x	x

DIMENSIÓN	NOMBRE DE LA VARIABLE	No. De documentos detectados	Documentos detectados % (n=50)	Variable presente en estudios con enfoque en la sostenibilidad	Variable presente en estudios con enfoque en la soberanía alimentaria	Variable presente en estudios con enfoque en la seguridad alimentaria
90,0 (n= 45)	Productividad agropecuaria	24	48,0	X	x	x
	Comercialización	23	46,0	X	x	
	Independencia de recursos	18	36,0	X	x	x
	Cobertura de servicios	15	30,0	X	x	
	Calidad del producto	12	24,0	X	x	x
	Disponibilidad de alimentos	11	22,0	X	x	x
	Facilidad de transporte	10	20,0	X	x	
	Diversificación de ingresos	9	18,0	X	x	
	Valor agregado	6	12,0	X	x	
Socio cultural	Organización comunitaria	25	50,0	X	x	

DIMENSIÓN	NOMBRE DE LA VARIABLE	No. De documentos detectados	Documentos detectados % (n=50)	Variable presente en estudios con enfoque en la sostenibilidad	Variable presente en estudios con enfoque en la soberanía alimentaria	Variable presente en estudios con enfoque en la seguridad alimentaria
86,0 (n=43)	Autosuficiencia Alimentaria	23	46,0	X	x	x
	Conocimiento y tecnología	23	46,0	X	x	
	Acceso a la tierra	19	38,0	X	x	
	Calidad de vida	17	34,0	X	x	x
	Educación	15	30,0	X	x	x
	Nutrición	8	16,0	X	x	x
	Participación de la mujer	8	16,0	X	x	
	Dinámica demográfica	7	14,0	X	x	
	Manejo y disponibilidad de semillas	7	14,0	X	x	
	Consciencia ecológica	5	10,0	X	x	

DIMENSIÓN	NOMBRE DE LA VARIABLE	No. De documentos detectados	Documentos detectados % (n=50)	Variable presente en estudios con enfoque en la sostenibilidad	Variable presente en estudios con enfoque en la soberanía alimentaria	Variable presente en estudios con enfoque en la seguridad alimentaria
	Rol de los jóvenes en la agroproducción	5	10,0	X	x	
Político e institucional 44,0 (n= 22)	Apoyo político e institucional	21	42,0	X	x	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 4, se afirma que de las treinta y cinco variables detectadas, catorce variables están relacionadas tanto con la sostenibilidad, como con la soberanía y la seguridad alimentaria, estas son: Suelo, Agua, Biodiversidad Agropecuaria, Energía, Aire, Beneficios económicos, Productividad agropecuaria, Independencia de recursos, Calidad del producto agropecuario, Disponibilidad de alimentos, Autosuficiencia Alimentaria, Calidad de vida, Educación y Nutrición, lo que significa que todas estas características son necesarias si se quiere alcanzar tanto la sostenibilidad, como la soberanía y la seguridad alimentaria.

Se identificaron dieciocho variables que están relacionadas con la sostenibilidad y a su vez con la soberanía alimentaria: Pesticidas y fertilizantes, Biodiversidad Fauna y flora, Clima, Plagas, Comercialización, Cobertura de servicios, Facilidad de transporte, Diversificación de ingresos y Valor agregado, Organización comunitaria, Conocimiento y tecnología, Acceso a la tierra, Participación de la mujer, Dinámica demográfica, Manejo y disponibilidad de semillas, Consciencia ecológica, Rol de los jóvenes en la agro producción, Apoyo político e institucional. Se puede decir que estas dieciocho variables son condiciones que debe tener el sistema para garantizar la sostenibilidad y también la soberanía alimentaria de la comunidad, y también nos permite confirmar como la soberanía alimentaria es un concepto más amplio que la seguridad alimentaria.

Hay dos variables que se relacionan directamente con la soberanía o la seguridad alimentaria más no con la sostenibilidad: Balanza comercial e Inseguridad alimentaria. Estas dos variables son muy específicas en el tema de abastecimiento de alimentos, lo cual puede ser una explicación del porqué no se emplean en la medición de la sostenibilidad. Finalmente hay una variable que únicamente se emplea en los estudios de evaluación de la seguridad alimentaria denominada: Pérdida de alimentos, esta variable hace referencia al desperdicio de alimentos, ya sea durante su proceso de almacenamiento o luego de su preparación.

Por medio de este análisis, se encontró que el 100% de las variables que se emplean para medir la sostenibilidad se emplean a su vez para medir la soberanía alimentaria y aproximadamente el 44% de las variables que miden la sostenibilidad miden a su vez la seguridad alimentaria.

7.1.3.2. Relación entre la sostenibilidad la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria

Como parte del análisis de la relación entre la sostenibilidad, la soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria, se identificó cuáles artículos relacionaban en su estudio explícitamente estos conceptos, los resultados se muestran en la tabla 5:

Tabla 5 Enfoques de investigación

Enfoque	Investigaciones	Total	Porcentaje (n=50)
S	(Abraham, Alturria, Fonzar, Ceresa, & Arnés, 2014) (Altieri & Nicholls, 2012) (Astier, García-Barrios, Galván-Miyoshi, González Esquivel, & Masera, 2012) (Calderón Astier, Maass Moreno, & Etchevers Barra, 2002) (Binimelisab, y otros, 2014) (Cáceres, La sustentabilidad de los sistemas campesinos analizada desde dos enfoques: estados vs. procesos, 2008) (Cáceres, La sostenibilidad de explotaciones campesinas situadas en una Reserva Natural de Argentina Central, 2009) (Calderón Cuartas & Flórez Yepes, 2015) (Cleveland, Carruth, & Niki Mazaroli, 2015) (FAO, 2013) (Fegraus, y otros, 2012) (Durán Ferman, Durán Ferman, & Robles Torres, 2015) (Gravina Hernández & Leyva Galán, 2012) (Gutiérrez, Aguilera, & González, 2008) (Gutiérrez Cedillo, Aguilera Gómez, González Esquivel, & Juan Pérez, 2011) (Hoang & Alauddin, 2011) (Koohafka, Altieri, & Gimenez, 2012) (Le Toumeau, y otros, 2013) (Lisányi, 2009) (Loewy, 2008) (Magnuszewski, Sendzimir, & Kronenberg, 2005) (Martínez & Bertha, 2010) (Merma & Julca, 2012) (Nazari, Pezeshki Rad, Sedighi, & Azadi, 2015) (Peano, Migliorini, & Sottile, A methodology for the sustainability assessment application to the Slow Food Presidia project, 2014) (Peano, Tecco, Dansero, Girgenti, & Sottile, 2015)	42	84,0

	(Pineda-Martínez, Echavarría-Chairez, Bustamante-Wilson, & Badillo-Almaraz, 2013) (Priego Castillo, Galmiche-Tejeda, Castelán-Estrada, Ruiz-Rosado, & Ortiz-Ceballos, 2009)(Sotelo, Tolón, & Lastra, 2011) (Torres Lima, Martínez Cano, Portes Vargas, Rodríguez Sánchez, & Cruz Castillo, 2008) (Trabelsi, Mandart, Le Grusse, & Bord, 2015)(Tuomisto, Hodge, Riordan, & Macdonald, 2012)(Van Asselt, y otros, 2014) (Vaz Pereira & Leyva Galán, 2015) (Veisi, Liaghati, & Alipour, 2015) (Viaggi, Raggi, & Gómez y Paloma, 2013)(Viglizzo, Pordomingo, Castro, & Lertora, 2002)(Viglizzo, Frank, Bernardos, Buschiazzo, & Cabo, 2006) (Wheaton & Kulshreshtha, 2013)(Woodley, Crowley, Dey de Pryck, & Carmen, 2009)(Zhen & Routray, 2003) (Zinck, y otros, 2005)		
SA	(Altieri & Nicholls, 2012) (Funes-Monzote & Altieri, 2011)(Binimelisab, y otros, 2014)(Blesh & Wittman, 2015)(Nilsson & Evengard, 2015)(FAO, 2013) (García, 2011)(Gravina Hernández & Leyva Galán, 2012)(Koohafka, Altieri, & Gimenez, 2012) (Ortega-Cerdà & Rivera-Ferre, 2010) (Pineda-Martínez, Echavarría-Chairez, Bustamante-Wilson, & Badillo-Almaraz, 2013)(Simón Reardon & Pérez, 2010)(Woodley, Crowley, Dey de Pryck, & Carmen, 2009)	13	26,0
SeA	(Angarita, y otros, 2008)(Cáceres, La sustentabilidad de los sistemas campesinos analizada desde dos enfoques: estados vs. procesos, 2008)(Cáceres, La sostenibilidad de explotaciones campesinas situadas en una Reserva Natural de Argentina Central, 2009) (Calderón Cuartas & Flórez Yepes, 2015) (Nilsson & Evengard, 2015) (FAO, 2013)(Gravina Hernández & Leyva Galán, 2012) (Peano, Tecco, Dansero, Girgenti, &	13	26,0

	Sottile, 2015) (Soler & Arroyo, 2013) (Van Asselt, y otros, 2014)(Veisi, Liaghati, & Alipour, 2015)(Woodley, Crowley, Dey de Pryck, & Carmen, 2009) (Zinck, y otros, 2005)		
S y SA	(Altieri & Nicholls, 2012) (Binimelisab, y otros, 2014) (Nilsson & Evengard, 2015) (FAO, 2013)(Koohafka, Altieri, & Gimenez, 2012)(Pineda-Martínez, Echavarría-Chairez, Bustamante-Wilson, & Badillo-Almaraz, 2013)(Woodley, Crowley, Dey de Pryck, & Carmen, 2009)	7	14,0
S y SeA	(Cáceres, La sustentabilidad de los sistemas campesinos analizada desde dos enfoques: estados vs. procesos, 2008) (Cáceres, La sostenibilidad de explotaciones campesinas situadas en una Reserva Natural de Argentina Central, 2009)(Calderón Cuartas & Flórez Yepes, 2015) (Peano, Migliorini, & Sottile, A methodology for the sustainability assessment application to the Slow Food Presidia project, 2014) (Van Asselt, y otros, 2014)(Veisi, Liaghati, & Alipour, 2015)(Zinck, y otros, 2005)	7	14,0
SA y SeA	(Nilsson & Evengard, 2015)	1	2,0
S, SA y SeA	(FAO, 2013) (Gravina Hernández & Leyva Galán, 2012)(Woodley, Crowley, Dey de Pryck, & Carmen, 2009)	3	6,0

Nota: S: Sostenibilidad; SA: Soberanía alimentaria; SeA: Seguridad Alimentaria

En la tabla anterior, se identificó que el 14% de las investigaciones relacionaban explícitamente los conceptos de sostenibilidad y soberanía alimentaria, así mismo el 14% de las investigaciones relacionaban los conceptos de sostenibilidad y seguridad alimentaria. Tan sólo un 2% de las investigaciones relacionan los conceptos de seguridad y soberanía alimentaria al tiempo y sólo un 6% de las investigaciones relacionó

explícitamente los tres conceptos: sostenibilidad, soberanía alimentaria y seguridad alimentaria.

7.1.3.3. Construcción de un índice global de soberanía alimentaria y sostenibilidad para ser aplicado en comunidades rurales a nivel local

Con el fin de conformar un índice global de soberanía alimentaria y un índice global de sostenibilidad, para ser aplicado a nivel local en comunidades principalmente rurales, se siguió el siguiente procedimiento: primero se realizó un filtro a las variables identificadas en la tabla 4, descartando las variables que no fueran empleadas por al menos el 10% de los documentos revisados. Luego de haber aplicado este filtro, se le dio prioridad a aquellas variables que fuesen susceptibles a ser evaluadas por medio de instrumentos de recolección de información primaria, tales como encuestas o entrevistas., teniendo en cuenta que en las comunidades a nivel local, la información secundaria de indicadores es mínima o inexistente, como resultado de este proceso, se seleccionaron veintisiete variables y finalmente teniendo en cuenta que estudios empleaban estas variables (es decir evaluando si eran estudios de sostenibilidad o estudios de soberanía alimentaria) se realizó un análisis de componentes principales, esto para conocer cómo se interrelacionan estadísticamente las variables con el índice global de soberanía alimentaria y sostenibilidad (Schuschny & Soto, 2009). En la tabla 6 se muestra el resultado de este proceso, la tabla muestra un uno (1) en caso de que la variable permita medir la soberanía alimentaria y/o la sostenibilidad y un cero (0) en caso de que la variable no pertenezca al índice de soberanía alimentaria o al índice de sostenibilidad.

Tabla 6 Análisis de componentes principales para los índices de soberanía alimentaria y sostenibilidad

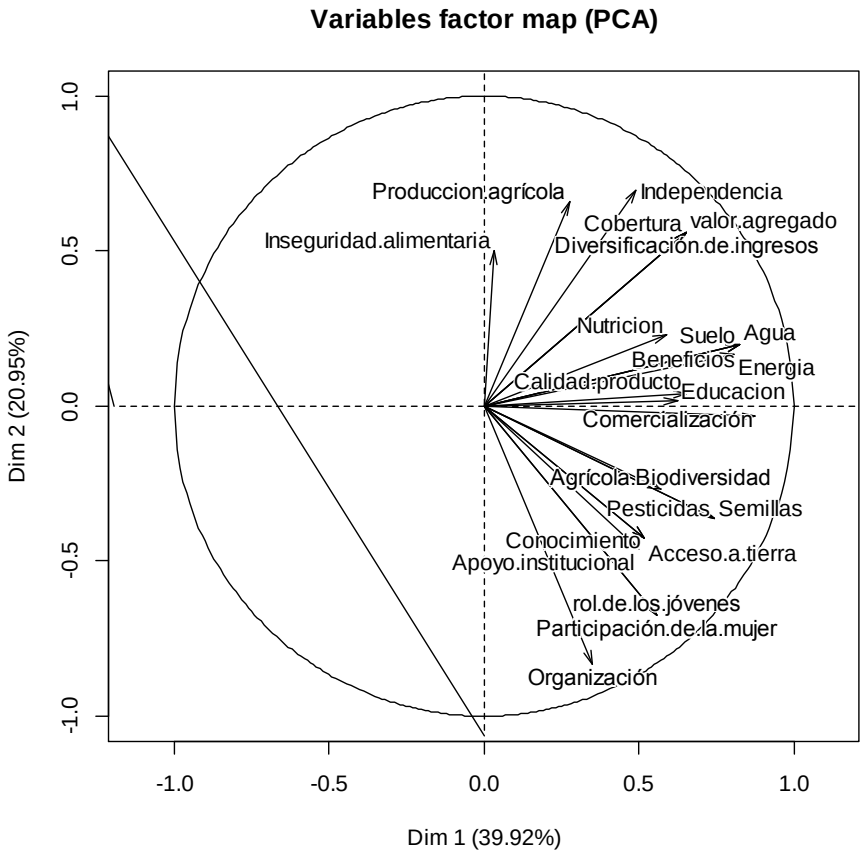
Variable	Soberanía alimentaria	Sostenibilidad
Suelo	1	1
Agua	1	1
Biodiversidad	1	1
Energía	1	0
Pesticidas	1	0
Independencia	1	1
Calidad producto	1	1

Diversificación de ingresos	1	1
Comercialización	1	1
Productividad agropecuaria	1	1
Beneficios	1	1
Cobertura	1	1
Disponibilidad de alimentos	1	1
Valor agregado	1	1
Inseguridad alimentaria	1	0
Rol	1	1
Semillas	1	0
Mujer	1	1
Autosuficiencia	0	1
Organización	1	1
Tierra	1	1
Conocimiento y tecnología	1	1
Educación	1	1
Nutrición	1	1
Demografía	0	1
Conciencia	0	1
Apoyo institucional	1	1

Fuente: Elaboración propia

A continuación se muestra el resultado del análisis de componentes principales para la construcción del índice de soberanía alimentaria, teniendo en cuenta que este índice es consistente estadísticamente si todas las variables que podrían conformarlo se encuentran apuntando hacia la misma dirección:

Figura 1 Análisis de componentes principales para la soberanía alimentaria



Fuente: Elaboración propia, utilizando R

Si se suman los pesos de las variables que componen la soberanía alimentaria, se obtiene la siguiente importancia:

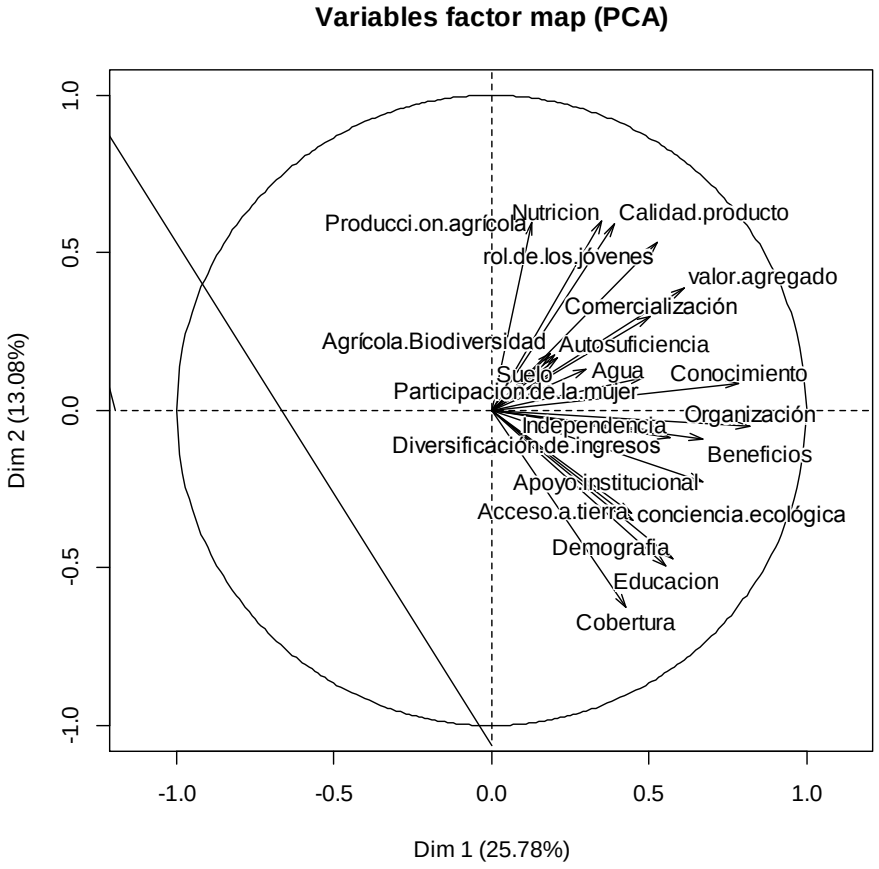
$$I_{soberania} = \sum_{i=1}^{27} I_{s,i} v_i = 92.02\%$$

Con $I_{s,i}$ una función indicadora de valor 1 en caso de que la variable i sea de soberanía y 0 en caso de no serlo; el valor v_i es la importancia de la variable en la construcción del índice total. Esto implica que si se construyera un índice conjunto de sostenibilidad y soberanía alimentaria, la soberanía alimentaria explicaría un 92,02% del índice global.

Así mismo, se muestra el resultado del análisis de componentes principales para la construcción del índice de sostenibilidad, teniendo en cuenta que este índice es

consistente estadísticamente si todas las variables que podrían conformarlo se encuentran apuntando hacia la misma dirección:

Figura 2 Análisis de componentes principales para la sostenibilidad



Fuente: Elaboración propia, utilizando el software R

Si se suman los pesos de las variables que componen el índice de sostenibilidad se obtiene la siguiente importancia:

$$I_{ssustentabilidad} = \sum_{i=1}^{27} I_{,i} v_i = 85.70\%$$

Con I_i una función indicadora de valor 1 en caso de que la variable i sea de sostenibilidad y 0 en caso de no serlo; el valor v_i es la importancia de la variable en la construcción del índice total. Esto implica que si se construyera un índice conjunto de sostenibilidad y soberanía alimentaria, la sostenibilidad explicaría un 85,70% del índice global. También

se resalta que la importancia de las variables que son exclusivamente de soberanía alimentaria es de 14.29%, de las variables que son exclusivamente de sostenibilidad es de $7{,}97\%$ y la importancia de las variables compartidas es de $77{,}73\%$.

7.1.4. Discusión

Sotelo, Tolón, & Lastra (2011) afirman que los sistemas de indicadores para la sostenibilidad han evolucionado hacia los sistemas de indicadores de desarrollo sostenible de tercera generación, en el cual se vinculan las cuatro dimensiones del desarrollo (económica, ambiental, social e institucional) y se agrupan de forma transversal y sistemática, además resaltan que estos sistemas de indicadores propician un mayor componente territorial, que facilita su uso y aplicación a nivel local y se promueve una mayor participación social (Sotelo, Tolón, & Lastra, 2011). Sin embargo, en esta revisión se evidencia que la dimensión institucional aún no se incluye con regularidad en los estudios de sostenibilidad, puesto que tan solo el 44% de los artículos revisados, tiene en cuenta variables asociadas a esta dimensión del desarrollo.

Por otra parte, de acuerdo con López & Franco (2015) la soberania alimentaria representa un enfoque más integral que el de la seguridad alimentaria, así mismo estos enfoques integrales de soberanía alimentaria aportan un alto grado de complejidad interpretativa y constituyen una parte fundamental de la determinación social de la salud, el cual debería ir de la mano con las estrategias desarrollo social (López & Franco, 2015). Los resultados de esta investigación permiten confirmar estas afirmaciones, luego de evidenciar por medio del análisis de componentes principales que si se construyera un índice conjunto de sostenibilidad y soberanía alimentaria, la soberanía alimentaria explicaría un 92,02% del índice global, es decir que la soberanía alimentara tiene una alta incidencia en el desarrollo sostenible de un territorio.

Continuando con el análisis de la relación entre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria, en especial desde el análisis de la relación entre las formas de producción agrícola y la sostenibilidad, se pueden encontrar diferentes enfoques, Silvetti, F. (2011) afirma que, aunque algunos grupos de campesinos e indígenas han valorado algunas propiedades de los ecosistemas, como por ejemplo la biodiversidad y la fertilidad del suelo, este compromiso práctico con la conservación de algunas propiedades ecosistémicas no significa necesariamente, en todos los casos, un compromiso de estos grupos poblacionales con la “sostenibilidad del planeta”, ni con la “conservación de los

ecosistemas". A su vez, resalta que el abastecimiento de alimentos para toda la población se ve amenazado por situaciones de pobreza y vulnerabilidad económica y a su vez por las limitaciones de las condiciones naturales de producción como la erosión de los suelos, la deforestación, la mayor incidencia de plagas, entre otros (Silvetti, 2011).

Aportando a esta discusión, Jesús Ramos (2016) habla sobre la existencia de un intercambio desigual entre países ricos y pobres, en su trabajo de investigación, revisa específicamente el intercambio de alimentos en términos de calorías, utilizando los últimos datos disponibles de la FAO, sobre las exportaciones e importaciones desde y hacia América Latina Y el Caribe para el período 1961 a 2011. Estos datos se analizan en volumen, valor y calorías, para diferentes grupos de productos. Luego de este análisis, se llega a la conclusión de que, aunque las calorías exportadas por la región al resto del mundo son más caras que las importadas, la proporción se está deteriorando con el tiempo, además se confirma el deterioro del suelo de esta región, lo que puede ser visto como una descapitalización de los países exportadores. Otro aporte importante de este estudio es que pone en evidencia que el proceso de globalización tiende a la homogenización de las dietas, reduciendo el número de productos y, por lo tanto, aumentando la interdependencia de unos pocos productos, lo cual afecta a la seguridad alimentaria (Falconí, Ramos Martín, & Cango, 2016).

Las conclusiones de Falconí, Ramos Martín, & Cango (2016) concuerdan con Bifani (2002), quien afirma que el proceso de globalización económica trae consigo un proceso de globalización ecológica, lo que decrementa la diversidad biológica de cada ecosistema. Casi el 70% de la superficie cultivada de América Latina corresponde a cultivos de especies foráneas, esta homogenización incrementa la vulnerabilidad ecológica de la región (Bifani, 2002). La soberanía alimentaria y la seguridad alimentaria están relacionadas con la producción agrícola y por tanto con la comunidad campesina. La comunidad campesina desde su propia cultura ofrece alternativas frente a la mecanización, los transgénicos, el cambio climático, la crisis alimentaria y la globalización. Estas alternativas podrían constituirse en estrategias para la sostenibilidad agrícola (Gutiérrez, 2009).

Igualmente, desde algunas posturas teóricas se sostiene que la soberanía alimentaria representa ventajas sociales, ecológicas y económicas para los territorios. Los pequeños

agricultores pueden ser administradores muy eficientes de los recursos naturales y la tierra, sus sistemas de cultivo son variados y proporcionan servicios muy valiosos para el ecosistema y toda la sociedad (Rosset, 2008). Adicionalmente, la soberanía alimentaria contribuye al rescate de las prácticas tradicionales de cultivo y podría constituirse en una estrategia de sostenibilidad (Gutiérrez, 2009).

7.1.5. Conclusiones

Los resultados de esta revisión permiten confirmar que tanto la sostenibilidad, como la soberanía alimentaria son conceptos complejos que se pueden evaluar desde un enfoque sistémico e integral, contemplando variables en las cuatro dimensiones del desarrollo sostenible, es decir, la dimensión ambiental, la dimensión social, la dimensión económica y la dimensión institucional. En relación a la dimensión institucional, es importante anotar que tan sólo el 44% de los estudios revisados la tuvieron en cuenta, este hecho no significa que la dimensión institucional sea una dimensión menos importante en las dinámicas del desarrollo. Por el contrario, se sugiere con base en lo anterior, darle mayor relevancia a esta dimensión en estudios posteriores.

En cuanto a la metodología que actualmente se emplea para medir los índices de sostenibilidad, soberanía y/o seguridad alimentaria, se resaltar que el 60% de los estudios utilizó una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa), lo cual muestra una tendencia cada vez mayor a conciliar la común disyuntiva entre los estudios de investigación cuantitativa versus los estudios de investigación cualitativa.

Por otra parte, los resultados de la revisión muestran que aproximadamente el 78% de las variables que miden la soberanía alimentaria, pueden a su vez medir la sostenibilidad, por tanto se podría inferir que las dinámicas que promueven la soberanía alimentaria podrían a su vez promover la sostenibilidad, lo cual crearía una relación sinérgica entre ambas.

Finalmente, es posible afirmar que esta revisión es útil para todos aquellos quienes estén interesados en realizar proyectos de investigación y/o desarrollo relacionados con la sostenibilidad, soberanía y/o seguridad alimentaria en comunidades locales. Ya que les permite conocer cuáles son y cómo se relacionan entre sí, las principales categorías y variables de medición asociadas a estos conceptos.

7.2. EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA DEL MUNICIPIO DE TURMEQUÉ, BOYACÁ

7.2.1. Introducción

La sostenibilidad gira en torno a la gestión de los recursos naturales para asegurar su uso continuado y su disponibilidad en el tiempo, teniendo en cuenta que los sistemas sociales y naturales tienen dinámicas internas que provocan cambios y también están sujetos a variaciones externas inducidas. Por lo tanto, más que un estado de "armonía fijo" se trata de mantener la capacidad de los sistemas sociales y naturales para hacer frente a las fluctuaciones y adaptarse a los cambios (Jiménez, 2002). Como parte de estas dinámicas sociales y naturales, es importante resaltar que la soberanía alimentaria se ha convertido en una prioridad para el gobierno de cada país, principalmente porque los recursos naturales son escasos y el acelerado crecimiento de la población ha generado riesgos de desabastecimiento de alimentos (InfoAgro Colombia, 2014).

La soberanía alimentaria representa ventajas sociales, ecológicas y económicas, los pequeños agricultores pueden ser muy eficientes administradores de los recursos naturales y la tierra, sus sistemas de cultivo son variados, tratan de incorporar y preservar la importante biodiversidad funcional y proporcionan servicios muy valiosos para el ecosistema y toda la sociedad (Rosset, 2008). Sin embargo, en 1950 en Latino América el 39 % de la población era urbana y en 1995 subió al 73.4%, entre el 40 y el 80 % de este crecimiento ha estado ligado a las migraciones campo/ciudad las cuales a su vez son consecuencia de la transformación de la productividad primaria exportadora que ha llevado a expulsión de producción rural y a los desequilibrios territoriales, generando la caída de la población agro-productiva e incapacidad de las grandes ciudades de absorber población emigrante rural. América Latina tiene el 23 % de la tierra arable del planeta y sólo el 8 % de la población (Fernández, 2000).

El municipio de Turmequé, Boyacá, no es ajeno a esta dinámica, puesto que ha sido un municipio expulsor de población desde el inicio de la conquista y colonización española de este territorio del altiplano Cundiboyacense, la población se ha visto disminuida significativamente por diferentes causas, en el año 1537 se estimaba una población de 300.000 habitantes, para el año 1993, se registra una población de 12.779 habitantes, para el año 2011, se registra una población de 6.741 habitantes y de acuerdo con las

proyecciones del DANE la población del municipio de Turmequé para el año 2020 será de 5.500 habitantes (Consejo Municipal de Turmequé Boyacá, 2012). Las dinámicas migratorias en el municipio de Turmequé permiten afirmar que el municipio no está satisfaciendo las necesidades de la generación presente que habita dicho territorio, lo cual es evidencia de que existen problemáticas relacionadas con el desarrollo sostenible del municipio.

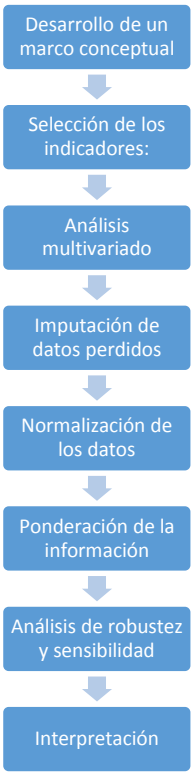
En los territorios de las comunidades a nivel local se han desarrollado e implementado diferentes propuestas de indicadores para medir la sostenibilidad y la soberanía alimentaria (Ortega-Cerdà & Rivera-Ferre, 2010). Recientemente, los indicadores compuestos o índices han ganado un creciente interés como una herramienta que contribuye a la formulación y el análisis de políticas públicas, este tipo de indicadores buscan resumir la información de un conjunto de características o variables de interés en un índice (Schuschny & Soto, 2009). En este contexto, el objetivo de esta investigación es evaluar el índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé, con el fin de contar con una herramienta que pueda contribuir a la formulación de políticas que promuevan el desarrollo sostenible en el municipio y mitiguen el impacto de las dinámicas migratorias.

7.2.2. Metodología

El área de estudio está comprendida dentro del municipio de Turmequé en Boyacá, el cual tiene una extensión de 106 km^2, de los cuales 102 km^2 corresponden a la zona rural del municipio compuesta por las siguientes 13 veredas: Chinquira, Chiratá, Guanzaque, Jaraquíra, Joyagua, Juratá, Páscata, Pozo Negro, Rinchoque, Siguineque y Teguaneque, dado que el municipio es en mayor parte rural, se resalta la importancia de estudiar la sostenibilidad rural en el municipio. El municipio se encuentra ubicado a 2.300 msnm y presenta una temperatura media de 18 ºC.

La metodología que se siguió para estimar el índice de sostenibilidad del municipio fue el propuesto por la guía metodológica para el diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible, la cual propone los siguientes pasos (Schuschny & Soto, 2009):

Figura 3 Metodología para la evaluación del índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria en Turmequé



Fuente: Elaboración propia con base en (Schuschny & Soto, 2009)

Uno de los pasos de la metodología propuesta por Schuschny & Soto (2009) es el análisis multivariado, para llevar a cabo este paso se empleó la técnica de análisis de componentes principales (ACP), la cual permite estudiar cómo se interrelacionan estadísticamente las dimensiones del fenómeno estadístico que contemplará el indicador compuesto. Para esto se transforma el conjunto de variables originales en otro conjunto de variables denominadas factores o componentes principales, relacionadas con las primeras a través de una transformación lineal (Schuschny & Soto, 2009). Este análisis estadístico se realizó utilizando el software R, el cual fue empleado también por Fegraus (2012) para evaluar los indicadores de un sistema de producción agrícola en Tanzania, Fegraus resalta que el software R le permitió una aplicación más eficiente de los indicadores (Fegraus, y otros, 2012).

7.2.3. Resultados

En cuanto al desarrollo del marco conceptual se empleó el enfoque transversal de los sistemas de indicadores de desarrollo sostenible de tercera generación, en el cual se

vinculan las dimensiones del desarrollo (económica, ambiental, social e institucional) y se agrupan de forma transversal y sistemática, estos sistemas de indicadores propician un mayor componente territorial, que facilita su uso y aplicación a nivel local y se promueve una mayor participación social (Sotelo, Tolón, & Lastra, 2011).

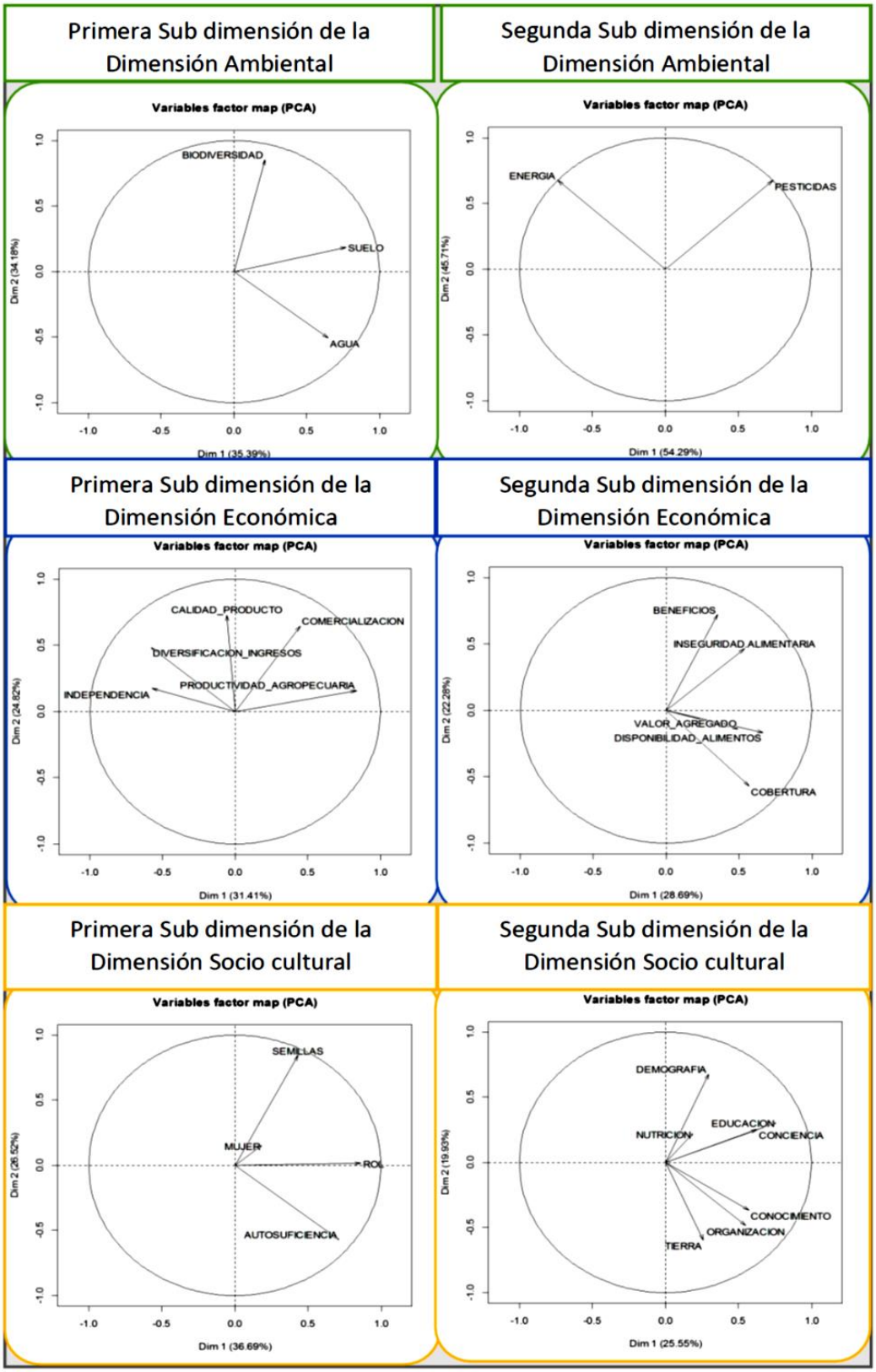
Luego, para la selección de los indicadores se realizó una revisión bibliográfica de artículos académicos relacionados con la medición de indicadores de sostenibilidad y soberanía alimentaria en comunidades locales durante los últimos quince años (2000-2015). Por medio de esta revisión se seleccionaron las variables que conforman el índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria, las variables seleccionadas fueron: para la dimensión ambiental: Suelo, Agua, Biodiversidad, Energía y Pesticidas, para la dimensión económica: Independencia, Calidad del producto, Diversificación de ingresos, Comercialización, Productividad agropecuaria, Beneficios, Cobertura, Disponibilidad de alimentos, Valor agregado e Inseguridad alimentaria, para la dimensión socio cultural: Rol, Semillas, Mujer, Autosuficiencia, Organización, Tierra, Conocimiento y tecnología, Educación, Nutrición, Demografía y Conciencia, finalmente para la dimensión política se seleccionó la variable de apoyo institucional.

Posteriormente para conocer el estado actual de cada variable en el municipio se construyó un instrumento de recolección de información primaria, el cual consiste en una encuesta la cual fue aplicada a 48 fincas o unidades de producción del municipio de Turmequé. Las preguntas de la encuesta fueron validadas con dos expertos, el ingeniero Yamid Cuervo, secretario de la oficina de desarrollo agropecuario de Turmequé, Boyacá y el señor Josué Abimael Aguirre Moreno, campesino de Puerto López, Meta, fundador de la escuela campesina de agro microbiología. En el anexo 1 se describen las ecuaciones que permitieron construir cada indicador y en el anexo 2 se reúnen las encuestas que se realizaron en el municipio.

Al analizar los datos de las encuestas, se presentaron algunas unidades de análisis con ausencia de datos, para dar solución a esta situación se consideraron tres posibles aproximaciones, que propone la metodología seleccionada ((Little & Rubin, 2002) citado por (Schuschny & Soto, 2009)): eliminar la información, eliminar la variable del análisis y/o hacer una imputación simple de los datos mediante regresiones con la información disponible. Luego de haber revisado la información de las encuestas, se empleó la técnica

de análisis de componentes principales (ACP), la cual permite estudiar cómo se interrelacionan estadísticamente las dimensiones del fenómeno estadístico que contemplará el indicador compuesto. Para esto se transforma el conjunto de variables originales en otro conjunto de variables denominadas factores o componentes principales, relacionadas con las primeras a través de una transformación lineal (Schuschny & Soto, 2009). Por medio de este análisis se definen las sub dimensiones del índice global de sostenibilidad y soberanía alimentaria. Los resultados de este procedimiento se muestran en la siguiente figura:

Figura 4 Conformación de las sub dimensiones del índice de acuerdo al ACP



Fuente: Elaboración propia, utilizando R

En la figura anterior, se observa que la dimensión ambiental, está compuesta por dos sub dimensiones, la primera sub dimensión contiene los siguientes indicadores: agua, el suelo y biodiversidad y la segunda sub dimensión la componen los indicadores de energía y pesticidas. La dimensión económica, está también compuesta por dos sub dimensiones, la primera sub dimensión corresponde a los indicadores de: independencia, diversificación de ingresos, productividad agropecuaria, calidad del producto y comercialización y la segunda dimensión está compuesta por: beneficios económicos, valor agregado, cobertura, seguridad alimentaria y disponibilidad de alimentos.

Por otra parte para la dimensión socio cultural, la primera sub dimensión está compuesta por la organización comunitaria o asociación de productores, el indicador de autosuficiencia alimentaria, el indicador de conocimiento y tecnología, el indicador de manejo de semillas, el indicador de conciencia ecológica y el rol de los jóvenes en la agricultura y ganadería y la segunda dimensión está compuesta por nivel educativo, indicador de nutrición, participación de la mujer y el indicador demográfico. Finalmente, dado que la variable apoyo institucional es la única variable de la dimensión política, entonces esta tiene una importancia del 100% para dicha dimensión.

Adicionalmente, se realizó un análisis de componentes principales para verificar la consistencia de las dimensiones y para calcular la importancia de cada una en función del indicador global de sostenibilidad y soberanía alimentaria, además se realizó la agregación de la información mediante la técnica de la media aritmética ponderada (Schuschny & Soto, 2009). Como resultado de este proceso se obtuvieron las siguientes formulas:

$$\boldsymbol{I_{ambiental-finca}} = 23.58\% I_{suelo} + 19.84\% I_{agua} + 6.58\% I_{biodiversidad} + 25\% I_{energía} + 25\% I_{pesticidas}$$

$$\boldsymbol{I_{económica-finca}}$$
$$= 4\%I_{independencia} + 16.64\%I_{calidad} + 11.01\%I_{ingresos} + 14.77\%I_{comercialización} + 3.59\%I_{productividad} + 6.74\%I_{beneficios} + 10.89\%I_{cobertura} + 12.72\%I_{disponibilidad\ alimentos} + 9.42\%I_{valor\ agregado} + 10.23\%I_{inseguridad\ alimentaria}$$

$$\boldsymbol{I_{socio\ cultural-finca}}$$
$$= 19.66\%I_{rol} + 9.86\%I_{semillas} + 4.20\%I_{participación\ mujer} + 16.28\%I_{autosuficiencia} + 8.45\%I_{organización} + 4\%I_{acceso\ a\ la\ tierra} + 8.79\%I_{conocimiento\ y\ tecnología} + 11.67\%I_{educación} + 2.90\%I_{nutrición} + 4.55\%I_{demografía} + 9.64\%I_{conciencia\ ambient\square l}$$

$$\boldsymbol{I_{político-finca}} = 100\%I_{apoyo}$$

De esta manera se obtiene el valor de cada dimensión para la muestra de fincas que representan al municipio de la siguiente manera:

$$I_{ambiental} = \frac{1}{48}\sum_{i=1}^{48} I_{ambiental-fi\square ca,i} = 41.22112\%$$

$$I_{económico} = \frac{1}{48}\sum_{i=1}^{48} I_{económico-finca,i} = 35.48493\%$$

$$I_{socio\ cultural} = \frac{1}{48}\sum_{i=1}^{48} I_{socio\ cultural-finca,i} = 43.59418\%$$

$$I_{político} = \frac{1}{48}\sum_{i=1}^{48} I_{político-finca,i} = 36.8085\%$$

El valor del índice de soberanía y sostenibilidad para cada finca de la muestra es:

$$\boldsymbol{I_{sustentabilidad-soberanía,finca}}$$
$$= 17.83\%I_{ambiental,finca} + 27.39\%I_{econoómico,finca} + 26.16\%I_{socio\ cultural,finca} + 28.62\%I_{político,finca}$$

El índice de la muestra del municipio es:

$$I_{soberanío\ y\ sustentabilidad} = \frac{1}{48}\sum_{i=1}^{48} I_{\boldsymbol{sustentabilidad-soberanía,finca,\ i}} = 38.89\%$$

Para aplicar cada una de las formulas anteriores, se hizo una normalización de los datos, en una escala entre 0 y 100, donde 100 se considera deseable para el desarrollo sostenible y cero se considera indeseable. Para transformar todas las variables a esta escala se empleó el método de valor z, el cual consiste en calcular la media y desviación estándar para cada variable, para luego estandarizar la variable calculando el valor estandarizado también llamado valor z (ó z-score) como (Schuschny & Soto, 2009). Los resultados de este proceso se muestran a continuación:

Tabla 7 Resultados del índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria para Turmequé

Componente	Importancia de dimensión en el total	Dimensión	valor de 0 a 100	importancia en dimensión	Importancia en índice total
Suelo	17,83	Ambiental	41,00	23,58	4,20
Agua		Ambiental	75,06	19,84	3,54
Biodiversidad		Ambiental	34,23	6,58	1,17
Energía		Ambiental	8,33	25,00	4,46
Pesticidas		Ambiental	49,31	25,00	4,46
Independencia	27,39	Económica	63,33	4,00	1,09
Calidad del producto		Económica	4,17	16,64	4,56
Diversificación de ingresos		Económica	18,75	11,01	3,01
Comercialización		Económica	45,83	14,77	4,05
Productividad agropecuaria		Económica	35,84	3,59	0,98
Beneficios		Económica	34,03	6,74	1,84
Cobertura		Económica	40,29	10,89	2,98
Disponibilidad de alimentos		Económica	52,72	12,72	3,48
Valor agregado		Económica	37,50	9,42	2,58
Inseguridad alimentaria		Económica	51,04	10,23	2,80

Rol	26,16	Socio cultural	42,02	19,66	5,14
Semillas		Socio cultural	46,35	9,86	2,58
Mujer		Socio cultural	29,17	4,20	1,10
Autosuficiencia		Socio cultural	38,26	16,28	4,26
Organización		Socio cultural	29,17	8,45	2,21
Tierra		Socio cultural	57,76	4,00	1,05
Conocimiento y tecnología		Socio cultural	50,63	8,79	2,30
Educación		Socio cultural	32,92	11,67	3,05
Nutrición		Socio cultural	64,58	2,90	0,76
Demografía		Socio cultural	49,17	4,55	1,19
Conciencia		Socio cultural	63,63	9,64	2,52
Apoyo institucional	28,62	Política	36,38	100,00	28,6

Fuente: Elaboración propia

A continuación se detallarán los principales resultados para los indicadores presentados en la tabla anterior.

Para la **dimensión ambiental**, el indicador de calidad y uso del suelo se encuentra concentrado entre valores cercanos al 60% y el 80%, puesto que, pese a que la calidad del suelo es buena en la mayoría de los casos, el porcentaje de aprovechamiento del suelo para el cultivo es bajo puesto ya que esté se destina en mayor proporción a la ganadería. Para la construcción del indicador de plaguicidas, se analizó la información referida al uso de plaguicidas, fertilizantes y abono orgánico. En este caso es benéfico para el medio ambiente hacer un uso mínimo de plaguicidas, fertilizantes y máximo de abono orgánico. Un indicador para la razón de litros por hectárea de cada uno que pueda representar un indicador entre cero y cien. Luego de estimar este indicador, se estima que cerca de 40 fincas presentan un indicador de manejo ambiental de pesticidas entre 60% y 80%. Además, se presenta una finca que hace un manejo ambiental adecuado y razonable al momento de minimizar plaguicidas y fertilizantes para maximizar el uso del abono orgánico, también se presentan algunas fincas con el valor de este indicador muy bajo, lo que implica que utilizan en exceso plaguicidas y fertilizantes y muy poco abono orgánico.

El indicador de biodiversidad tiene en cuenta un análisis de componentes principales puesto que todas las variables para medirlo apuntan hacia una misma dirección. Dichas

variables son: cantidad de otros animales diferentes al ganado vacuno, porcentaje de animales diferentes al ganado vacuno y cantidad de especies diferentes al ganado vacuno. Este indicador se concentra hacia valores entre 40% y 50%, lo cual indica que la mayoría de las fincas no muestran una tendencia a tener una biodiversidad de otras especies de animales diferentes al ganado vacuna, por lo cual se podría inferir que los campesinos de Turmequé prefieren tener dicho ganado antes que otras especies diferentes probablemente porque este genera una mayor rentabilidad.

Para la **dimensión económica**, el indicador de beneficios económicos se analizaron las variables categóricas de gastos mensuales, precio de venta e ingresos económicos por finca, de acuerdo al análisis de correspondencias múltiples, en los resultados se encontraron algunas fincas con muy bajos beneficios económicos, las cuales presentan un indicador entre 10 y 20, mientras que la mayoría tienden a estar alrededor de la media 50. Así mismo pocas fincas evidencian un mayor beneficio económico pues se encuentran en el rango de 60 y 70 para este indicador. Por otra parte, la medición de la cobertura, se hace en función de las variables disponibilidad de maquinaria para trabajar y potenciar el crecimiento agrícola, la disponibilidad de tractor, de baño, de energía y de acueducto, de acuerdo al análisis de componentes principales. En los resultados se evidencia que una proporción mayoritaria de fincas se encuentran a una desviación de la media, lo cual significa que cuentan con la mayoría de los servicios, también se encuentran algunas fincas a una desviación antes de la media, es decir que cuentan con solo algunos servicios, y existen a su vez una minoría de fincas que no tiene casi ninguno de los servicios.

El indicador de comercialización se calculó estimando las variables categóricas del lugar de comercialización de los productos de las fincas y el número que comercializan (ninguno, entre 1 y 2, 3 o más) se pueden analizar con el análisis de correspondencias múltiples. En este caso las fincas del clúster 1 comercializan a través de un intermediario, venden 3 o más productos y lo hacen en Bogotá; por su parte las fincas el clúster 2 comercializan en la plaza municipal, en su propia finca o en Bogotá y venden entre uno o dos productos. Finalmente, el clúster 3 de fincas no comercializa ningún producto. En este caso se observa que la mayoría de las fincas venden el producto en su finca, o en la plaza de Turmequé con un total de uno o dos productos. Sin embargo, se observan fincas con crecimiento atípico con relación a los demás pues alcanzan el 91.05% en el indicador de comercialización, es decir que su producción es alta y comercializan en la ciudad. Por otra

parte, aquellas fincas que no comercializan, tienden a un indicador de comercialización muy bajo.

El indicador de trabajo y comercio se estimó utilizando: el indicador de comercialización encontrado anteriormente, y las variables de: otros ingresos, transformación de la industria, cantidad de alimentos que compra, ingresos de trabajar en otra nca, comercialización y cobertura de salud, de acuerdo a los resultados del análisis de componentes principales. En los resultados, se observa un comportamiento similar al de una distribución normal pues hacia la media se concentran la mayoría de fincas. Los valores altos en este indicador se dan en fincas que muestran crecimiento por comercialización, mínima compra de otros alimentos y mínima o nula consecución de ingresos por trabajar en otra finca pues la propia es tan sostenible que no requiere de trabajar en otros lados o de comprar alimentos pues puede producirlos por su cuenta.

Además, para la **dimensión socio cultural**, el indicador de autosuficiencia alimentaria se estimó utilizando las variables de compras de alimentos y la producción de los mismos para el consumo propio, en los resultados se evidencia que aquellas fincas que se encuentren a una o dos desviaciones por arriba de 50, tienen preferencia por la producción y consumo de verduras y frutas, mientras que aquellas fincas que se encuentran a una o dos desviaciones por abajo de 50 tienen una preferencia por el consumo y producción de granos, maíz y papa.

Para la construcción del indicador de Conocimiento y tecnología se realizó un análisis de correspondencias múltiples para las variables de aprendizaje del sistema agropecuario, es decir las que indican si se ha compartido el conocimiento agropecuario, si se han tenido capacitaciones en el sistema agropecuario, si se utiliza el conocimiento y la tecnología sin el uso de químicos, si se implementan diferentes tecnologías, si consideran buenos sus métodos para la agricultura y si han utilizado nuevos experimentos para innovar. Se observa que las fincas a una o dos desviaciones después de 50, tienen una propensión al mayor desarrollo en comparación con aquellas que se encuentran a una o dos desviaciones antes de la media, pues han optado por dejar el esquema tradicional para comenzar a innovar el sistema agrícola por medio del aprendizaje compartido y de capacitaciones que les han permitido utilizar nuevos conocimientos y tecnologías.

El indicador de acceso a la tierra se estimó considerando la categoría de acceso a la tierra, con un valor de 3 para aquellas fincas que son administradas, 2 a las propias y 1 a

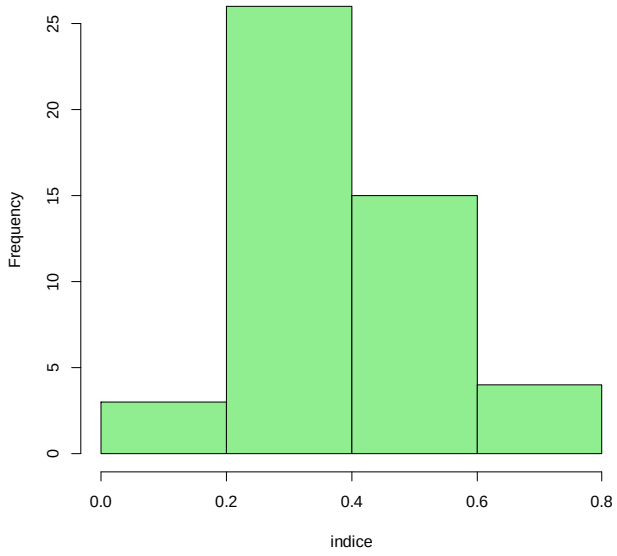
las que se encuentran en arriendo. Se observa que entre mayor es la cantidad en hectáreas de una finca, esta tiende a ser administrada. En general predominan los minifundios. Por otra parte, el indicador de nutrición se evaluó que tipo de productos se consumen usualmente, luego de analizar esta información se encontró que la mayoría de fincas presentan un indicador entre 50 y 60, es decir tienen un nivel de nutrición aceptable, basado en el consumo de frutas y verduras. El Indicador demográfico se estimó a partir del número de hijos del jefe del hogar de la finca y la edad de esta persona. Se observa que los ingresos son bajos cuando el número de hijos es alto. En los resultados se observa que las familias encuestadas, por lo general tienen un jefe de hogar joven y con un número no tan alto de hijos. Sin embargo, se presentan también algunas fincas con un indicador demográfico entre 20 y 40.

En relación al Manejo de semillas se evaluaron los siguientes aspectos: si la finca tiene o no semillas nativas, cómo se accede a las semillas y en qué lugar se hace el almacenamiento de las mismas. En los resultados se observa que la mayoría de fincas se encuentran alrededor de la media, aunque existen algunas fincas que se encuentran a una o dos desviaciones de la media, es decir que tienen un mejor desempeño en este indicador. Adicionalmente, para el indicador de Conciencia ecológica se indagó, por medio de la encuesta, en los siguientes aspectos: la forma como se da manejo a las basuras, si se tiene o no cosecha de agua, las formas de preservar el medio ambiente, si se usa o no abono orgánico, la percepción sobre si el suelo es vivo o no y la percepción sobre si se puede mejorar la productividad con recursos propios o no. En general las fincas de la muestra evidencian una tendencia hacia una buena conciencia ecológica, ya que se concentran a una desviación después de la media. Sin embargo, hay fincas que presentan un indicador entre 0 y 10, lo cual implica una baja conciencia ecológica.

Además, para la **dimensión política**, en los resultados del indicador de apoyo institucional, se encuentra que la mayoría de fincas se concentran alrededor de 40, es decir a una desviación antes de la media, esto implica que no cuentan con análisis de sus suelos, ni con asistencia para la producción agropecuaria y no conocen recomendaciones que les permitan potenciar su producción. Sin embargo, algunas fincas presentan un mejor desempeño en este indicador.

Finalmente, se analizó la distribución del índice global de sostenibilidad y soberanía alimentaria para cada finca evaluada, los resultados se muestran a continuación:

Figura 5 Histograma del índice global de sostenibilidad y soberanía alimentaria para Turmequé, Boyacá



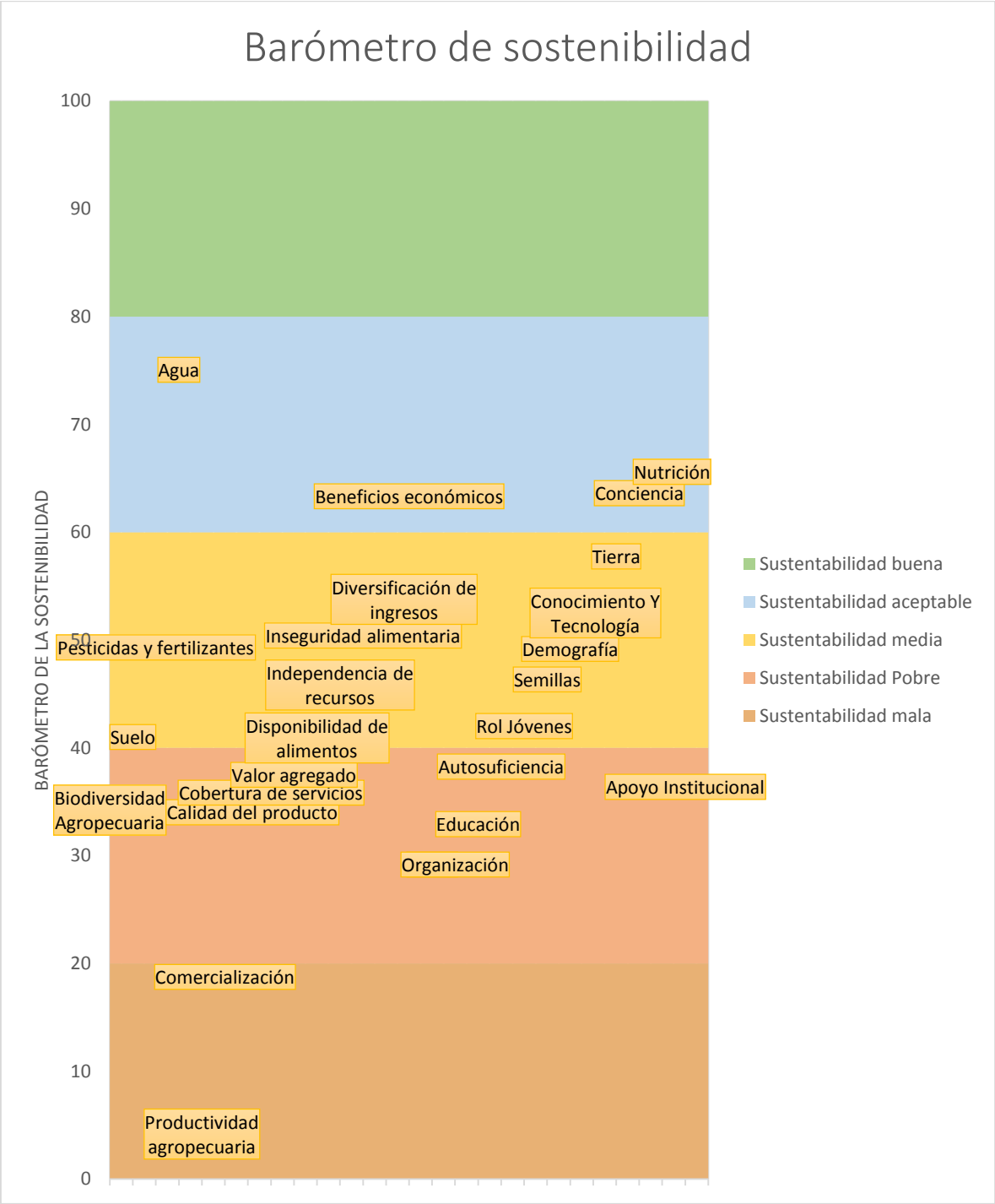
Fuente: Elaboración propia

En el histograma anterior se observa que hay pocas fincas que son muy sostenibles y pocas que son muy poco sostenibles, en general el índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria para la mayoría de las fincas se concentran alrededor de la media de 38, 89.

Posteriormente, a partir de los resultados obtenidos se realizó el análisis de robustez y sensibilidad, para esta etapa se empleó el análisis de sensibilidad a partir del uso de la varianza, por medio de la prueba ANOVA la cual permite especificar cuál es la proporción de variabilidad explicada por los indicadores compuestos de desarrollo sostenible (Schuschny & Soto, 2009). Como resultado de esta prueba se puede afirmar que el indicador por vereda para la dimensión ambiental explica el 99,3% de la varianza de la muestra, el indicador por vereda para la dimensión económica explica el 98.77% de la varianza de la muestra, el indicador por vereda para la dimensión social explica el 99.02% de la varianza de la muestra y finalmente el indicador por vereda para la dimensión política explica el 97.53% de la varianza de la muestra. Por lo cual se puede concluir que las veredas del municipio de Turmequé, Boyacá, presentan características distintas en los indicadores compuestos de desarrollo sostenible.

Una vez calculados y analizados los resultados de cada indicador, se realiza la interpretación de los mismos, para lo cual, se empleó el barómetro de la sostenibilidad propuesto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN, el cual propone que para un valor entre 0 y 20, se considera una sostenibilidad mala, para un valor entre 20 y 40 se considera una sostenibilidad pobre, entre 40 y 60 se considera una sostenibilidad media, entre 60 y 80 se habla de una sostenibilidad aceptable y de 80 a 100 se presenta una sostenibilidad buena ((Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN, 2001) citado por (Ibáñez Pérez, 2012)). Los resultados de esta clasificación se muestran en la siguiente figura:

Figura 6 Barómetro para los indicadores del índice global de sostenibilidad y soberanía alimentaria



Fuente: Elaboración propia

Además, se estimó como se distribuían las variables de acuerdo al barómetro de sostenibilidad, los resultados se muestran en la siguiente figura:

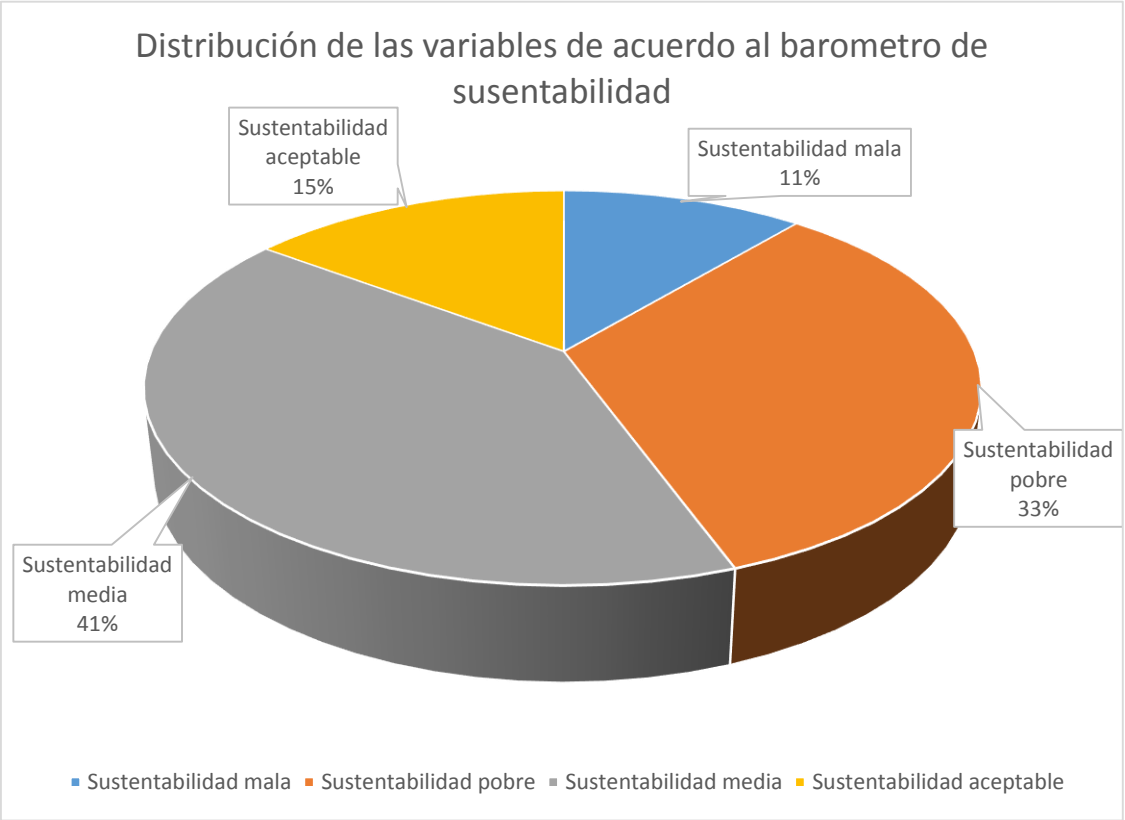


Figura 7 Distribución de las variables de acuerdo al barómetro de sostenibilidad

Fuente: Elaboración propia

Un 11% de las variables analizadas se clasifican dentro del rango de sostenibilidad mala, estas variables son: Productividad agropecuaria, Energía, Comercialización, un 33% de las variables se clasifican en el rango de sostenibilidad pobre, estas son: Mujer, Organización, Educación, Calidad del producto, Biodiversidad Agropecuaria, Cobertura de servicios, Apoyo Institucional, Valor agregado y Autosuficiencia. Por otra parte, un 41% de las variables se clasifican en sostenibilidad media, grupo en el que se encuentra la mayor frecuencia, estas variables son: Disponibilidad de alimentos (producción agrícola por persona), Suelo, Rol Jóvenes, Independencia de recursos, Semillas, Demografía, Pesticidas y fertilizantes, Conocimiento y Tecnología, Inseguridad alimentaria, Diversificación de ingresos, Tierra. Finalmente, el 15% de las variables se encuentran en el rango de sostenibilidad aceptable, esta es la mayor clasificación a la que llegan las variables estudiadas, las variables de este grupo son: Beneficios económicos, Conciencia, Nutrición y Agua.

7.2.4. Discusión

El índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé Boyacá, obtuvo una valoración de 38,89, lo cual puede interpretarse como una sostenibilidad pobre, de acuerdo al barómetro de la sostenibilidad.

En los resultados presentados se puede observar que para la dimensión ambiental la variable con mejor calificación es el agua, con una valoración de sostenibilidad aceptable, de acuerdo al barómetro de la sostenibilidad. El municipio de Turmequé cuenta con un recurso hídrico conformado por: Tres ríos, nacederos y humedales (Alcaldía Municipal de Turmequé, Boyacá, 2016). Sin embargo, en un análisis del medio físico biótico que realizó Corpochivor se afirma que el municipio de Turmequé presenta las menores precipitaciones en la jurisdicción de CORPOCHIVOR (Corpochivor, 2010). Por lo tanto, es posible que escasee en algunos momentos este recurso, a pesar de esta situación de acuerdo al valor del presente estudio se considera que tiene una sostenibilidad aceptable. En cuanto al uso de pesticidas, podemos ver que se presenta una sostenibilidad media, lo cual se confirma también en un estudio que realiza la alcaldía de Turmequé, en el cual se identifica que en el municipio es común el Uso irracional de agroquímicos, lo cual afecta la sostenibilidad ambiental del municipio(Alcaldía Municipal de Turmequé, Boyacá, 2016).

Los resultados del análisis de la dimensión ambiental de la sostenibilidad en Turmequé, concuerdan con las afirmaciones de Richani (2012), quién realizó una investigación en la cual explica por qué siendo Colombia un país con tierras de cultivo fértiles está importando cada vez más su alimento como consecuencia de la reducción de las tierras dedicadas a la producción de cultivos, mientras que la tierra inapropiada para pastos y el ganado se han expandido de manera exponencial (Richani, 2012).

Esto se evidencia, porque en la variable suelo el estudio arroja una valoración de la sostenibilidad media, a pesar de que en el estudio de Corpochivor se afirme que los suelos de mejor fertilidad se encuentran ubicados en los municipios de Turmequé (Corpochivor, 2010). El deterioro en la calidad de los suelos del municipio podría ser explicado por la ganadería extensiva. De acuerdo a Clavijo Ponce (2014) en Turmequé el uso tradicional del suelo con vocación agrícola se ha visto paulatinamente cubierto por la ganadería extensiva, con predominio de especies de doble propósito: Holstein y Brown Swiss ((DANE,2005) citado por (Clavijo Ponce, 2014)). Esta afirmación se comprueba

nuevamente con la variable de biodiversidad agropecuaria, la cual toma un valor de sostenibilidad pobre, debido a que en las fincas se cría principalmente ganado vacuno y el valor en otras especies agropecuarias es bajo.

Por otra parte, también se resalta que los resultados de la dimensión económica coinciden con el estudio que realizó la alcaldía de Turmequé, en el cual se identificó las siguientes problemáticas: baja capacidad para la comercialización agropecuaria, falta de oportunidades de empleo, baja capacidad para el procesamiento de los productos agrícolas y falta de tecnología apropiada para la agricultura (Alcaldía Municipal de Turmequé, Boyacá, 2016). Además los resultados para la dimensión económica, permiten confirmar las afirmaciones de Clavijo Ponce (2014), quién afirma que las orientaciones de los modelos de desarrollo agrícola para América Latina demuestran han otorgado limitados espacios en el mercado a la agricultura tradicional, lo cual profundiza la tendencia a la desaparición de estos sistemas de producción (Clavijo Ponce, 2014).

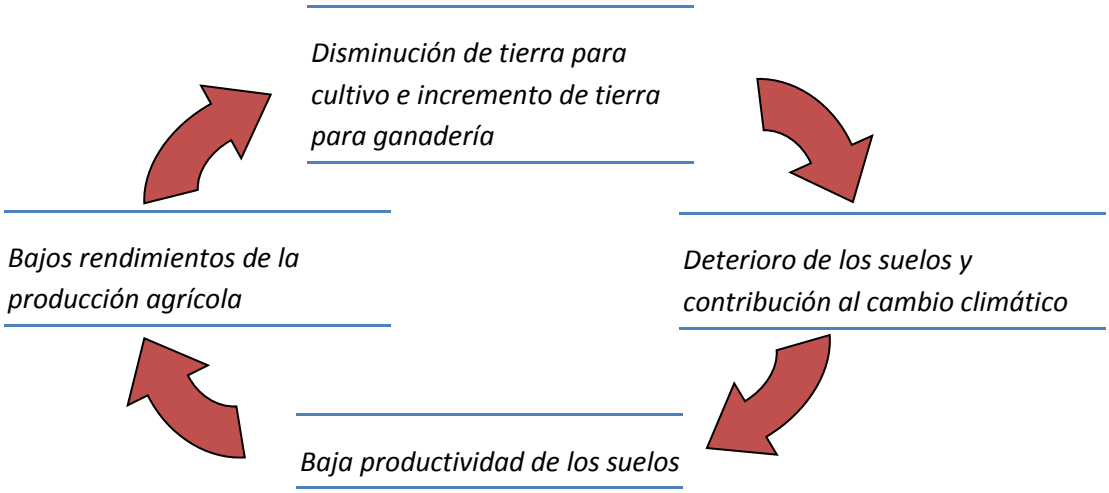
Al igual que en la dimensión económica, los resultados de la dimensión social coinciden con los hallazgos del estudio que realizó la alcaldía de Turmequé, en el cual se identificó que en el municipio existe una débil organización comunitaria, existe un perfil epidemiológico de la población relacionado con malos hábitos alimenticios y se evidencian altos micro fundíos lo cual impide el desarrollo de las UAF (Unidad Agrícola Familiar) (Alcaldía Municipal de Turmequé, Boyacá, 2016). Los resultados de la dimensión política coinciden con los hallazgos de la alcaldía de Turmequé, en donde se afirma que en el municipio existe una baja continuidad de planes y políticas, se evidencia falta de apoyo institucional y débiles políticas regionales para el desarrollo de la región (Alcaldía Municipal de Turmequé, Boyacá, 2016)

Adicionalmente, se resalta que este estudio, al igual que el de Clavijo (2014) es una evidencia de cómo el cambio cultural ha incidido en las relaciones intergeneracionales en el medio rural (Clavijo Ponce, 2014), esto se comprueba porque en Turmequé existe la tendencia a que los jóvenes se desvinculen de las actividades agrícolas y migren a la ciudad, lo cual ha cambiado drásticamente la relación sociedad naturaleza en el municipio de Turmequé.

Finalmente, con el análisis de los indicadores de sostenibilidad se ha evidenciado que las deficiencias en la dimensión económica, causadas en gran parte por las políticas de desarrollo, han llevado a los habitantes de Turmequé a dejar la agricultura y optar por la

ganadería, esto a su vez contribuye a degradar en mayor medida el ecosistema que habitan y esta degradación repercute de nuevo en la productividad de sus suelos. De esta manera se conforma un ciclo de refuerzo negativo entre las dimensiones de la sostenibilidad. El modelo se representa en la siguiente figura:

Figura 8 Ciclo de refuerzo negativo de la sostenibilidad y soberanía alimentaria en Turmequé



Fuente: Elaboración propia

Es posible, que al diseñar estrategias más sostenibles de agro producción, que propendan a su vez por mejorar la soberanía alimentaria en el municipio, se contrarreste este ciclo. Por ejemplo, un estudio realizado por Molina García (2014), el cual analizaba las condiciones de sostenibilidad para una comunidad campesina de Venezuela, encontró que la comunidad gozaba de una sostenibilidad buena, en esta comunidad el sistema de producción agrícola tenía un alto grado de diversificación agrícola vegetal y animal, con una orientación económica marcada hacia el autoconsumo, y predominaban los conocimientos tradicionales para diseñar y manejar el agro ecosistema. El autor concluye que este sistema de producción agroecológico le ha permitido a la comunidad gozar de una sostenibilidad y una soberanía alimentaria buena (Molina, 2014). Aunque para cada comunidad el contexto de desarrollo es distinto, se resalta que estrategias como la agroecología o los sistemas silvopastoriles le pueden permitir a la comunidad de Turmequé mejorar su resiliencia frente a los ciclos negativos de sostenibilidad por los que atraviesa actualmente, entendiendo la resiliencia como la integración de los sub sistemas

ecológico, social y económico con el fin de permitir el ajuste continuo y la auto-organización del sistema como un todo (Pickett, Cadenasso, & Groveb, 2004).

7.2.5. Conclusiones

De acuerdo al barómetro de la sostenibilidad, Turmequé se puede considerar como un municipio con sostenibilidad pobre, es posible explicar este resultado desde una perspectiva sistémica. Con el análisis de los indicadores se puede observar que las deficiencias en la dimensión económica, causadas en gran parte por las políticas de desarrollo, han llevado a los habitantes de Turmequé a dejar la agricultura y optar por la ganadería, esto a su vez contribuye a degradar en mayor medida el ecosistema que habitan y esta degradación repercute de nuevo en la productividad de sus suelos. De esta manera se conforma un ciclo de refuerzo negativo entre las dimensiones de la sostenibilidad.

También es importante resaltar que a pesar de que el ecosistema puede brindarles la posibilidad de ser autosuficientes en la producción de sus alimentos, los cambios culturales han incidido en sus prácticas tanto de cultivo como de consumo y por tanto no se autoabastecen con la producción de sus fincas. Igualmente las deficiencias en la sostenibilidad han influido en la migración de los jóvenes a la ciudad y por tanto estos se han desligado de la cultura y tradición del municipio.

Este estudio permite confirmar que la sostenibilidad y la soberanía alimentaria en el municipio de Turmequé dependen de un conjunto complejo de variables que se relacionan entre si y a su vez, estas relaciones permiten explicar una situación que se vive no sólo en Turmequé sino en América Latina, en donde las deficiencias de sostenibilidad en las zonas rurales promueven las migraciones campo/ciudad, y esto a su vez acelera la caída de la población agro productiva del país.

7.3. PERCEPCIONES DE SOSTENIBILIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA DEL MUNICIPIO DE TURMEQUÉ, BOYACÁ

7.3.1. Introducción

De acuerdo a Jiménez Guzmán (2005) los individuos deben participar activamente en la vida económica y política, determinando prioridades de desarrollo con el fin de construir

libremente su propio entorno (Jiménez Guzmán, 2005) citado por (Martínez & Bertha, 2010). Además, Martínez & Bertha (2010) afirman que el desarrollo se sigue evaluando con parámetros propios del modelo dominante, teniendo como norma el estilo de vida urbano imperante en las sociedades industriales (Martínez & Bertha, 2010).

En este contexto, es importante mencionar la afirmación de Gutiérrez (2009), quién resalta a la comunidad campesina como capital social importante del país, ofrece alternativas frente a la mecanización, frente a los transgénicos, frente al cambio climático, frente a la crisis alimentaria, frente a la globalización aportando al desarrollo sostenible (Gutiérrez M. M., 2009). Adicionalmente, según Bohórquez & O'Connor (2012) la identidad campesina-agraria colombiana se conjuga como un "nuevo" movimiento social que lucha en contra de la explotación capitalista, la violencia estatal y la corrupción de las clases dirigentes del Estado. Este nuevo movimiento campesino comparte los objetivos de democratización de la producción agraria y del sistema político nacional (Bohórquez & O'Connor, 2012).

A partir de estudios independientes se estima que el campesinado en Colombia está constituido por alrededor de siete millones de personas, y produce algo más de la mitad de los alimentos que se consumen en el país (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, 2011). En este sentido es importante resaltar que al interior de las organizaciones de comunidades campesinas ha surgido el concepto de soberanía alimentaria, el cual constituye una repuesta crítica, comprometida con la defensa de la producción local de alimentos y el derecho de los pueblos a la autosuficiencia alimentaria (López & Franco, 2015). La ley marco del derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria aprobada en el año 2012 por el parlamento Latinoamericano al cual Colombia está adscrito, afirma que la Soberanía Alimentaria se entiende como "*el derecho de un país a definir sus propias políticas y estrategias sostenibles de producción, distribución y consumo de alimentos, que garanticen el derecho a la alimentación sana y nutritiva para toda la población, respetando sus propias culturas y la diversidad de los sistemas productivos, de comercialización y de gestión de los espacios rurales"* (Asamblea ordinaria del Parlamento Latinoamericano, 2013). Los cultivos campesinos del país se concentran en la Región Andina con un 64.8% del área cosechada. Así mismo la región Andina presenta la mayor cantidad de campesinos que poseen una propiedad individual de la tierra (Forero Alvarez, 2003).

Los enfoques de la soberanía alimentaria enfatizan la importancia de la participación, la autosuficiencia de las comunidades y el fortalecimiento de la gobernanza regional y local (López & Franco, 2015). Dada la importancia de la comunidad campesina en la construcción de modelos de desarrollo críticos y autónomos, surge la necesidad de elaboración del presente estudio, el cual busca conocer la percepción que tiene la comunidad campesina de Turmequé, Boyacá sobre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria del municipio, con el fin de formular estrategias de desarrollo que se construyan con y para la comunidad.

7.3.2. Metodología

El área de estudio corresponde a la zona rural del municipio de Turmequé en Boyacá, la cual tiene una extensión de 102 km^2 y está compuesta por las siguientes 13 veredas: Chinquira, Chiratá, Guanzaque, Jaraquíra, Joyagua, Juratá, Páscata, Pozo Negro, Rinchoque, Siguineque y Teguaneque. El municipio se encuentra ubicado a 2.300 msnm y presenta una temperatura media de 18 ºC (Alcaldía Municipal de Turmequé, Boyacá, 2016).

La metodología que se siguió en este estudio, fue una metodología cualitativa, en la cual se realizó un análisis textual de las respuestas que dieron 48 campesinos entrevistados en el municipio de Turmequé, Boyacá, en relación a las razones por las cuales el municipio contaba o no con soberanía alimentaria y/o sostenibilidad.

Para realizar el análisis textual se empleó el software de análisis textual DTM Vic, el cual brinda herramientas de análisis cualitativo, como por ejemplo el de la tabla léxica agregada. La tabla léxica agregada se construye cuando el corpus es particionado en textos que se desean comparar, de acuerdo a lo expresado. El propósito al construir la tabla es comparar los pre léxicos de los textos en los cuales se divide el corpus. En el caso de las respuestas a preguntas abiertas, como es el presente caso, se compararan los pre léxicos según las categorías (Pardo, Ortiz, & Cruz, 2012).

Durante este proceso, se resalta la importancia del dato como elemento de análisis para el investigador cualitativo, de acuerdo a Rodríguez (1999), el dato es el resultado de una elaboración de la realidad, por lo tanto al recoger datos, el investigador no toma

directamente las realidades que ante él se presentan, sino que se da un proceso de percepción de las mismas, identificando los elementos que las componen y enunciando proposiciones narrativas que tratan de describirlas (Rodriguez Gómez, 1999). Entonces, por medio de este análisis se espera comprender la percepción que tienen los campesinos de Turmequé, en relación a la soberanía alimentaria y a la sostenibilidad, partiendo del pre léxico que usan para referirse a estas categorías de análisis.

Otra herramienta que se empleó para el análisis textual fue el método K means, disponible también en DTM Vic, este método permite construir una partición directa de los elementos a clasificar, con el fin de construir clústeres de acuerdo a las categorías de respuesta de cada grupo (Pardo, Ortiz, & Cruz, 2012). De acuerdo a Rodríguez Gómez (1999), como consecuencia de este proceso de codificación inductiva, se obtiene un sistema de categorías que puede ser considerado en sí mismo un producto del análisis. Este sistema constituye el esquema vertebrador de los conceptos y puede tomarse como un mapa de significados que refleja la estructura del conjunto (Rodriguez Gómez, 1999).

Luego de haber construido los clústeres con sus respectivas categorías de respuesta, se realizó una comparación entre la percepción de los grupos y la evaluación que cada grupo obtuvo en el índice de sostenibilidad y de soberanía alimentaria, con el fin de conocer si su percepción coincidía o no con la evaluación cuantitativa que se realizó. Finalmente se presenta la discusión de los resultados y las conclusiones.

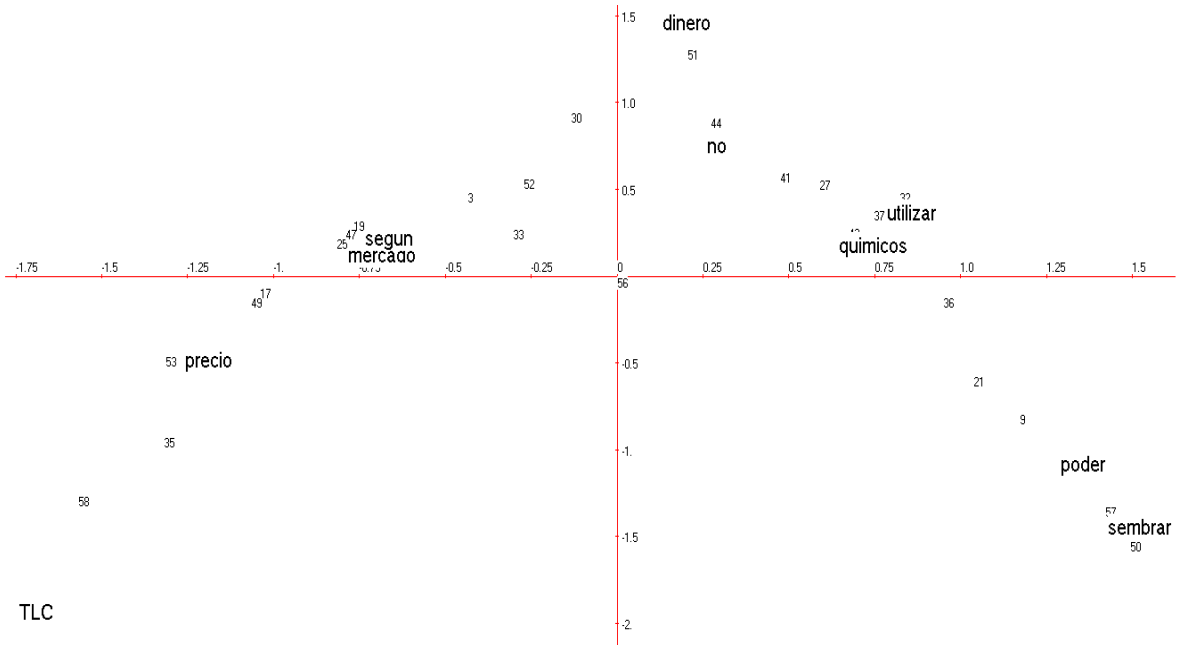
7.3.3. Resultados

7.3.3.1. Análisis textual de Soberanía alimentaria

i. Conformación de clústeres de percepción

Luego de realizar el análisis textual de las respuestas en relación a la soberanía alimentaria, se conformaron cuatro clúster de percepción. A continuación se muestran los mapas factoriales con los clústeres y con el pre léxico que los identifica:

Figura 9 Mapa factorial de las percepciones de soberanía alimentaria



Fuente: Elaboración propia utilizando DTM Vic

Adicionalmente, se puede observar en la siguiente tabla las diferentes percepciones de cada uno de los clústeres:

Tabla 8 Percepciones de soberanía alimentaria para cada clúster

```
text number    1       class   1 /  4
---------------

  4.13 -  1 poder sembrar

  2.75 -  2 poder sembrar cultivar

  2.06 -  3 poder cultivar sembrar autonomia

  2.06 -  4 no prohibición poder sembrar

  1.68 -  5 diferente metodos sembrar
-------------------------------------------------------------------------------------------
text number    2       class   2 /  4
---------------

  2.75 -  1 dinero

  1.92 -  2 no basar dinero

  1.92 -  3 no fijar dinero

  1.61 -  4 utilizar quimicos conservantes

  1.57 -  5 bueno nutricion no utilizar quimicos

-------------------------------------------------------------------------------------------
text number    3       class   3 /  4
---------------

  3.64 -  1 mercado

  3.59 -  2 segun mercado

  2.09 -  3 mercado precio importacion

  2.06 -  4 segun precio venta

  1.26 -  5 costo insumo cambio precio mercado
-------------------------------------------------------------------------------------------
text number    4       class   4 /  4
---------------

  4.78 -  1 TLC

  1.59 -  2 TLC condición mercado

  1.59 -  3 precio mercar TLC

   .96 -  4 TLC dar valor extranjero propio

   .80 -  5 TLC perjudico mucho llegar todo economico
```

Fuente: Elaboración propia utilizando DTM Vic

De acuerdo a la tabla anterior, se puede afirmar que para el clúster uno, la soberanía alimentaria depende principalmente de la autonomía y el poder de sembrar y cultivar con diferentes métodos. Una de las afirmaciones de los encuestados sobre los factores que

afectan la soberanía alimentaria en Turmequé fue la siguiente: "*…presión casas comerciales, presión mercado, tiende a que siembre una sola cosa en Colombia siembra no aparecen productos"* (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016). Esta partición del texto es un ejemplo sobre como los campesinos de Turmequé consideran que existe una presión para reducir la diversidad de sus siembras y de sus métodos de cultivo, lo cual afecta la soberanía alimentaria del municipio.

El clúster dos considera que la soberanía alimentaria está directamente relacionada con el uso o no uso de químicos, y considera que es bueno para la nutrición no utilizar químicos, también se relaciona con el dinero pero afirmando que no se basa en el dinero. Dentro de este grupo, una de las afirmaciones de los encuestados sobre los factores que afectan la soberanía alimentaria en Turmequé fue la siguiente: "…*demasiado químico en los productos"* (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016). Esta partición del texto es un ejemplo sobre como los campesinos de Turmequé consideran que los químicos reducen el valor nutricional de los alimentos y por tanto afecta la soberanía alimentaria en el municipio.

En el clúster tres sobresale la percepción de que la soberanía alimentaria depende del mercado, el precio de venta, los costos de los insumos y las importaciones. Dentro de este grupo, uno de los campesinos encuestados dijo lo siguiente: "*…el mercado exige productividad y se requiere imponer los químicos para producir*" (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016). Esta partición del texto permite evidenciar que este grupo de campesinos tiene la percepción de que la soberanía alimentaria se ve limitada por las exigencias de productividad del mercado.

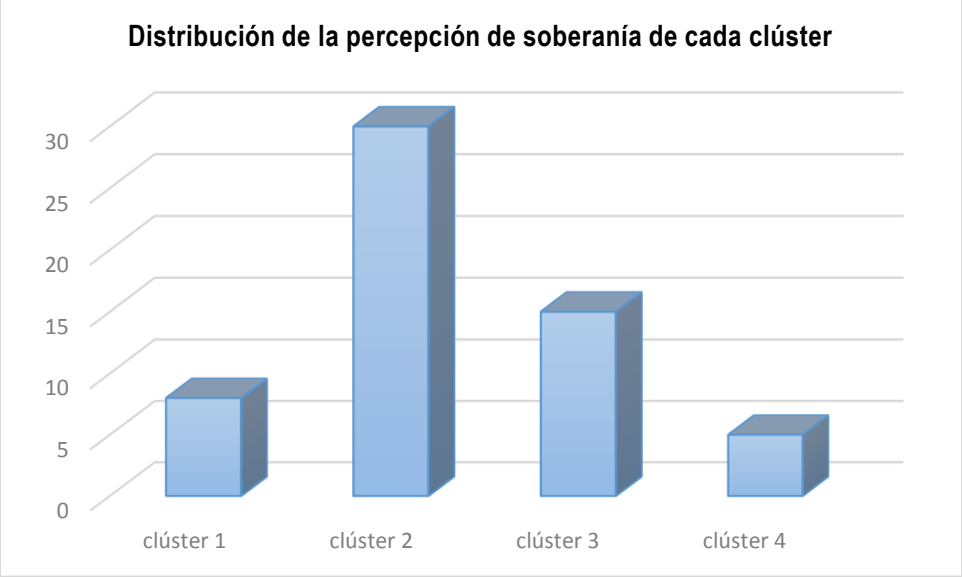
Finalmente, El clúster cuatro percibe como explicación o causa del estado actual de la soberanía alimentaria en Turmequé al TLC como un factor que los perjudicó debido al bajo precio, a las condiciones de mercado, y a que se le da valor a lo extranjero por encima de lo propio. Dentro de este grupo, uno de los campesinos encuestados dijo lo siguiente "…*no se respeta la cultura otros países tienen otras cosas y vale menos lo propio"* (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016). Estos extractos o particiones del texto analizado, reflejan muy bien, como los campesinos de Turmequé consideran que no respetar la propia cultura y darle más valor a lo de otros, afecta a la soberanía alimentaria en el municipio. Adicionalmente, *o*tro de los campesinos

encuestados afirmó: "*…la producción y la comercialización son inciertas, el apoyo estatal es una mentira, por el contrario nos ponen a competir en condiciones muy desiguales con productores altamente tecnificados y subsidiados"* (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016). Este texto es una evidencia de la percepción de los campesinos de este clúster sobre las condiciones desiguales de competencia causada por las políticas estatales.

ii. Distribución de la percepción para cada clúster

En la siguiente grafica se puede observar la distribución de las percepciones de cada clúster en relación a la soberanía alimentaria:

Figura 10 Distribución de la percepción de soberanía alimentaria de cada clúster



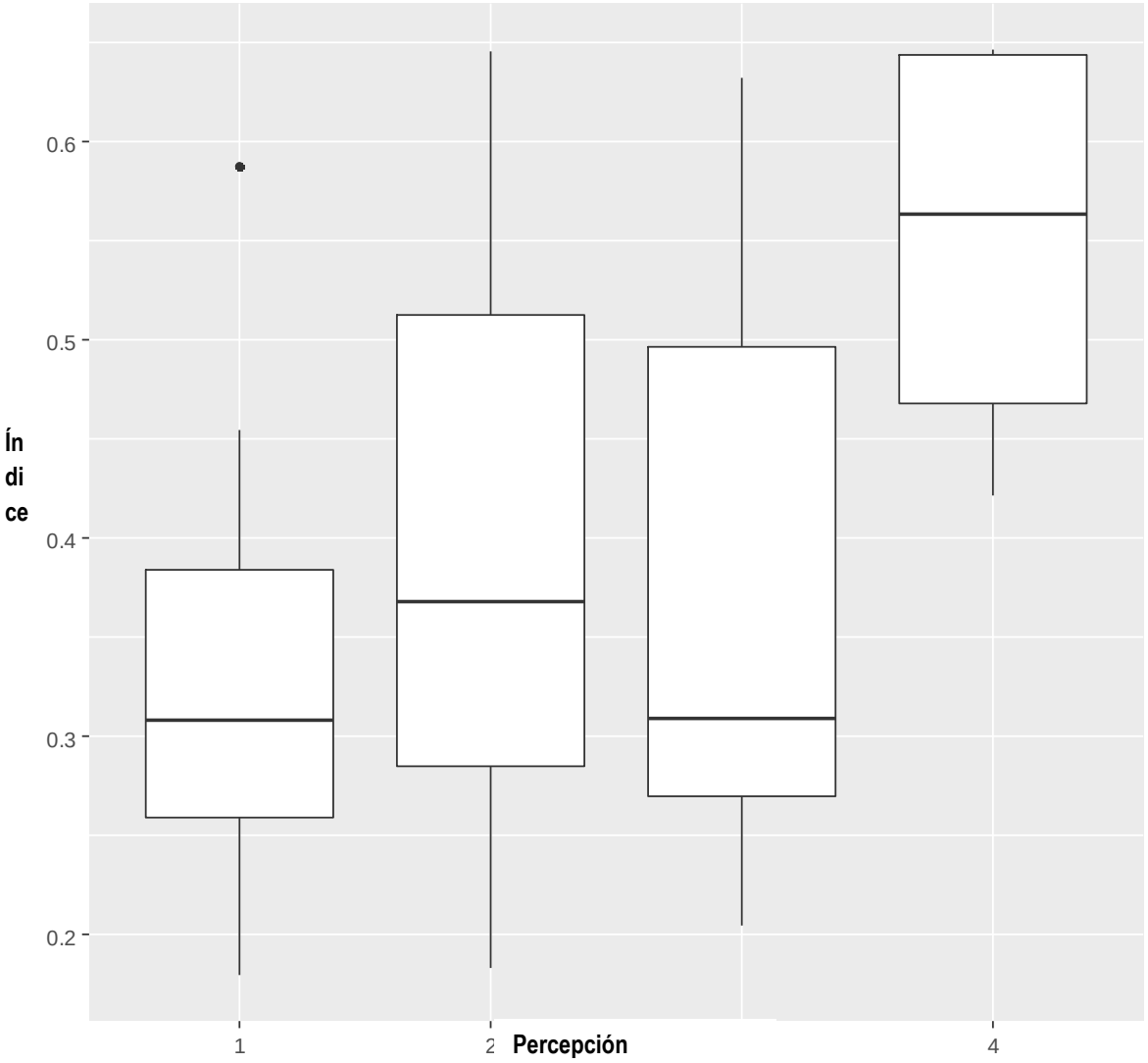
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la gráfica anterior, se resalta que prevalecen las percepciones de los clúster dos y tres, es decir que las percepciones que más comparten los campesinos de Turmequé, Boyacá es que la soberanía alimentaria está directamente relacionada con el uso o no uso de químicos, que es bueno para la nutrición no utilizar químicos, y además consideran que la soberanía alimentaria depende del mercado, el precio de venta, los costos de los insumos y las importaciones.

iii. Relación entre el índice y la percepción de cada clúster

A los mismos 48 campesinos de Turmequé quiénes respondieron la entrevista de percepción, se les realizó a su vez una encuesta cerrada con una serie de preguntas enfocadas en la estimación de un índice de soberanía alimentaria. Para la estimación de este índice se siguió la metodología propuesta por Schuschny & Soto (2009) en un documento titulado "*Guía metodológica para el diseño de indicadores compuestos*" (Schuschny & Soto, 2009). Luego se analizó como se comportaba el índice de soberanía alimentaria en cada clúster o grupo conformado a partir del análisis textual de las percepciones, los resultados se presentan mediante diagramas de cajas, estos diagramas permiten comparar los resultados entre cada clúster, así como observar la simetría o la dispersión de los datos alrededor de la media (Mendenhall, Beaver, & Beaver, 2010). Los resultados se muestran a continuación:

Figura 11 Diagrama de cajas de la relación entre el índice de soberanía alimentaria y la percepción



Fuente: Elaboración propia utilizando DTM Vic

En la gráfica anterior, se observa que el índice tiende a ser más bajo para aquellos del clúster uno, quienes afirmaron que la soberanía alimentaria depende principalmente de la autonomía y el poder de sembrar y cultivar con diferentes métodos, con este índice bajo podría llegar a interpretarse que este grupo aún no ha desarrollado estos diferentes métodos de siembra y cultivo.

Para los clúster dos y tres el índice tiende a ser igual entre sí y más alto que para los del clúster uno, estos dos grupos consideran que la soberanía alimentaria está directamente relacionada con el uso o no uso de químicos, y considera que es bueno para la nutrición

no utilizar químicos y que además, la soberanía alimentaria depende del mercado, el precio de venta, los costos de los insumos y las importaciones. Es posible que estos dos grupos hayan mejorado su puntaje, debido al no uso de químicos, ya que afirman que lo consideran como algo positivo para la soberanía alimentaria.

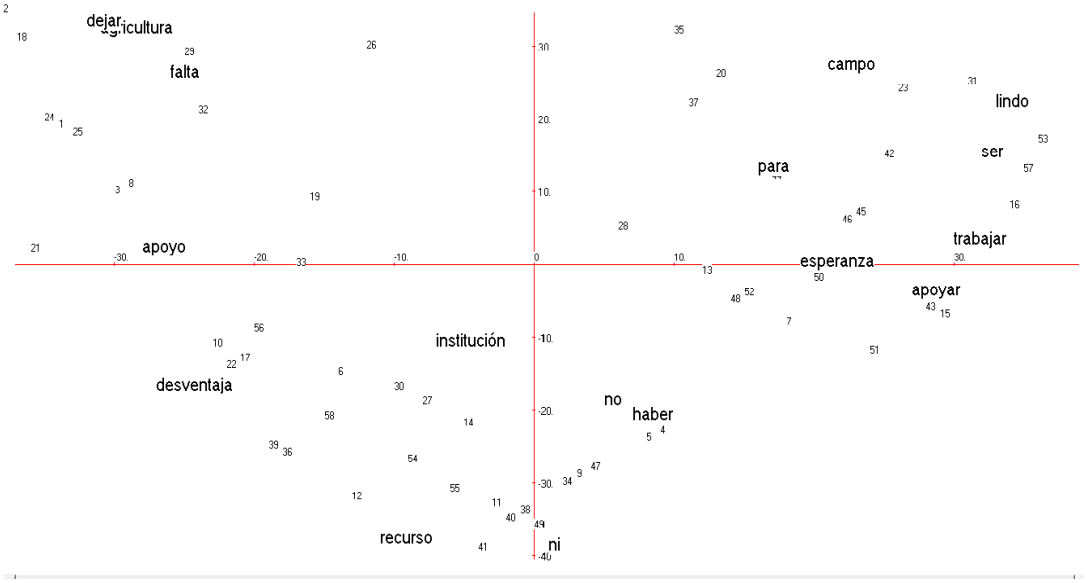
Finalmente, para el clúster cuatro que percibe como explicación o causa del estado actual de la soberanía alimentaria en Turmequé al TLC como un factor que perjudico debido al bajo precio, a las condiciones de mercado, y a que se le da valor a lo extranjero por encima de lo propio, se evidencia el valor descriptivo más alto del índice. Esto indica que este grupo al ser consciente del impacto de este tratado podría haber generado estrategias para vencer estas dificultades.

7.3.3.2. Análisis textual de Sostenibilidad

i. Conformación de clústeres de percepción

Luego de realizar el análisis textual de las respuestas en relación a la sostenibilidad, se conformaron cuatro clúster de percepción. A continuación se muestran los mapas factoriales con los clústeres y con el pre léxico que los identifica:

Figura 12 Mapa factorial de las percepciones de sostenibilidad



Fuente: Elaboración propia utilizando DTM Vic

Adicionalmente, se puede observar en la siguiente tabla las diferentes percepciones de cada uno de los clústeres:

Tabla 9 Percepciones de sostenibilidad para cada clúster

criterion of selection	characteristic response/individual
text number 1	class 1 / 4
1.83	1 falta apoyo
1.81	2 no haber recurso falta apoyo
1.79	3 no haber recurso
1.67	4 no haber personal apoyo
1.60	5 no haber apoyo ni recurso
text number 2	class 2 / 4
1.90	1 campo pueblo ser lindo tranquilo
1.60	2 municipio ser muy lindo poder trabajar
1.56	3 ser seguro poder trabajar
1.36	4 campo ser muy lindo dar para todo
1.34	5 haber esperanza campo ser muy lindo
text number 3	class 3 / 4
1.35	1 falta empleo dejar agricultura ganaderia
1.35	2 politicas dejar lado campo agricultura
1.13	3 se preferir inventir ganaderia dejar agricultura
text number 4	class 4 / 4
.78	1 pedir ayuda pueblo apoyar
.78	2 depender administracion alguno apoyar

Fuente: Elaboración propia utilizando DTM Vic

De acuerdo a la tabla anterior, se puede afirmar que para el clúster uno, los factores que explican el estado actual de la sostenibilidad en el municipio, están principalmente relacionados con la falta de apoyo y de recursos. Una de las afirmaciones de los encuestados fue la siguiente: "*…desigualdad de condiciones, los políticos roban a los campesinos, la política es un desastre, hay ricos que reciben subsidios de nosotros los*

ancianos y eso no es justo, las condiciones no están adecuadas para que los ancianos tengan una buena calidad de vida, yo nunca he recibido subsidio de gobierno, me toco pelear y pagar abogado para que me paguen la pensión" (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016). Está afirmación es un claro ejemplo de la ineficacia que perciben los campesinos de Turmequé en relación al apoyo y recursos desde el punto de vista estatal.

El clúster dos, al contrario del clúster uno, considera que el municipio de Turmequé es lindo, seguro, tranquilo, lo tiene todo, hay esperanza y se puede trabajar. Dentro de este clúster una de las afirmaciones de los encuestados fue la siguiente: "…*es muy tranquilo, no hay peligro de nada, consigue las cosas económicas, mi campo es muy lindo no lo cambio",* así mismo, otro de los encuestados resalto: "*El campesino es muy independiente*" (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016). Estas afirmaciones resaltan la percepción de este grupo, el cual considera que Turmequé es un municipio sostenible y agradable para vivir.

En el clúster tres sobresale la percepción de que la sostenibilidad en el municipio está relacionada con haber dejado la agricultura y haber preferido la ganadería, en relación a esta percepción se resaltan las siguientes afirmaciones: "…*no nos han tenido en cuenta, se prefiere invertir en ganado, la agricultura es una aventura no se sabe que pueda pasar"*, "…*falta mucha cultura, tener huertas, fortalecer medio ambiente mejorar", "…falta mucho conocimiento para producir ecológicamente porque los recursos están, lo que más ha faltado es el recurso humano debido a que los jóvenes ya no están en el campo Turmequé tiene los recursos pero le falta más atención política gubernamental para tener una mejor calidad de vida"*, *"…se van por el estudio muy flojos para trabajar"* (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016). En estos textos se evidencia que la sostenibilidad se asocia también con la producción ecológica y con el desinterés que tienen los jóvenes por estas actividades.

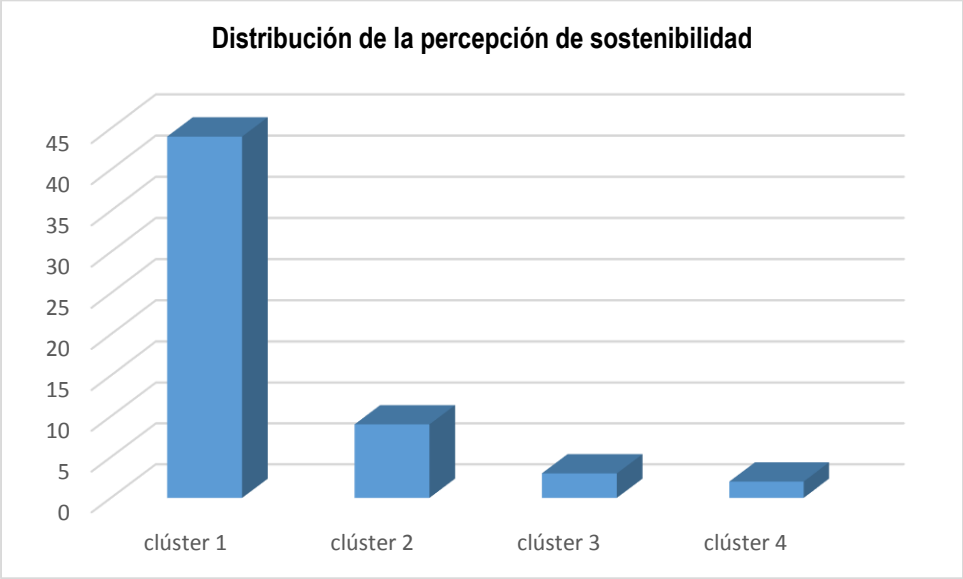
Finalmente, el clúster cuatro percibe como explicación o causa del estado actual de la sostenibilidad en Turmequé, la ayuda y el apoyo de la administración. Dentro de este grupo, uno de los campesinos encuestados dijo lo siguiente: *"…es sostenible pero por cultura se considera que el campo no es viable, las administraciones no han aportado no hay condiciones económicas adecuadas por la gestión de las administraciones".* De la partición del texto anterior, se resalta la frase de "*por cultura se considera que el campo no es viable*" (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016), de esté pre

léxico se puede inferir que en la sostenibilidad ha influido la dimensión cultural en la cual se considera al campo como no sostenible.

ii. Distribución de la percepción para cada clúster

En la siguiente grafica se puede observar la distribución de las percepciones de cada clúster en relación a la sostenibilidad:

Figura 13 Distribución de la percepción de sostenibilidad de cada clúster



Fuente: Elaboración propia

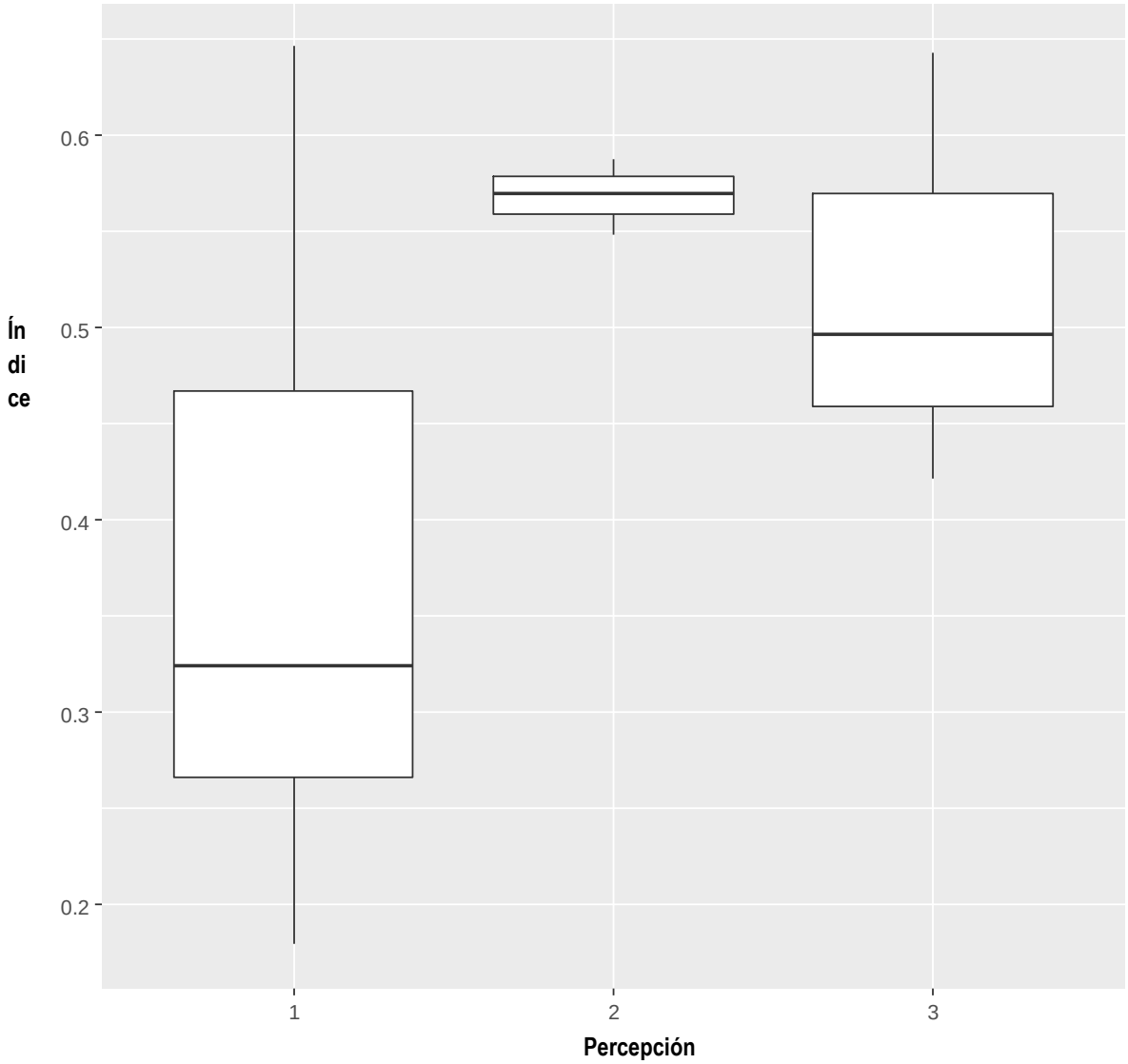
En la gráfica anterior se puede observar que el clúster en el que se encuentran la mayoría de los encuestados es el clúster 1, es decir prevalece la percepción de que la sostenibilidad en Turmequé se ha visto afectada por la falta del apoyo institucional, es decir "…*porque no se destina presupuesto ni recursos para el campesino*". Los demás clústeres cuentan con una participación minoritaria.

iii. Relación entre el índice y la percepción de cada clúster

Al igual que para el análisis de la soberanía alimentaria, a los 48 campesinos entrevistados con preguntas en relación a la percepción del estado actual de la sostenibilidad en Turmequé, se les aplicó una encuesta con preguntas cerradas orientadas a la medición del índice de sostenibilidad. Para la estimación de este índice, también se siguió la metodología propuesta por Schuschny & Soto (2009) en su

documento titulado "*Guía metodológica para el diseño de indicadores compuestos*" (Schuschny & Soto, 2009). Posteriormente, se analizó el comportamiento del índice de sostenibilidad en cada clúster o grupo conformado a partir del análisis textual de las percepciones de sostenibilidad. Los resultados de este trabajo se presentan mediante diagramas de caja, los cuales permiten observar la simetría o la dispersión de los datos alrededor de la media de sostenibilidad de cada clúster, así como comparar los resultados entre clústeres (Mendenhall, Beaver, & Beaver, 2010). Los diagramas se muestran a continuación:

Figura 14 Diagrama de cajas de la relación entre el índice de sostenibilidad y la percepción



Fuente: Elaboración propia utilizando DTM Vic

En la gráfica anterior, se evidencia de manera descriptiva que el índice de sostenibilidad más bajo para las personas del clúster uno, en donde a su vez se concentra la mayoría de la población, razón por la cual la dispersión es mayor, este grupo considera que no hay apoyo institucional en el trabajo y el crecimiento económico. También se puede observar que para el clúster dos, el índice de sostenibilidad mejora, es decir que coincide con su percepción en la cual hay esperanza en trabajar el campo. Finalmente, el índice de sostenibilidad es mayor para el clúster tres en comparación con el clúster uno, el cual considera que la inversión ha prevalecido en la ganadería y no en la agricultura, es posible que esta percepción les haya permitido desarrollar estrategias que han mejorado su condición. Para el clúster cuatro no es posible elaborar el diagrama de caja, debido a que sólo una persona pertenece a este clúster, sin embargo el índice de sostenibilidad es bajo, lo cual podría asociarse al clúster uno, ya que los dos clúster comparten la percepción del apoyo institucional como el factor más relevante en la sostenibilidad.

7.3.4. Discusión

Uno de los hallazgos importantes a partir del análisis de los resultados, es que los pre léxicos de las diferentes percepciones de los clústeres en relación a la explicación del estado actual de soberanía alimentaria en Turmequé, concuerdan en gran medida con las categorías de la soberanía alimentaria de acuerdo a Ortega-Cerdà & Rivera-Ferre (2010), estás categorías son: acceso a los recursos, políticas agrarias, modelos de producción, seguridad y consumo alimentario y transformación y comercialización (Ortega-Cerdà & Rivera-Ferre, 2010). Esto se evidencia porque los campesinos de Turmequé al referirse a soberanía alimentaria hablan de los métodos de producción, de las condiciones del mercado y de las políticas agrarias. Este hallazgo permite a su vez confirmar la afirmación de López & Franco (2015), quién sostiene que el concepto de soberanía alimentaria ha surgido al interior de las organizaciones de comunidades campesinas (López & Franco, 2015). Además, refuerza el pensamiento de Bohórquez & O'Connor (2012), referido a que la identidad campesina-agraria colombiana ha formulado discursos en común para enfrentar la economía nacional (Bohórquez & O'Connor, 2012).

Además, se resalta como en las percepciones se evidencia la importancia que le han dado los grupos de campesinos a las políticas agrarias específicamente al TLC, coincidiendo con Falconí, Ramos Martín, & Cango (2016), quienes hablan sobre la existencia de un intercambio desigual entre países ricos y pobres y que aunque las

calorías exportadas por la región al resto del mundo son más caras que las importadas, la proporción se está deteriorando con el tiempo, además se confirma el deterioro del suelo de esta región, lo que puede ser visto como una descapitalización de los países exportadores alimentaria (Falconí, Ramos Martín, & Cango, 2016).

También es importante resaltar que los campesinos de Turmequé consideran que una de las condiciones para alcanzar la soberanía alimentaria es el no uso de agroquímicos. Esta visión se vuelve relevante no solo para la soberanía alimentaria sino también para la sostenibilidad, considerando que en el país se aplican 708,6 kg de fertilizantes químicos por cada hectárea cultivada, mientras que el promedio mundial es de 138 kg (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2017).

En este contexto, se puede decir que de acuerdo a la percepción de los campesinos de Turmequé, las técnicas de cultivo que permiten disminuir el uso de agroquímicos favorecen la soberanía alimentaria, dentro de estas técnicas se resalta la agroecología, la cual se presenta como una alternativa eficiente frente al uso de agroquímicos. Esta técnica de cultivo consiste en aprovechar los procesos naturales y las interacciones del ecosistema, tales como la fotosíntesis, fijación de nitrógeno, solubilización del fó sforo del suelo y la actividad biológica arriba y abajo del suelo; de esta manera es posible reducir el uso de insumos externos. La agroecología fortalece la diversidad, productividad, flexibilidad y eficiencia de los agro ecosistemas (Guzmán, 2005).

En un estudio realizado por Molina (2014) en una comunidad campesina de Venezuela, se encontró que en el sistema de producción agrícola estudiado se manifiesta en un alto grado de diversificación agrícola vegetal y animal, con una orientación económica marcada hacia el autoconsumo, además se percibe la existencia de conocimientos para diseñar y manejar el agro ecosistema. El autor concluye que todos estos elementos representan un sistema de producción agroecológico en el cual se da prioridad a garantizar la soberanía alimentaria (Molina, 2014). En relación a la producción ecológica en Turmequé, Boyacá, uno de los campesinos entrevistados resaltó: "…falta mucho conocimiento para producir ecológicamente porque los recursos están" (entrevistas a habitantes de Turmequé, 6 de mayo de 2016), esta afirmación es un reflejo del interés que tienen los campesinos de Turmequé por aprender sobre métodos de cultivo ecológicos, lo cual puede ser positivo a la hora de implementar este tipo de estrategias para el fomento de soberanía alimentaria.

Adicionalmente, uno de los textos analizados hacía referencia a que los campesinos han sentido presión por cambiar los productos que cultivan debido a que se incentivan ciertos grupos de productos muy limitados, lo cual coincide también con Jesús Ramos (2016), quien pone en evidencia que el proceso de globalización tiende a la homogenización de las dietas, reduciendo el número de productos y, por lo tanto, aumentando la interdependencia de unos pocos productos, lo cual afecta a la seguridad alimentaria (Falconí, Ramos Martín, & Cango, 2016). Coincidiendo a su vez con Bifani (2002), quien afirma que el proceso de globalización económica trae consigo un proceso de globalización ecológica, lo que contribuye al decremento de la diversidad biológica de cada ecosistema. Casi el 70% de la superficie cultivada de América Latina corresponde a cultivos de especies foráneas, esta homogenización incrementa la vulnerabilidad ecológica de la región (Bifani, 2002).

En cuanto a las percepciones relacionadas con la sostenibilidad, se resaltan las percepciones asociadas a la afectación que ha traído consigo el cambio de la agricultura a la ganadería, confirmando los hallazgos de Silvetti F. (2011) de que algunos grupos de campesinos e indígenas han valorado algunas propiedades de los ecosistemas, como por ejemplo la fertilidad del suelo (Silvetti, 2011). A su vez se resalta como algunos grupos consideran que el campo si es sostenible pero que la cultura ha llevado a pensar que esté no lo es, lo cual ha incidido en los jóvenes y en la emigración del municipio. Confirmando lo expuesto por Fernández (2000), quien resalta que en 1950 en Latino América el 39 % de la población era urbana y en 1995 subió al 73.4%, entre el 40 y el 80 % de este crecimiento ha estado ligado a las migraciones campo/ciudad las cuales a su vez son consecuencia de la transformación de la productividad primaria exportadora que ha llevado a expulsión de producción rural y a los desequilibrios territoriales (Fernández, 2000).

Finalmente, al analizar las percepciones en relación a la soberanía alimentaria y a la sostenibilidad, se evidencia que los pre léxicos se comparten para ambos conceptos, esto puede darse debido a que la sostenibilidad en Turmequé está estrechamente relacionada con las dinámicas de los procesos agro productivos, ya que son el principal sustento de las comunidades campesinas que viven en las zonas rurales del municipio. En Colombia las políticas relacionadas con los procesos agro productivos de las zonas rurales, se han formulado principalmente desde la perspectiva de la seguridad alimentaria (DNP Conpes 113 , 2008). Sin embargo, de acuerdo con López & Franco (2015) el enfoque de

seguridad alimentaria tiende a centrarse en perspectivas económicas encaminadas a mejorar la producción y el comercio de alimentos, olvidando otros aspectos importantes para alcanzar la sostenibilidad, mientras que la soberania alimentaria representa un enfoque más integral, el cual debería ir de la mano con las estrategias desarrollo social (López & Franco, 2015).

7.3.5. Conclusiones

Conocer las percepciones de la comunidad campesina de Turmequé, Boyacá, en relación al estado actual de la soberanía alimentaria y la sostenibilidad en el municipio, podría ser de gran utilidad para la formulación de políticas y estrategias de desarrollo sostenibles para el municipio. Al identificar el pre léxico de la comunidad campesina de Turmequé, asociado a la soberanía alimentaria, se pudo evidenciar que los principios de la soberanía alimentaria están presentes en las percepciones y en el pre léxico de la comunidad, confirmando las posturas de quienes afirman que el enfoque de la soberania alimentaria surgió al interior de las comunidades campesinas.

Además, el analisis textual permitió comprobar que los campesinos de Turmequé le dan una importancia especial a las practicas ecologicas y se les considera promotoras de la soberania alimentaria, lo cual también ha sido defendido desde algunas posturas teóricas. Sin embargo la misma comunidad reconoce que les hace falta mayor conocimiento sobre estas técnicas y que los cambios culturales han incidido en la percepción de la comunidad alrededor de estos temas, especialmente en los más jóvenes.

Por otra parte, este estudio motiva a la reflexión sobre la capacidad de resiliencia soci cultural que puede llegar a tener la población campesina del país, puesto que desde el análisis de las percepciones se evidenció que para algunos campesinos entrevistados el campo sigue siendo "*lindo*" y que a pesar de que existe una tendencia a valorar más otras culturas que a la cultura campesina, situación que ellos mismos señalaron, el campo sigue siendo una opción de vida valorada por muchos.

Adicionalmente, es importante resaltar que la importancia que le dan los campesinos de Turmequé a las politicas agrarias, a los tratados de libre comercio y a los cambios culturales, han sido también resaltados por algunos investigadores quienes han buscado explicaciones a las condiciones de sostenibilidad de la población campesina en Colombia y América Latina.

Otra conclusión importante de este estudio es que al analizar la relación entre las percepciones de la comunidad y los respectivos índices, se encontró una relación entre lo que la comunidad percibe y lo que los datos cuantitativos reflejan, por lo cual es posible inferir que las percepciones que tiene un individuo influyen en su comportamiento y les permiten generar estrategias para mejorar sus condiciones de sostenibilidad.

Finalmente, este estudio permitió conocer que el pre léxico de las percepciones de soberanía alimentaria y sostenibilidad, se comparte entre sí, por lo tanto se confirma una relación estrecha entre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria. Con base en esto, puede ser de gran utilidad formular políticas de desarrollo sostenible que promuevan a su vez la soberanía alimentaria en el municipio, a partir del fomento de prácticas de cultivo sostenibles como por ejemplo la agroecología.

8. CONCLUSIONES

Como conclusión general del estudio, se resalta que el uso de una metodología de investigación mixta fue de gran utilidad para el análisis de los resultados, puesto que se complementan los resultados cuantitativos con los cualitativos permitiendo dar una respuesta más completa a la pregunta de investigación. Otra de las conclusiones generales del estudio es que el desarrollo de estrategias de producción agrícola sostenibles le permitiría al municipio de Turmequé, Boyacá mejorar su sostenibilidad y a la vez su soberanía alimentaria. Finalmente, para resaltar las principales conclusiones del estudio, en la siguiente tabla se presenta un resumen de los resultados y las conclusiones para cada objetivo específico de investigación:

Tabla 10 Conclusiones

Objetivo Específico	Resultados	Conclusión
Identificar y jerarquizar las variables de los indicadores relacionados con la soberanía alimentaria y la sostenibilidad, que se proponen para	Luego de realizar el ACP para las variables identificadas se encontró que si se construyera un índice conjunto de sostenibilidad y soberanía alimentaria, la sostenibilidad explicaría un 85,70% del índice	Esta revisión permitió confirmar la relación que existe entre la soberanía alimentaria y la sostenibilidad, evidenciando que la soberanía alimentaria puede representar una alternativa

comunidades locales, durante los últimos quince años (2000-2015)	global. También se resalta que la importancia de las variables que son exclusivamente de soberanía alimentaria es de 14.29%, y la importancia de las variables compartidas es de 77,73%.	integral para el logro del desarrollo sostenible.
Evaluar el índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé, Boyacá	El índice de sostenibilidad y soberanía alimentaria del municipio de Turmequé Boyacá, obtuvo una valoración de 38,89, lo cual puede interpretarse como una sostenibilidad pobre, de acuerdo al barómetro de la sostenibilidad.	Los resultados de esta investigación reafirman la importancia de evaluar la sostenibilidad y la soberanía alimentaria desde un enfoque sistémico, puesto que estas dependen de un conjunto complejo de variables que se relacionan entre si y que explican las condiciones actuales del municipio. En el municipio de Turmequé las deficiencias en los indicadores económicos han sido causadas en gran parte porque las políticas de desarrollo agrícola han llevado a los habitantes de Turmequé a dejar la agricultura y optar por la ganadería, esto a su vez contribuye a la degradación de los suelos productivos y esta degradación repercute de nuevo en sus indicadores

		económicos.
Conocer la percepción que tiene la comunidad campesina de Turmequé, Boyacá sobre la sostenibilidad y la soberanía alimentaria del municipio	Al identificar el pre léxico de la comunidad campesina de Turmequé, asociado a la soberanía alimentaria, se pudo evidenciar que los principios de la soberanía alimentaria están presentes en las percepciones y en el pre léxico de la comunidad. Además, el analisis textual permitió comprobar que los campesinos de Turmequé le dan una importancia especial a las practicas ecologicas y se les considera promotoras de la soberania alimentaria, sin embargo la misma comunidad reconoce que les hace falta mayor conocimiento sobre estas técnicas y que los cambios culturales han incidido en la percepción de la comunidad alrededor de estos temas, especialmente en los más jóvenes.	A pesar de que los principios de la soberanía alimentaria están presentes en las percepciones y en el pre léxico de los campesinos de Turmequé, Boyacá, los cambios culturales han incidido en sus prácticas tanto de cultivo como de consumo, lo cual ha afectado su sostenibilidad y su soberanía alimentaria.

Fuente: Elaboración propia

9. BIBLIOGRAFÍA

Abraham, L., Alturria, L., Fonzar, A., Ceresa, A., & Arnés, E. (2014). Propuesta de indicadores de sustentabilidad para la producción de vid en Mendoza, Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 161-180.

Acosta, A., Lander, E., Gudynas, E., Wray, N., León, M., Quintero, R., . . . Houtart, F. (2009). *El Buen Vivir Una vía para el desarrollo.* Quito, Ecuador: Abya-Yala.

Alcaldía Municipal de Turmequé, Boyacá. (2016). *EOT (Esquema de Ordenamiento Territorial de Turmequé, Boyacá) .* Turmequé, Boyacá: Alcaldía Municipal de Turmequé, Boyacá.

Altieri, M. Á., & Nicholls, C. I. (2012). Agroecología: Única Esperanza para la Soberanía Alimentaria y la Resiliencia Socioecológica. *Agroecología 7*, 65-83.

Angarita, R., Coromoto, E., Bastardo, G., Quintero, Y., Rojas, L., Rodríguez, L., & Da Silva, G. (2008). Seguridad alimentaria como indicador de calidad de vida en un entorno agroproductivo. Un estudio comparativo. *Fermentum. Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, 92-104.

Asamblea ordinaria del Parlamento Latinoamericano. (2013). *Ley marco derecho a la alimentación, seguridad y soberanía alimentaria .* Panamá: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agrícultura.

Astier, M., García-Barrios, L., Galván-Miyoshi, Y., González Esquivel, C., & Masera, O. (2012). Assessing the Sustainability of Small Farmer Natural Resource Management Systems. A Critical Analysis of the MESMIS Program (1995-2010). *Ecology and Society*, 1-20.

Bifani, P. (2002). *La globalización Otra caja de pandora?* España: Universidad de Granada.

Binimelisab, R., Rivera-Ferre, M. G., Tendero, G., Badal, M., Heras, M., Gamboa, G., & Ortega, M. (2014). Adapting established instruments to build useful food sovereignty indicators. *Development Studies Research: An Open Access Journal*, 323-340.

Blesh, J., & Wittman, H. (2015). BBrasilience:^ Assessing Resilience in Land Reform Settlements in the Brazilian Cerrado. *Springer Science+Business Media New York*, 531–546.

Bohórquez, J. P., & O'Connor, D. (2012). Movimientos sociales rurales colombianos: De la resistencia a una cultura política Alternativa en un mundo transnacional. *Suma de Negocios Vol. 3 No. 1*, 65-87 .

Burin, D., & Heras, A. I. (2001). *Desarrollo local, una respuesta a escala humana a la globalización.* Buenos Aires: CICCUS La Crujía.

Cáceres, D. M. (2008). La sustentabilidad de los sistemas campesinos analizada desde dos enfoques: estados vs. procesos. *Interciencia, vol. 33*, 578-585.

Cáceres, D. M. (2009). La sostenibilidad de explotaciones campesinas situadas en una Reserva Natural de Argentina Central. *Agrociencia, vol. 43*, 539-550.

Calderón Astier, M., Maass Moreno, M., & Etchevers Barra, J. (2002). Derivación de indicadores de calidad de suelos en el contexto de la agricultura sustentable. *Agrociencia, vol. 36*, 605-620.

Calderón Cuartas, P. A., & Flórez Yepes, G. Y. (2015). Valoración y Análisis de Indicadores de Sostenibilidad en Seis Unidades de Producción Agropecuaria de la Cuenca Media del Río Chinchiná. *Luna Azul*, 73-88.

Caracciolo Basco, M. (2003). *Economía solidaria y capital socual. Contribuciones al desarrollo local.* México: Paidos.

Cárdenas, M. G. (2010). *Directrices productivas para la formulaciòn de políticas públicas en soberania alimentaría. Caso de estudio población en situación de desplazamiento municipio de la virginia – risaralda – colombia.* Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Castañeda, A. J. (2014). *DISEÑO DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL (ISA) DE TERCERA GENERACIÓN EN EL HUMEDAL JUAN AMARILLO O TIBABUYES.* Bogotá: Maestría en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Clavijo Ponce, N. y. (2014). Tubérculos andinos y conocimiento agrícola local en comunidades rurales de Ecuador y Colombia. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 149-166.

Cleveland, D. A., Carruth, A., & Niki Mazaroli, D. (2015). Operationalizing local food: goals, actions, and indicators for alternative food systems. *Agric Hum Values*, 281–297.

Consejo Municipal de Turmequé Boyacá. (2012). *ACUERDO MUNICIPAL N°020 DE 2012 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPIO DE TURMEQUÉ-BOYACÁ "POR LA RESTAURACIÓN DE TURMEQUÉ UNIDOS COMO DEBE SER" 2012-2015.* Turmequé Boyacá: Alcaldia Municipal .

Corpochivor. (2010). *Atlas geográfico y ambiental de Corpochivor.* Tunja, Boyacá: Salamandra Grupo Creativo S.A.S.

Cuéllar, E. L., & Vargas, J. E. (2016). Sustentabilidad territorial de los procesos de ocupación urbano rural en la localidad quinta de Bogotá, Colombia. *Gestión y Ambiente*, 13-19.

DANE. (2013). *Comercio exterior importaciones y balanza comercial .* Bogotá: DANE Boletín de prensa.

Daza, R. (2001). Los gobiernos provinciales: entre la globalización y el desarrollo local. En D. Burin, & A. Heras, *Desarrollo local, Una respuesta a escala humana a la globalización* (págs. 157-185). Buenos Aires, Argentina: CICCUS.

DiarioLaecnomia.com. (27 de Marzo de 2016). *Boyacá y Colombia necesitan agricultura de alto Turmequé*. Obtenido de http://diariolaeconomia.com/regiones-y-fronteras/item/2054-boyaca-y-colombia-necesitan-agricultura-de-alto-turmeque.html

DNP Conpes 113 . (2008). *Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional.* Bogotá: DNP.

Durán Ferman, P., Durán Ferman, G., & Robles Torres, D. (2015). Empresas rurales sustentables en la Sierra Sur del estado de Oaxaca. Un estudio de caso. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, núm. 12*, 127-131.

Escobar Jaramillo, L. A. (2008). Indicadores ambientales sintéticos, Una aproximación conceptual desde la estadística multivariante. *Gestión y Ambiente*.

Falconí, F., Ramos Martín, J., & Cango, P. (2016). Caloric unequal exchange in Latin America and the Caribbean. *FLACSO*.

FAO. (2013). *Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems Indicators.* Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Fegraus, E. H., Zaslavsky, I., Whitenack, T., Dempewolf, J., Ahumada, J. A., Lin, K., & Andelman, S. J. (2012). Interdisciplinary Decision Support Dashboard: A New Framework for a Tanzanian Agricultural and Ecosystem Service Monitoring System Pilot. *Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 1700-1708.

Fernández, R. (2000). *GESTIÓN AMBIENTAL DE CIUDADES Teoría crítica y aportes metodológicos.* México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Forero Alvarez, J. (2003). *Economía Campesina y sistema alimentario en Colombia.* Bogotá: Facultad de estudios ambientales y rurales, Universidad Javeriana.

Forero, E., Hernández, Y., & Zafra, C. (2014). PERCEPCIÓN LATINOAMERICANA DE CAMBIO CLIMÁTICO: METODOLOGÍAS, HERRAMIENTAS Y ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN EN COMUNIDADES LOCALES. UNA REVISIÓN. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 73-85.

Funes-Monzote, F. R., & Altieri, M. A. (2011). Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Springerlink.com*, 1-13.

García, R. (2011). Interdisciplinariedad y Sistemas Complejos. *Memoria Académica, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata*, 65-101.

Gobernación de Boyacá. (2012). *Plan departamental de desarrollo Boyacá se atreve 2012-2015.* Tunja.

Gravina Hernández, B. A., & Leyva Galán, Á. (2012). Utilización de Nuevos Índices para Evaluar la Sostenibilidad de un Agroecosistema en la República Bolivariana de Venezuela. *Cultivos Tropicales, vol. 33*, 15-22.

Gutiérrez Cedillo, J. G., Aguilera Gómez, L. I., González Esquivel, C. E., & Juan Pérez, J. I. (2011). Evaluación preliminar de la sustentabilidad de una propuesta agroecológica, en el Subtrópico del Altiplano Central de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems, vol. 14*, 567-580.

Gutiérrez, J. G., Aguilera, L. I., & González, C. E. (2008). Evaluación de la sustentabilidad por medio de indicadores, de una intervención agroecológica en el Subtrópico del Altiplano Central de México. Caracterización, diagnóstico y evaluación inicial. Fase I. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 27-36.

Gutiérrez, M. M. (2009). La agricultura en el siglo XXI, en la perspectiva de vía campesina. *Ecología Política, No. 38, La agricultura del siglo XXI*, 13-16.

Guzmán, S. (2005). Agroecología y agricultura ecológica: Hacia una “re” construcción de la soberanía alimentaria. *Agroecología*, 7 –19.

Hoang, V.-N., & Alauddin, M. (2011). Analysis of agricultural sustainability: A review of exergy methodologies and their application in OECD countries. *International Journal of Energy Research*, 459-476.

Ibáñez Pérez, R. (2012). Indicadores de sustentabilidad:utilidad y limitaciones. *Teoría y Praxis*, 102-126.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA . (2015). *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero Colombia.* Bogotá, Colombia.

InfoAgro Colombia. (2014). *Soberanía alimentaria y agroecología.* Medellín: InfoAgro Colombia.

IPCC. (2014). *Cambio climático 2014, impactos adaptación y vulnerabilidad.* NY, USA.

Jiménez, L. (2002). La sostenibilidad como proceso de equilibrio dinámico y adaptación al cambio. *ICE Desarrollo Sostenible*, 65-84.

Koohafka, P., Altieri, M. A., & Gimenez, E. H. (2012). Green agriculture: Foundations for biodiverse, resilient and productive agricultural systems. International Journal of Agricultural Sustainability. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 1-13.

Langebeck Cuéllar, E., & Beltrán Vargas, J. (2016). TIPOLOGÍAS DE PERCEPCIÓN BAJO CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD TERRITORIAL DEL PROCESO DE OCUPACIÓN URBANO – RURAL EN LA LOCALIDAD QUINTA DE BOGOTÁ. *Luna Azul*, 415-447.

Le Toumeau, F. M., Marchand, G., Greissing, A., Nasuti, S., Droulers, M., Bursztyn, M., . . . Dubreuil, V. (2013). The DURAMAZ indicator system: a cross-disciplinary comparative tool for assessing ecological and social changes in the Amazon. *Royal Society Publising*, 1-10.

Leff, E. (1986). *Ecología y capital. Hacia una perspectiva ambiental del desarrollo.* México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Lisányi, J. B. (2009). The place of agriculture in the green national accounts. *7th International Conference on Computational Cybernetics*, 26-29.

Loewy, T. (2008). Indicadores sociales de las unidades productivas para el desarrollo rural en Argentina. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 9*, 75-85.

López , L., & Franco, Á. (2015). Revisión de enfoques de políticas alimentarias: entre la seguridad y la soberanía alimentaria alimentaria (2000-2013). *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, 1355-1369.

Machado, A. (2014). *La cuestión rural y sus perspectivas.* Bogotá: Catedra Manuel Ancizar.

Magnuszewski, P., Sendzimir, J., & Kronenberg, J. (2005). Conceptual Modeling for Adaptive Environmental Assessment and Management in the Barycz Valley, Lower Silesia, Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 194–203.

Martínez, M., & Bertha, L. (2010). Identificación de indicadores de desarrollo endógeno en comunidades campesinas. *Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 148-179.

Matijasevic Mostajo, J. (2014). EL CÍRCULO VICIOSO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN POBLACIONES RURALES MIGRANTES DEL ALTIPLANO BOLIVIANO. *Luna Azul*, 11-29.

Max Neef, M. (1993). *Desarrollo a escala humana.* Nordan Comunidad.

Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística.* México D.F: CENGAGE Learning.

Merma , I., & Julca, A. (2012). Caracterización Y Evaluación De La Sustentabilidad De Fincas En Alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología Aplicada, vol. 11*, 1-11.

Molina, Y. (2014). La soberanía alimentaria en la agricultura campesina desde una perspectiva agroecológica: caso Parroquia Chacantá (Mérida, Venezuela). *Agroalimentaria, vol. 20*, 95-117.

Nazari, S., Pezeshki Rad, G., Sedighi, H., & Azadi, H. (2015). Vulnerability ofwheatfarmers:Towardaconceptualframework. *Elsevier*, 517-532.

Nilsson, L. M., & Evengard, B. (2015). Food Security or Food Sovereignty: What Is the Main Issue in the Arctic? *Springer International Publishing Switzerland*, 213-221.

ONU. (13 de Marzo de 2017). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de http://nacionesunidas.org.co/ods/

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (23 de Agosto de 2017). *Consumo de fertilizantes (kilogramos por hectárea de tierras cultivables)*. Obtenido de https://datos.bancomundial.org/indicador/AG.CON.FERT.ZS?view=chart

Ortega-Cerdà, M., & Rivera-Ferre, M. (2010). Indicadores internacionales de Soberanía Alimentaria. Nuevas herramientas para una nueva agricultura. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 53-77.

Pardo, C., Ortiz, J., & Cruz, D. (2012). Análisis de datos textuales con DTM Vic. *Simposio Internacional de Estadística*, 1-49.

Peano, C., Migliorini, P., & Sottile, F. (2014). A methodology for the sustainability assessment application to the Slow Food Presidia project. *Ecology and Society*, 1-11.

Peano, C., Tecco, N., Dansero, E., Girgenti, V., & Sottile, F. (2015). Evaluating the Sustainability in Complex Agri-Food Systems: The SAEMETH Framework. *Sustainability*, 6721-6741.

Pearce, D., & Atkinson, G. (1998). THE CONCEPT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT: AN EVALUATION OF ITS USEFULNESS TEN YEARS AFTER BRUNDTLAND. *Centre for Social and Economic Research on the Global Environment University College London and University of East Anglia*, 1-24.

Pickett, S., Cadenasso, a., & Groveb, J. (2004). Resilient cities: meaning, models, and metaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. *Landscape and Urban Planning 69*, 369-384.

Pineda-Martínez, L. F., Echavarría-Chairez, F. G., Bustamante-Wilson, J. G., & Badillo-Almaraz, L. J. (2013). Análisis de la Producción Agrícola del DDR189 de la Región Semiárida en Zacatecas, México. *Agrociencia, vol. 47*, 181-193.

Priego Castillo, G. A., Galmiche-Tejeda, A., Castelán-Estrada, M., Ruiz-Rosado, O., & Ortiz-Ceballos, A. I. (2009). Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción de cacao: Estudios de caso en unidades de producción rural en Comalcalco, Tabasco. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, vol. 25*, 39-57.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. (2011). *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011 Colombia Rural Razones para la esperanza.* Bogotá, Colombia: PNUD.

Razeto, L. (1985). *Economía popular de solidaridad.* Santiago de Chile: Area Social Conferencia Episcopal de Chile.

Richani, N. (2012). Land Concentration and Food Insecurity in Colombia. *THE AGRARIAN RENTIER POLITICAL ECONOMY Latin American Research Review, Vol. 47, No. 2*, 51-75.

Rodriguez Gómez, G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa.* Málaga: Aljibe, S.L.

Rosset, P. M. (2008). Mirando hacia el futuro: La Reforma Agraria y la Soberanía Alimentaria. *Mientras Tanto, No. 106, Icaria Editorial*, 99-126.

Schuschny, A., & Soto, H. (2009). *Guía metodológica Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible.* Naciones Unidas, Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.

Silvetti, F. (2011). Una revisión conceptual sobre la relación entre campesinos y servicios ecosistémicos. *Cuadernos de desarrollo rural*, 19-45.

Simón Reardon, J. A., & Pérez, R. A. (2010). Agroecology and the Development of Indicators of Food Sovereignty in Cuban Food Systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 907-922.

Soler, J., & Arroyo, J. M. (2013). Evaluación de la seguridad alimentaria sostenible en el Magreb Central con indicadores agregados. *UNISCI Discussion Papers, núm. 31*, 289-300.

Sotelo, J., Tolón, A., & Lastra, X. (2011). Indicadores por y para el desarrollo sostenible, un estudio de caso. *Estudios Geográficos*, 611-654.

Torres Lima, P., Martínez Cano, A. G., Portes Vargas, L., Rodríguez Sánchez, L. M., & Cruz Castillo, J. (2008). Construcción local de indicadores de sustentabilidad regional. Un estudio de caso en el semidesierto del noreste de México. *Región y Sociedad*, 25-60.

Trabelsi, M., Mandart, E., Le Grusse, P., & Bord, J.-P. (2015). How to measure the agroecological performance of farming in order to assist with the transition process. *Environ Sci Pollut Res*, 139-156.

Tuomisto, H., Hodge, I., Riordan, P., & Macdonald, D. (2012). Does organic farming reduce environmental impacts? - A meta-analysis of European research. *Journal of Environmental Management*, 309-320.

Van Asselt, E., Van Bussel, L., Van der Voet, H., Van der Heijden, G., Tromp, S., Rijgersberg, H., . . . Van der Fels-Klerx, H. (2014). A protocol for evaluating the sustainability of agri-food productionsystems- A case study on potato production in peri-urban agriculturein The Netherlands. *Elsevier*, 315–321.

Vaz Pereira, D., & Leyva Galán, Á. (2015). El cultivo de maíz (Zea Mays L.) dentro del sector agrario de huambo-angola. Parte I. Indicadores determinantes hacia la sostenibilidad. *Cultivos Tropicales, vol. 36*, 153-158.

Veisi, H., Liaghati, H., & Alipour, A. (2015). Developing an ethics-based approach to indicators of sustainable agriculture using analytic hierarchy process. *Elsevier*, 644–654.

Viaggi, D., Raggi, M., & Gómez y Paloma, S. (2013). Modelling and interpreting the impact of policy and price scenarios on farm-household sustainability: Farming systems vs. result-driven clustering. *Elsevier*, 96-108.

Viglizzo, E. F., Pordomingo, A. J., Castro, M. G., & Lertora, F. A. (2002). Environmental assessment of agriculture at a regional scale in the pampas of Argentina. *Environmental Monitoring and Assessment*, 169–195.

Viglizzo, E., Frank, F., Bernardos, J., Buschiazzo, D., & Cabo, S. (2006). A Rapid Method for Assessing the Environmental Performance of Commercial Farms in the Pampas of Argentina. *Environmental Monitoring and Assessment*, 109-134.

Wheaton, E., & Kulshreshtha, S. (2013). Agriculture and climate change: implications for environmental sustainability indicators. *Transactions on Ecology and The Environment, Vol 175*, 99-110.

Woodley, E., Crowley, E., Dey de Pryck, J., & Carmen, A. (2009). Cultural indicators of Indigenous Peoples' food and agro-ecological systems*. *SARD Initiative People Shaping their Sustainable Futures*, 1-19.

Zhen, L., & Routray, J. (2003). Operational Indicators for Measuring Agricultural Sustainability in Developing Countries. *Environmental Management Vol. 32,*, 34-46.

Zinck, J. A., Berroterrán, J. L., Farshad, A., Moameni, A., Wokabi, S., & Van Ranst, E. (2005). La sustentabilidad agrícola: un análisis jerárquico. *Gaceta Ecológica*, 53-72.

10. ANEXOS