

**Revisión de literatura de las Agrópolis como instrumento de desarrollo de la  
competitividad**

**Autores:**

**Astrid Carolina Lozano Cuevas**

**Elda Alejandra Torres Reyes**

**Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Industrial**

**Director:**

**Luis Eduardo Becerra Ardila**

**Magister en Administración**

**Codirector:**

**Leonardo Hernán Talero Sarmiento**

**Ingeniero Industrial**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad Ingenierías Físico Mecánicas**

**Escuela de Estudios Industriales y Empresariales**

**Bucaramanga**

**2018**

**Dedicatoria**

*A Dios, por ser mi más fiel compañero durante este proceso.*

*A mis padres Alonso Lozano y Edelmira Cuevas por el ejemplo de vida que siempre me han  
brindado.*

*A mis hermanos y sobrinos por su amor, comprensión y apoyo incondicional*

*A mi familia y amigos, por sus palabras de cariño y ánimo que me impulsaron a culminar  
este importante logro en mi vida.*

*Todo el amor para ustedes.*

*Astrid Carolina Lozano Cuevas*

*Primeramente a Dios por su amor sin condición.*

*A mi madre Ruth Reyes Montoya, por sus palabras y apoyo en este proceso de formación*

*A mi familia por compartir la alegría de mis triunfos*

*A todos aquellos que me permitieron alcanzar esta meta tan importante.*

*Los amo*

*Elda Alejandra Torres Reyes*

### **Agradecimientos**

A Dios y a nuestros padres por permitirnos culminar la carrera universitaria gracias a su apoyo incondicional y sus consejos.

Al grupo de Investigación para la Gestión de la Innovación Tecnológica y del Conocimiento (INNOTEC) y al grupo de co-investigadores que conformaron el proyecto raíz “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander- Magdalena Medio”.

A nuestro director de proyecto Luis Eduardo Becerra Ardila por aceptar nuestra propuesta de pertenecer al equipo de investigadores del proyecto raíz y por su dirección académica.

Agradecemos a nuestro codirector Leonardo Hernán Talero Sarmiento por su paciencia, comprensión, instrucciones y apoyo durante todo el proceso del presente proyecto.

A nuestros amigos más cercanos por la colaboración y la ayuda mutua en el curso de la carrera profesional.

A la Universidad Industrial de Santander y a todos los docentes que nos permitieron adquirir los conocimientos en nuestra formación como ingenieras industriales.

Inmensamente agradecidas

**Tabla de contenido**

Introducción .....	17
1. Generalidades del proyecto.....	20
1.1 Planteamiento del problema.....	20
1.2 Justificación .....	26
2. Objetivos .....	30
2.1 Objetivo general.....	30
2.2 Objetivos específicos .....	30
3. Marco teórico.....	31
3.1 Concepciones del desarrollo .....	31
3.2 Desarrollo sostenible.....	32
3.3 Enfoque territorial.....	33
3.4 Territorios inteligentes.....	34
3.5 Competitividad.....	35
3.6 Articulación urbano-rural .....	36
3.7 Prácticas de referencia .....	37
4. Metodología de investigación.....	38
4.1 Revisión de literatura gris .....	39
4.1.1 Revisión de literatura en instituciones y revistas especializadas.....	40
4.1.2 Revisión de literatura en búsqueda avanzada en google. ....	42
4.2 Revisión de literatura científica .....	43
4.2.1 Protocolo de búsqueda.....	44
4.2.2 Análisis de contenido cualitativo.....	49

4.3 Taller de Evaluación .....	52
5. Revisión de literatura gris .....	54
5.1 Agrópolis .....	56
5.2 Agricultura familiar .....	57
5.3 Agricultura orgánica .....	59
5.4 Agricultura periurbana.....	60
5.5 Agroecología.....	60
5.6 Sistema de innovación agrícola (SIA) .....	61
5.7 Sistema de conocimiento e innovación agrícola (AKIS).....	62
5.8 Sistema agroalimentario localizado .....	63
5.9 Agricultura social.....	63
5.10Agropolitano .....	64
5.11Agricultura sostenible .....	64
6. Revisión de literatura científica .....	70
6.1 Categoría 1: prácticas de gestión ambiental .....	73
6.1.1 Biofertilización .....	74
6.1.2 Compostaje.....	75
6.1.3 Aplicación de orina humana como fertilizante.....	76
6.1.4 Mulching de rastrojos .....	77
6.1.5 Labranza cero, reducida o mínima.. .....	78
6.1.6 Captura de agua mediante zanjas de infiltración. ....	79
6.1.7 Pozos zai o tassa .....	80
6.1.8 Manejo integrado de plagas (MIP).....	80

6.1.9 Cultivos de cobertura.....	83
6.1.10 Sistemas integrados de cultivos y ganadería.....	84
6.1.11 Plantación de amortiguadores de bosques ribereños.....	86
6.1.12 Cultivos bajo doseles forestales.. ..	86
6.1.13 Setos.. ..	87
6.1.14 Rotación de cultivos.....	88
6.1.15 Cultivos intercalados.....	89
6.2 Categoría 2: prácticas de redes sociales.....	90
6.2.1 Articulación de redes sociales .....	91
6.2.2 Capacitación de agricultores.....	93
6.2.3 Intercambio de información en redes de aprendizaje .....	94
6.2.4 Adopción de plataformas en línea para intercambio de información.....	96
6.2.5 Conformación de cooperativas sociales rurales .....	97
6.3 Categoría 3: prácticas de administración .....	97
6.3.1 Implementación de herramientas de gestión estratégica .....	99
6.3.2 Financiación para agricultores y agronegocios.. ..	102
6.4 Categoría 4: prácticas de tecnología .....	103
6.4.1 Tecnología push-pull.....	104
6.4.2 Captura de carbono (C).. ..	104
6.4.3 Fertilización basada en nitrógeno (N) y fósforo (P).....	105
6.4.4 Adopción de la economía circular.....	106
6.4.5 Comercialización.....	107
6.4.6 Agroturismo.....	108

6.4.7 Producción de biochar .....	109
6.4.8 Plásticultura .....	110
6.4.9 Biogás.....	110
6.4.10 Biotecnología .....	111
6.4.11 Implementación de herramientas para la agricultura inteligente (internet de las cosas (IoT), DSS, TICs). .....	112
7. Taller de Evaluación .....	113
8. Artículo Publicable .....	115
9. Conclusiones.....	116
10. Recomendaciones .....	120
Referencias bibliográficas.....	122
Apéndices.....	154

**Lista de Figuras**

Figura 1. Diagrama de la metodología de investigación.....	39
Figura 2. Matriz How-Now-Wow.....	53
Figura 3. Recolección de información literatura gris.....	56
Figura 4. Recolección de información literatura científica.....	71
Figura 5. Prácticas de gestión ambiental.....	74
Figura 6. Prácticas de redes sociales.....	91
Figura 7. Prácticas de administración.....	98
Figura 8. Prácticas de tecnología.....	103
Figura 9. Prácticas de referencia consignadas en la guía.....	115

**Lista de tablas**

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión para revisión de literatura gris.....	43
Tabla 2. Selección de bases datos .....	45
Tabla 3. Ecuación de búsqueda.....	47
Tabla 4. Criterios de inclusión para revisión de literatura científica .....	47
Tabla 5. Criterios de exclusión para revisión de literatura científica .....	48
Tabla 6 Características de los términos asociados de las Agrópolis.....	66

**Lista de apéndices**

Apéndice A. Análisis bibliométrico.....	154
Apéndice B. Prototipado de la ecuación de búsqueda .....	161
Apéndice C. Instituciones y revistas en la recolección de información de literatura gris .....	195
Apéndice D. Documentos que contienen definiciones de términos asociados.....	196
Apéndice E. Documentos que contienen prácticas de referencia asociadas a las Agrópolis.....	203
Apéndice F. Codificación de las categorías .....	210
Apéndice G. Aplicaciones de prácticas de referencia por categorías .....	211
Apéndice H. Guía de clasificación de las prácticas de referencia de las Agrópolis .....	228
Apéndice I. Artículo publicable .....	237

## Resumen

**Título:** Revisión de la literatura de las Agrópolis como instrumento de desarrollo de la competitividad\*

**Autoras:**

Astrid Carolina Lozano Cuevas\*\*

Elda Alejandra Torres Reyes\*\*

**Palabras clave:** desarrollo sostenible, articulación urbano-rural, competitividad, sector agrario.

**Descripción:**

Los sistemas de producción de agricultura alternativos y sostenibles tienden a contribuir a la revalorización de las actividades agrarias, garantizar la seguridad alimentaria y contrarrestar las problemáticas medioambientales y socioeconómicas. Las Agrópolis son una de estas iniciativas que propenden por la articulación de zonas rurales con centros urbanos, propiciando la producción ecológica, la generación de capacidades, la implementación de tecnologías, y la transferencia de conocimiento. Esta revisión tiene como objetivo reconocer sinonimias de las Agrópolis a nivel internacional, identificar prácticas de referencias en este contexto y establecer una guía de clasificación en la que se consignan las prácticas susceptibles de ser transferidas a Santander Magdalena Medio, por lo cual, se procede a implementar una serie de procesos sistemáticos, mediante la recolección de datos, sistematización, interpretación, análisis y relación de la información. Siguiendo este enfoque se desarrolla una revisión de literatura gris para el primer objetivo, una revisión de literatura científica con un análisis de contenido para el segundo y un taller de expertos para el tercero. La revisión de literatura evidencia que el término Agrópolis no es universal debido a la distinción de las culturas, georeferenciación y características de los territorios, por esto, se encuentran términos asociados, pero no sinonimias. En cuanto a las prácticas de referencia se construyen cuatro categorías: (1) gestión ambiental, prácticas relacionadas al uso eficiente de los recursos naturales; (2) conformación de redes sociales, con el fin de generar, intercambiar y aplicar conocimientos al sector agrario; (3) administración, en la que se efectúan procesos de planeación, organización, dirección y control; (4) tecnología, prácticas relacionadas a la aplicación, desarrollo y uso de entidades tecnológicas, es decir, aparatos, procedimientos y habilidades entorno a la agricultura.

---

\*Trabajo de grado

\*\*Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.  
Director PhD (c) Luis Eduardo Becerra. Co-director M.Sc. (c) Leonardo Hernán Talero

### Abstract

**Title:** Literature review of the Agropolis as a developing instrument for competitiveness

**Authors:**

Astrid Carolina Lozano Cuevas

Elda Alejandra Torres Reyes

**Keywords:** sustainable development, urban-rural articulation, competitiveness, agricultural sector.

**Description:**

Alternative and sustainable agricultural production systems tend to contribute to the revaluation of agricultural activities. These systems guarantee food security and counteract environmental and socioeconomic problems. The Agropolis is one of these initiatives that tend to articulate rural areas with urban centers, promoting ecologic production, generation of capacities, implementation of technology, and knowledge transference. This review aims to recognize the synonymy of the Agropolis at an international level. Also, to identify reference practices in this context and to establish a classification guide in which susceptible practices of being transferred to Santander Magdalena Medio can be recorded. Therefore, a series of systematic processes are implemented through data collection, systematization, interpretation, analysis, and information relationship. Following this approach, a gray literature review is carried out for the first objective. A scientific literature review with content analysis is developed for the second objective and an expert workshop for the third one. The literature review shows that the term Agropolis is not universal due to the cultural distinction, georeferencing and characteristics of the territories. For that reason, there are associated terms, but no synonyms. Regarding reference practices, four categories are determined: (1) Environmental management, practices related to the efficient use of natural resources; (2) creation of social networks to create, exchange and apply knowledge to the agrarian sector; (3) Administration, in which planning, organization, management and control processes are carried out; (4) technology, practices related to the application, development and use of technological entities, that is to say, devices, procedures and skills in terms of agriculture.

---

\*Bachelor Thesis

\*\*Faculty of Physical-Mechanical Engineering. Industrial and Business Studies School.  
Director PhD (c) Luis Eduardo Becerra. Co-director M.Sc. (c) Leonardo Hernán Talero

## **Introducción**

La situación actual de la pobreza extrema y el hambre, la inestabilidad alimentaria, los altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el cambio climático, la migración de zonas rurales a las zonas urbanas, la degradación ambiental y la crisis energética y financiera (Nicholls & Altieri, 2012) a la que se enfrenta el mundo, requiere la creación de nuevas estrategias que aseguren una mejor calidad de vida para la sociedad. Estos inconvenientes socioeconómicos y ambientales se convierten en desafíos que requieren la necesidad latente de impulsar un nuevo paradigma de desarrollo sostenible que propenda por la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de satisfacción de las necesidades futuras (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 1987). Con relación a esto, algunos territorios del mundo e instituciones responsables están modificando su visión estratégica para responder de manera oportuna a estos retos, planteando directrices como el programa de las Naciones Unidas resumido en los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS).

En este sentido, Colombia se encuentra en proceso de implementación del macroproyecto Diamante Caribe y Santanderes, propuesto por Microsoft y la Fundación Metròpoli al Gobierno del país, ya que han estudiado a nivel global las ciudades del futuro bajo dos premisas: la revolución digital y la nueva escala de las ciudades, abordando desde las urbes los retos de sostenibilidad, cohesión y competitividad mediante la creación de clústeres y sinergias entre sistemas urbanos, ámbitos rurales y plataformas digitales (Financiera del Desarrollo, [Findeter], 2016a).

Ahora bien, entre las iniciativas del macroproyecto, se encuentran las Agrópolis, entendidas como territorios que mantienen una simbiosis estructural entre la ciudad y el campo, propiciando escenarios que facilitan el desarrollo de las principales funciones del sector agropecuario y contribuyen a la competitividad de la región (Morales, 2012); las Agrópolis se componen de sistemas urbano-regionales innovadores, en los que se mantiene una integración inteligente de servicios, infraestructuras e instituciones, actores territoriales, que permite extender la cadena de valor de los productos agropecuarios hacia todos los sectores de la economía, (Findeter, 2016b), con un enfoque holístico y sistémico que impulsa sistemas de innovación para la generación y difusión de conocimientos en torno a la creación de innovaciones como motor de desarrollo económico (Zambrano, Jaramillo, Mejía & Arango, 2013).

Estas iniciativas, también están dirigidas a fortalecer la conectividad en infraestructura vial y digital, mejorar los equipamientos, asegurar los servicios básicos, desarrollar inversiones para aumentar la productividad, diversificar los sistemas productivos, generar nuevos conocimientos, tecnologías y capacidades, que conviertan a Santander en un territorio inteligente (Castro, Becerra, & Caballero, 2016). Por lo anterior, Findeter en compañía de sus aliados proponen las Agrópolis en zonas donde están estrechamente ligadas al dinamismo de las actividades agropecuarias; en total son siete proyectos de Agrópolis en el Diamante Caribe y Santanderes, entre las que se destaca la Agrópolis de Santander Magdalena Medio, impulsada y liderada por la Universidad Industrial de Santander, aliado académico en el marco del proyecto raíz “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander- Magdalena Medio”.

Por lo tanto, como parte del proyecto raíz, este documento tiene como objetivo proporcionar una visión la literatura en el contexto de las Agrópolis, brindando conocimiento de las

sinonimias a nivel internacional a través de la literatura gris, conforme a la dinámica de producción de los estudios publicados en las instituciones y revistas de agricultura, así como la información obtenida de la búsqueda avanzada de google; además una revisión de literatura científica y un análisis de contenido cualitativo para la identificación de prácticas de referencia que sirvan como instrumento de desarrollo de la competitividad en la región de Santander.

Los aportes de la investigación buscan generar conocimiento que sirva como apoyo a la toma de decisiones de los agricultores, agremiaciones dedicadas al desarrollo agrícola en Santander, gobiernos locales y departamentales, entidades educativas y en conclusión los actores que intervienen en el sector agrario, para tratar asuntos relacionados con la productividad de los cultivos, el uso eficiente de recursos naturales, la conformación de redes sociales, la implementación de herramientas de gestión, la utilización de la tecnología y la transferencia e intercambio de conocimiento, actividades que se desarrollan bajo los principios de la sostenibilidad ambiental, social y económica.

El documento está estructurado de la siguiente manera: el capítulo 1 contiene las generalidades del proyecto como planteamiento del problema, objetivos y justificación. El capítulo 2 proporciona el marco teórico producto de la revisión preliminar de literatura. El capítulo 3 presenta la metodología de investigación. El capítulo 4 documenta los resultados de la literatura gris. El capítulo 5 hace referencia al proceso de identificación de prácticas de referencia en el contexto de las Agrópolis, producto de los documentos cribados en la revisión de literatura científica complementada con archivos de literatura gris, organizado por categorías emergentes del análisis de contenido. El apartado 6 resume los resultados del taller de evaluación de las prácticas. El capítulo 7 plantea la presentación del artículo a publicar. Finalmente se consignan conclusiones, recomendaciones y apéndices relacionados con la investigación.

## **1. Generalidades del proyecto**

### **1.1 Planteamiento del problema**

Producto de los modelos económicos y políticos adoptados por los países, se evidencian reestructuraciones con el fin de aumentar las transacciones trasfronterizas; sin embargo, a raíz de los cambios sociales, tecnológicos y culturales se han acrecentado desigualdades y problemas ambientales (Alvarez, 2010). Como uno de los acontecimientos durante este proceso se resalta la industrialización capitalista dependiente de hidrocarburos que apalancó la revolución ganadera y la revolución verde, con inicios entre las décadas de 1960 y 1970, su objetivo se enfocó en aumentar la productividad del sector primario (Sotomayor, Octavio; Rodríguez, Adrián; Rodrigues, 2011), en aras de abastecer las necesidades de la población y competir en mercados globales, mediante la intensificación de la agricultura y la ganadería con el uso de pesticidas, fertilizantes, fármacos, técnicas de riego, conjunto de prácticas intensivas como monocultivos en grandes extensiones, variedades de cultivos y razas genéticamente modificadas (Cecon, 2008).

Estos avances han conllevado a consecuencias negativas para la sociedad y el medio ambiente. Hoy en día, el 33% de la tierra está moderada o gravemente degradada debido a las prácticas insostenibles de actividades humanas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2017). En los últimos cincuenta años de industrialización se ha producido contaminación excesiva, sobreexplotación de los recursos naturales y se ha sobrepasado la capacidad de recepción de gases de efecto invernadero (GEI) en la biosfera; y el resultado ha sido su concentración, que obstaculiza la emisión de energía hacia el espacio exterior (Sánchez, 2016), aumentando la temperatura. Todo ello puede causar un efecto dominó negativo, dado que se produce alteraciones en el clima, en las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la

atmósfera, en la estructura del suelo, la fauna y flora, con efectos específicos como desglaciación, aumento del nivel del mar, perturbaciones en el ciclo hidrológico (Sánchez, 2016), volatilidad de los patrones climáticos, erosión del suelo, salinización, acidificación y compactación, desertificación, degradación de los pastizales y los bosques, pérdida de tierras de cultivo, hábitats, especies y diversidad genética (FAO, 2017), además de otras consecuencias que en conclusión generan variaciones en los ecosistemas y por ende afecta el sistema de producción de alimentos y el bienestar de las personas, arriesgando la seguridad alimentaria.

Ahora bien, para precisar el impacto del sector primario a estas problemáticas, se hace énfasis en que es el sector que más agua consume, “con una media del 70% de todos los usos del agua en el mundo; esta cifra asciende a más del 90% en numerosos países y genera una intensa competencia y conflictos en numerosos lugares” (FAO, 2017, p.12). Por otra parte, el cruce indiscriminado de razas animales y vegetales en este sector, sumado al aumento de temperatura, propende a que las especies estén en alto riesgo de extinción aproximadamente entre el 20% a 30% de las especies (FAO, 2015), alterando la diversidad genética y los ecosistemas naturales. Igualmente, a la agricultura se le atribuye ser la causa de la mayor parte de la deforestación; en las zonas tropicales y subtropicales, la agricultura comercial es responsable del 40% de la conversión de bosques y la agricultura de subsistencia del 33%, el otro 27% restante se otorga al crecimiento urbano, la expansión de las infraestructuras y la minería (FAO, 2017a), producto de ello, aproximadamente una cuarta parte de las emisiones globales de gases de efecto invernadero son producidas por estas actividades humanas, el doble que hace 50 años y se predice que desde la agricultura hasta la silvicultura y la pesca, pueden aumentar en otro 30 por ciento para el año 2050 (FAO, 2015a).

Por lo tanto, si se mantiene el nivel de producción, las mismas prácticas convencionales y el consumo actual de recursos naturales, se estima que para el año 2050 se necesitará el equivalente a 2.5 planetas para el abastecimiento de la población (Planeta vivo, 2016), a su vez, proyecciones establecen que en el año 2050 la población mundial será de 9700 millones, por lo que la producción de alimentos tendrá que aumentar de 8.4 millones de toneladas actuales a 13.5 millones de toneladas al año y dicho volumen adicional deberá proceder de tierras ya cultivadas (FAO, 2017). Por esto, la agricultura mundial está en una encrucijada, no sólo se le pide a la tierra agrícola producir suficientes alimentos para una población creciente y materias primas para abastecer la demanda, sino también que produzca biocombustibles y que lo haga de una manera sostenible (Nicholls & Altieri, 2012). En consecuencia, un desafío futuro es aumentar la eficiencia del uso de recursos para asegurar más producción, garantizando la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales escasos, mientras se aumenta la resiliencia de los ecosistemas agrícolas frente a los cambios climáticos extremo y las oscilaciones económicas (Altieri, Koohafkan, & Gimenez, 2012).

Al respecto, Colombia es un país que le falta soporte de políticas públicas que fomenten la agricultura campesina y la agricultura sostenible. El país continúa influenciado por comportamientos de la apertura económica dados en el siglo XX, con un modelo de desarrollo rural convencional basado en la agro-exportación de materias primas y cultivos que continúan en los estándares de la revolución verde de uso intensivo de tierras, agua, agroquímicos y todo tipo de insumos (Fernandes et al., 2016). No obstante, el progreso del sector primario en Colombia se ha convertido en uno de los ejes más importantes del gobierno, como base estratégica para el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, todos por un nuevo país (Paz, Equidad y Educación) (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2014).

Colombia por tradición es un país agropecuario, que genera alimentos y materia prima para otros sectores, su aporte en el Producto Interno Bruto (PIB) en el primer trimestre del 2017 fue del 7.7% del PIB total, siendo la rama con mayor crecimiento, (DANE, 2017) y genera el 16.3% del empleo en Colombia (DANE, 2016). Por tal razón se debe confrontar el estado actual con nuevas estrategias que contrarresten la baja “competitividad en algunos productos, la subutilización de los suelos más fértiles para la agricultura, la limitada infraestructura para transportar y comercializar los productos, particularmente en la red terciaria, el uso ineficiente de factores de producción y el conflicto armado” (DNP, 2014, p.690). Adicional a ello, la carencia de conocimiento en prácticas que permitan aprovechar las capacidades regionales, la desarticulación de los actores, la falta de gestión pública, los altos precios de insumos agrícolas y la ausencia de formalización y regulación de tierras.

Cabe resaltar que aunque en Colombia se han consolidado centros urbanos, el país continúa con amplias extensiones y municipios rurales. Según el índice de ruralidad, con información del año 2014, de los 1122 municipios registrados en el DANE, el 84.7% son considerados rurales, y en ellos habita el 30.4 % de la población (Dirección de Desarrollo Rural Sostenible [DDRS], 2014). Sin embargo, tan solo el 36.4% de estos hogares tienen acceso a la tierra, el 75.6% de los mismos poseen menos de 5 hectáreas y de estos el 59.1% se encuentran en informalidad en términos de la propiedad (Economía Colombiana, 2016), lo que refleja la falta de acceso, tenencia a la tierra, e inseguridad jurídica, encontrando su explicación en la escasez de oportunidades y recursos para adquirirlas, el desplazamiento forzoso y el déficit de institucionalidad; adicionalmente, existen los conflictos en el uso del suelo, ya que las áreas usadas en ganadería superan 2.3 veces el potencial existente, mientras que en agricultura sólo se

utiliza el 24% de las tierras aptas Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], (como se citó en el DNP, 2014).

Con relación a lo anterior se destaca que tan sólo el 166% de las Unidades Productoras Agropecuarias (UPA) del área rural dispersa censada en el 2014, declaran tener maquinaria para realizar sus actividades agropecuarias, el otro 83.4% no cuenta con dichas tecnologías y de los productores que tienen maquinaria el 10% afirma recibir asistencia técnica, el otro 90% no recibe este beneficio (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2014). No obstante, la incidencia de la pobreza extrema es mayor en el campo que en la ciudad y en cuanto al acceso a servicios públicos es menor; pues se evidencia que el 39.9% de la población campesina no tiene cobertura de acueducto, el 82.7% no tiene acceso a alcantarillado, el 88.1% carece de servicio de gas natural y el 72.7% requiere de un sistema de recolección de basuras (Encuesta Nacional de Calidad de Vida [ECV], 2016).

Por otra parte, en Santander, de los 87 municipios, “aproximadamente el 60%, es decir cerca de 52, están habitados por personas que en un 70% viven en las áreas rurales y, por lo tanto, dependen económicamente de la actividad agropecuaria” (Secretaría de Planeación de Santander, 2011, p.72). Sin embargo el uso indiscriminado de los recursos por la mayor concentración de actividades pecuarias (78.7%) en comparación con las actividades agrícolas (7.9%) (Cámara de Comercio, 2015); además del uso intensivo del suelo para monocultivos de Palma Aceitera, principalmente en los municipios de Puerto Wilches y Sabana de Torres, está ocasionando consecuencias como contaminación del medio ambiente y el impacto en la seguridad alimentaria por la reducción en la diversificación de cultivos (Rodríguez, Ardila y Márquez, 2016).

En este sentido, es importante impulsar y financiar procesos de formación académica en el área técnica, tecnológica y profesional, que permita ampliar el horizonte de oportunidades

configurando el campo como un ambiente sostenible y diverso, al combinar la participación de actores de la cuádruple hélice (universidad, empresa, Estado, sociedad) (Heng, Othman, Rasli, & Iqbal, 2012), con iniciativas de emprendimiento, que garanticen el uso adecuado de los recursos naturales, y dinamicen las actividades agrícolas con el mejoramiento de canales de comercialización, infraestructura, equipamientos logísticos, industriales, educativos y públicos.

Adicionalmente, se hace necesario incorporar la innovación en los procesos, agregando valor a los productos y servicios, ya que la capacidad del sistema regional en cuanto a innovación es baja, lo cual se refleja en el escaso número de patentes, la baja presencia de empresas de base tecnológica en la región y un reducido número de grupos de investigación (Secretaría de Planeación de Santander, 2011). En el país existen 7336 grupos de investigación de los cuales Santander tiene el 3.37%, porcentaje muy bajo en comparación con Bogotá que concentra la mayor cantidad de grupos de investigación, con el 42.72% del total de los grupos del país (Secretaría de Planeación de Santander, 2011).

De lo anterior y a partir del macroproyecto nacional Diamante Caribe y Santanderes, para acelerar la competitividad de las ciudades y convertirlas en motores económicos del progreso del país, surge el proyecto “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander- Magdalena Medio”, cuyos objetivos expuestos en la convocatoria 745 de 2016 del Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, gestan la presente investigación “Revisión de la literatura de las Agrópolis como instrumento de desarrollo de la Competitividad”.

## 1.2 Justificación

Con el desarrollo del agro en Colombia se favorece el entorno económico, social y ambiental, dado que el sector primario es la fuente de abastecimiento de alimentos que garantiza la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los territorios a nivel nacional (DNP, 2014), es el productor de materias primas para la industria, necesarias en la ejecución de otras actividades, que al integrarse con iniciativas que fomenten el progreso en un contexto globalizado, es posible contrarrestar problemas como el desempleo, la pobreza y el hambre, el déficit en la balanza comercial y garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, participando así en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Organización de las Naciones Unidas, 2015b).

Por consiguiente, no se descarta la posibilidad de que Colombia se proyecte como una de las mayores despensas de alimentos a nivel mundial, así pues se considera que se debe hacer énfasis en la formación de servicios y conocimientos para revalorizar las actividades agrícolas mediante la innovación tecnológica, la educación, la capacitación, el liderazgo, el intercambio de conocimiento, el desarrollo de infraestructuras, capacidades locales, equipamientos logísticos (Castro, Becerra, & Caballero, 2016) y el apoyo económico a pequeños y medianos agricultores. En concordancia con esto, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) aseguró que entre “223 países en los que se evaluó el potencial de expansión del área agrícola sin afectar el área del bosque natural Colombia ocupó el puesto 25, ya que de las 22 millones de hectáreas cultivables, solo están sembradas 4.8” (“Colombia puede convertirse en una de las grandes despensas del mundo”, 2016, párr.3).

Lo anterior permite ver el potencial de Colombia frente a las predicciones demográficas del año 2050, ya que el 80% de la población mundial vivirá en zonas urbanas (Findeter, 2016b) y aumentará tanto el número de las ciudades como el porcentaje de la población que habita en

ellas. A decir verdad, actualmente América Latina es una de las regiones más urbanizadas del mundo con el “80 % de su población viviendo en ciudades. Casi 70 millones de habitantes se concentran en cuatro megalópolis: Buenos Aires, la Ciudad de México y dos ciudades brasileñas, Río de Janeiro y São Paulo” (FAO, 2014a, p.4).

De allí la preocupación por garantizar la seguridad alimentaria a nivel mundial, la búsqueda de estrategias para retener el capital humano en las zonas rurales, los desafíos entorno al desarrollo del sector primario (Gordillo, 2004), la lucha por conservar la biodiversidad, el interés por erradicar la pobreza y reducir la brecha que aparta los territorios fomentando la desigualdad social, además de la tendencia del apoyo a proyectos alineados al fortalecimiento de nuevos sectores productivos emergentes y el enfoque a la articulación de las ciudades con sus entornos rurales, en pocas palabras la orientación al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible propuesto por el programa de las Naciones Unidas para el desarrollo.

Considerando lo anterior y con el ánimo de aprovechar los recursos naturales de manera responsable, reducir la pobreza, y dar paso a nuevas oportunidades de expansión con productos nacionales, actualmente se contemplan proyectos orientados al desarrollo de la competitividad y la búsqueda de acciones que mejoren la calidad de vida de los habitantes de zonas rurales y urbanas. Por ende, se habla de la unión de los conceptos de campo y ciudad, construyendo territorios inteligentes, que tengan la capacidad de aprovechar de manera óptima sus recursos, y que con la utilización de su posición geográfica, piso térmico, cercanía a importantes vías fluviales (Findeter, 2016b), y mediante la implementación de tecnología de punta y la gestión del conocimiento se desarrollen acciones o macroproyectos que contribuyan al progreso del país.

Como respuesta a este panorama surgen las Agrópolis, cuyo fundamento es la armonización de las funciones de campo y ciudad, integrando elementos rurales y urbanos, en la búsqueda del

desarrollo alternativo basado en la articulación de actores, recursos, capacidades locales (Helmsing, 1999), aprovechamiento de la tecnología, diversificación del aparato productivo bajo la promoción de canales de comercialización y una moderna industria de transformación sostenible capaz de competir nacional e internacionalmente (DNP, 2014). Es decir, la Agrópolis combina todos aquellos espacios en los que la actividad económica predominante está vinculada directamente al agro, ya sea como actividad primaria (agricultura), como actividad secundaria (agroindustria) o terciaria (comercio y servicios orientados a la agricultura y/o la agroindustria) (Canales & Cerón, 2013).

Ahora bien, como el concepto de Agrópolis no es universal, y es relativamente nuevo en Colombia, promovido por el macroproyecto Diamante Caribe y Santander en el 2014-2016, se hace indispensable ahondar en el tema mediante investigaciones. Por consiguiente, en contribución a dicha visión prospectiva y estratégica del país y al desarrollo rural sostenible, el Grupo de Investigación para la Gestión de la Innovación Tecnológica y del Conocimiento-INNOTECH de la Universidad Industrial de Santander (UIS), participó en la convocatoria 745 de 2016, del Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS, bajo el eje temático “Construcción de paz”, en el marco del proyecto “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander- Magdalena Medio”, desde ahora mencionado como proyecto Agrópolis Mactor.

Esta iniciativa es liderada desde la Universidad Industrial de Santander (UIS), con apoyo de nueve co-investigadores incluyendo integrantes de instituciones como la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) y la Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), así como también un delegado de Industrias Acuña LTDA; involucrados también en el macroproyecto Diamante Caribe y Santanderes. De esta manera, para la ejecución del proyecto Agrópolis Mactor se

plantea la aplicación de instrumentos como el diagnóstico de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación en la región de Santander Magdalena Medio, el análisis de vigilancia tecnológica, la identificación de actores de la actividad agropecuaria, el análisis de relaciones entre los actores del sector, el diseño del modelo de trabajo colaborativo y la identificación de prácticas de referencia como instrumento de desarrollo de la competitividad en la región.

En consecuencia, surge la presente investigación cuyo objetivo es realizar una revisión de la literatura que permita analizar los referentes teóricos y conceptuales de las Agrópolis, encontrando sus sinonimias a nivel internacional con el fin de identificar, analizar, documentar y categorizar prácticas de referencia en este contexto, conociendo el funcionamiento, la operación, las buenas prácticas en el agro e iniciativas que han surgido durante los últimos años, unificando actores y espacios urbanos-rurales de modo que se conviertan en punto referencial para la transformación agroindustrial, en aras de estructurar conocimiento que de soporte al proyecto Agrópolis Mactor y que sirva como estrategia en la toma de decisiones de los agricultores y la gestión pública.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Analizar los referentes conceptuales y teóricos de las Agrópolis a partir de la revisión de la literatura, para la identificación de prácticas de referencia en el marco del proyecto “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander- Magdalena Medio”.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Reconocer los referentes conceptuales de las Agrópolis, a partir de una revisión de literatura gris para relacionar sinonimias a nivel internacional.
- Identificar prácticas de referencia en el contexto de las Agrópolis, a través de una revisión de literatura científica, con el fin de generar su categorización.
- Establecer una guía de clasificación de las prácticas de referencia susceptibles de ser transferidas a mediano y largo plazo, que sirvan como aporte a los resultados esperados del proyecto raíz: “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander- Magdalena Medio”.
- Elaborar un artículo de carácter publicable que evidencie los resultados de la investigación.

### 3. Marco teórico

En este capítulo se realiza la contextualización de las Agrópolis y se expone el fundamento teórico que sustenta la investigación con base en la revisión preliminar de la literatura.

#### 3.1 Concepciones del desarrollo

La búsqueda de atención de necesidades individuales y colectivas ha orientado al tema del desarrollo. Desde sus inicios, impulsado por la crisis económica de 1929 y la Segunda Guerra Mundial (1945), se da apertura a un escenario interesado en el desarrollo, y es así como se relaciona en términos de crecimiento económico (Sen, 1998).

Durante los años 50 y 60 del siglo XX, autores como “Ragnar Nurske (1953), Arthur Lewis (1955), Paul Baran (1957) y Paul Rosenstein (1961) sostenían que la acumulación de capitales era el eje central del desarrollo y que éste se había hecho realidad gracias a la ampliación del sector moderno industrial” (Valcárcel, 2006, p.7), este crecimiento se asociaba al nivel de incremento anual del producto interno bruto (PIB) y al ingreso nacional per cápita por encima de las tasas de crecimiento de la población. Lo anterior refleja la influencia de autores del pensamiento clásico económico (siglo XVIII) como Adam Smith, David Ricardo y Thomas Malthus, quienes planteaban que el crecimiento estaba dado por la acumulación de factores como producción, trabajo, capital y tierras (Gonzalo, 2010).

Este vínculo capitalista de mayores ingresos, producto de las rentas que generaban la producción y las actividades económicas en bienes y servicios, se asociaba con el bienestar económico para toda la población, convirtiéndose no sólo en el medio del desarrollo sino en el fin mismo (Valcárcel, 2006; Gonzalo, 2010). Sin embargo, dicho proceso histórico de desarrollo

capitalista ha generado desigualdad en aquellos países que se les ha dificultado el despegue económico, que a su vez evidencian la ausencia de interés en el ámbito de calidad de vida.

Durante el proceso de complementar esta dimensión económica, se considera una visión integral en la que surge la concepción del desarrollo humano, que incluye las diversas perspectivas desde los ámbitos social, político y cultural; y en la que se propone un enfoque que va más allá del concepto de crecimiento. Esta visión humanista incorpora el capital humano y sus conocimientos, basado en el aumento de las oportunidades socioeconómicas. Según el economista Amartya (2000) la base del desarrollo humano, son las libertades y derechos de los individuos que combinadas con recursos materiales, culturales y sociales, desarrollo de capacidades individuales, realizaciones personales y oportunidades que le ofrece la sociedad, llega a cumplir los objetivos de vida.

Asimismo, como componente integrador del desarrollo, surge la dimensión ecológica que permite construir una visión holística al trabajar mancomunadamente con el ámbito económico y social (Valcárcel, 2006), siendo respuesta ante los niveles de contaminación y degradación del medio ambiente a raíz del capitalismo desaforado, una excesiva industrialización, y en general la globalización y el consumismo. Dicha dimensión contribuye a romper con tradiciones instauradas durante décadas mediante un cambio de rumbo a las teorías del antiguo orden económico, emergiendo así el desarrollo sostenible.

### **3.2 Desarrollo sostenible**

En un mundo variable, influenciado por procesos económicos, políticos, tecnológicos, culturales y ambientales impuestos por la globalización, se hace indispensable re-direccionar las soluciones a todas y cada una de las necesidades que se van generando durante este panorama. Partiendo de esta premisa, se propone el desarrollo sostenible como una alternativa de solución, así pues, se

define como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (UNESCO, 1987, párr.3), teniendo en cuenta las capacidades locales y globales y la forma en que se relacionan recíprocamente.

“Dicho proceso debe de ser capaz de generar un desarrollo no sólo sostenible en términos ecológicos, sino también sociales y económicos. Esto es que además de asegurar su armonía con el medio ambiente, sean inherentes a un desarrollo con este calificativo, transformaciones institucionales que permitan el cambio social gradual y un crecimiento económico auto sostenido” (Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, 1987, p.4).

De modo que se hace imprescindible hallar nuevos modelos de producción y consumo que reestructuren el capitalismo. Es por esto que los retos ligados a la lucha contra la pobreza y la desigualdad, el cambio climático, la globalización y la competitividad han provocado en América Latina y el Caribe (ALC) la contemplación de estrategias de desarrollo que tienen indexadas la sostenibilidad (Valcárcel, 2006), convirtiéndose en un modelo de gestión territorial.

### **3.3 Enfoque territorial**

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO (2018) define el enfoque territorial como una estrategia de desarrollo de una zona geográfica que se basa en sus realidades, fortalezas y debilidades y se fundamenta en sus recursos endógenos, en la búsqueda de un desarrollo duradero o sostenible. El enfoque territorial gira en torno al desarrollo, que se puede lograr mediante acciones articuladas de actores como empresas, gobierno, comunidades locales e instituciones académicas con miras a producir cambios socioeconómicos y ambientales, teniendo en cuenta la redirección de las políticas públicas (Carvajal, 2017).

Se caracteriza por integrar el capital tangible como tecnologías y recursos y el capital intangible como los conocimientos, diseñar estrategias científico-tecnológicas, fomentar procesos innovadores y participativos en las comunidades locales, implementar políticas de cohesión mediante la construcción de redes, mejorar la productividad de los factores de producción, promover las capacidades y las ventajas comparativas de los actores locales, articular las dimensiones urbana y rural, impulsar la inversión en infraestructura como la reestructuración de sistemas de transporte eficaces, crear sinergias entre diferentes actividades económicas (multisectorial) y a lo largo de la cadena productiva, así como la vinculación de la economía local con la nacional en aras de competir con la internacionalización y generar territorios inteligentes (FAO, 2018).

### **3.4 Territorios inteligentes**

Como respuesta a la creación de nuevas estrategias que aseguren una mejor calidad de vida, garanticen el aprovechamiento de recursos naturales, y permitan el establecimiento de políticas públicas de buen manejo de recursos para la tecnología y el financiamiento en el que se beneficien los actores, nace el término territorio inteligente, definido como las ciudades o regiones que “están enfocando con coherencia los retos de la globalización y los riesgos que esta genera, manteniendo un equilibrio entre competitividad económica, desarrollo social, y sostenibilidad ambiental” (Vegara & de las Rivas, 2004, p.281). A su vez, el mismo autor plantea que territorio inteligente es “aquel territorio innovador capaz de construir sus propias ventajas competitivas en relación con su entorno, dentro de un mundo complejo, global e interrelacionado, persiguiendo su sostenibilidad” (p.290).

Para ello, la FAO (2018) plantea que se debe contar con un liderazgo fuerte y una participación pública efectiva en la conformación de un proyecto de futuro que se base en las

expectativas y necesidades de las personas que viven en él, de modo que se requiere la planeación para generar acciones encaminadas a la “puesta en valor del territorio, la renovación de ecosistemas, la rehabilitación de áreas degradadas física, social y económicamente y la capacidad de desarrollar un urbanismo que explote las actividades locales” (Ortiz y Garnica, 2008, p.16), con el propósito fundamental de generar ventajas que propendan por el desarrollo de un territorio auto-sostenible y con capacidad de reinventarse para ser competitivo.

### **3.5 Competitividad**

El concepto de competitividad engloba dentro de su definición diferentes perspectivas, como la idoneidad de una empresa o industria para diseñar, desarrollar, producir y vender bienes y servicios en la medida en que satisface las necesidades del mercado con patrones de calidad dentro del mismo sector en el que se desempeña (Berdugo, 2014); también es el grado en que las ciudades producen bienes y servicios de calidad que puedan llegar a un mercado internacional, aumentando de forma paralela el ingreso real, la calidad de vida de sus habitantes, a la vez que gestiona un desarrollo sostenible (Lever & Turok, 1999).

La competitividad se formula también en términos de uso sostenible de recursos naturales, humanos, de capital, ciencia, tecnología, e instituciones y organizaciones sociales tanto públicas como privadas (Guerrero & Fuentes, 2008). Es por esto que en éste ámbito, la competitividad se percibe como una de las habilidades más destacadas de los territorios inteligentes, y por ende, es una de las capacidades que deben adquirir y desarrollar las Agrópolis, de modo que se aprovechen las condiciones de las regiones para lograr ventajas que les permita un desempeño superior al de sus rivales y competir en el posicionamiento de sus productos en los mercados internacionales (Secretaría de Planeación de Santander, 2011).

Así pues, según Guerrero & Fuentes (2008), la competitividad está asociada a las estructuras económicas y a las condiciones institucionales de las regiones, en la medida en que se constituyen como espacios únicos con características particulares capaces de competir en mercados nacionales y globales. Por consiguiente, la competitividad se alcanza con un sistema político, económico y social, dinámico, armónico y articulado, construido a partir de las decisiones de los actores cuando establecen alternativas de solución a las necesidades básicas, forjan condiciones de igualdad, forman comunidad y aprovechan oportunidades (Guerrero & Fuentes, 2008).

Puntualmente, un espacio competitivo es capaz de mantener un creciente nivel de vida para todos, al emplear sus competencias más sobresalientes para atraer capital intelectual e inversión privada, crear empresas productivas con liderazgo nacional e internacional, generar empleo, e impulsar el progreso regional. Conforme a lo anterior, Santander ha procurado la integración de actores como (universidad, empresa, Estado, sociedad) para “diseñar una estrategia hacia la que convergen los sectores público, privado y el del conocimiento y la innovación, para alcanzar mayores niveles de competitividad que propendan al desarrollo económico y social” (Secretaría de Planeación de Santander, 2011, p.111).

### **3.6 Articulación urbano-rural**

En el panorama actual en el que se observa notablemente la desigualdad entre brechas sociales y sobre todo la pobreza en las áreas rurales de algunas regiones, es importante que los programas de desarrollo rural regional estén enfocados “a crear más empleos productivos y generar un interés en mejorar la administración de los recursos naturales” (Secretaría de Planeación de Santander, 2011, p.83), promoviendo además “la creación de estructuras de modo que el

segmento de la sociedad que elija vivir en éstas áreas encuentre apoyo en el resto de la nación para instrumentar un programa alternativo y de base sólida” (Barkin, 1998, p.33).

Por consiguiente, se consideran nuevas estrategias en las que se revalorice la contribución de la producción tradicional, se propenda por implementar tecnología avanzada y se respalde el financiamiento necesario para que productores rurales puedan competir en mercados internacionales con altos estándares de calidad y oportunidades de expansión, generando el fortalecimiento de los asentamientos rurales con potencial y a su vez aportando a la lucha del desequilibrio social entre lo urbano y lo rural (Barkin, 1998).

Ahora bien, como se ha mencionado antes, recientemente en Colombia se están implementando estrategias de articulación entre los principales nodos urbanos y los espacios rurales, con el propósito apremiante de transformar el país. Por esto, con el ánimo de incorporar nuevas ideas y conocimientos al sector agropecuario, es conveniente identificar y revisar las diversas actividades o acciones, que estandarizadas o no, demuestran la manera en que los demás países realizan sus labores con respecto al desarrollo de las Agrópolis. Por ende, se puede decir que dichos aspectos se enmarcan en lo que se define como una “práctica de referencia”.

### **3.7 Prácticas de referencia**

Castro (2004) define una práctica como aquella racionalidad o regularidad que organiza lo que los hombres hacen; es el conjunto de pensamientos con carácter sistemático que se consideran experiencias y se expresan mediante acciones, modos de pensar, decir y hacer. Comprende además comportamientos rutinarios interconectados con formas de actividades corporales, mentales (involucran sentido, emociones, motivaciones, saberes prácticos y significados), y un conjunto de objetos y materialidades que participan de la ejecución de la práctica. (Reckwitz, 2002).

En virtud de ello, en el actual documento se exponen las praxis que son de referencia, es decir, todas aquellas actividades, acciones, estrategias, métodos y procesos que, a través de la experiencia y la investigación, han conducido a buenos resultados de un modo fiable en un campo de conocimiento (Ezquer y Castellano, 2010). Según la UNESCO en el marco del programa Management of Social Transformations (2003) (como se citó en Pernas, 2016) las prácticas deben contener cuatro aspectos:

- **Innovación:** desarrollo de soluciones alternativas para el mejoramiento.
- **Efectividad:** capacidad de alcanzar lo que se ha trazado, demostrando un impacto positivo.
- **Sostenibilidad:** evaluación del potencial de continuidad de la experiencia después de finalizado el período previsto para su implementación.
- **Replicabilidad o transferibilidad:** referencia para desarrollar políticas, acciones o iniciativas en otros lugares, permitiendo la repetición de sus elementos esenciales en un contexto distinto.

#### 4. Metodología de investigación

En la estructura metodológica de la presente investigación, se procede a implementar una serie de procesos sistemáticos en torno al tema de estudio, mediante la recolección, sistematización de los datos, interpretación, análisis crítico y relación de la información. Al respecto Cifuentes, Osorio y Morales (1993), precisan que el estudio metódico, sistemático y ordenado, con objetivos bien definidos, de datos, documentos escritos, fuentes de información impresas, contenidos y referencias bibliográficas, (...), permiten la fusión de información dispersa, la realización de un análisis profundo cuyo resultado es la construcción de conocimiento a través de la redefinición de nuevas investigaciones, el surgimiento de novedosas interpretaciones del

objeto de estudio, perspectivas teóricas, así como la identificación de tendencias y vacíos en el área en cuestión. Para lograr lo anterior, se proponen las siguientes fases metodológicas resumidas en la figura 1 con sus respectivas actividades y entregables.

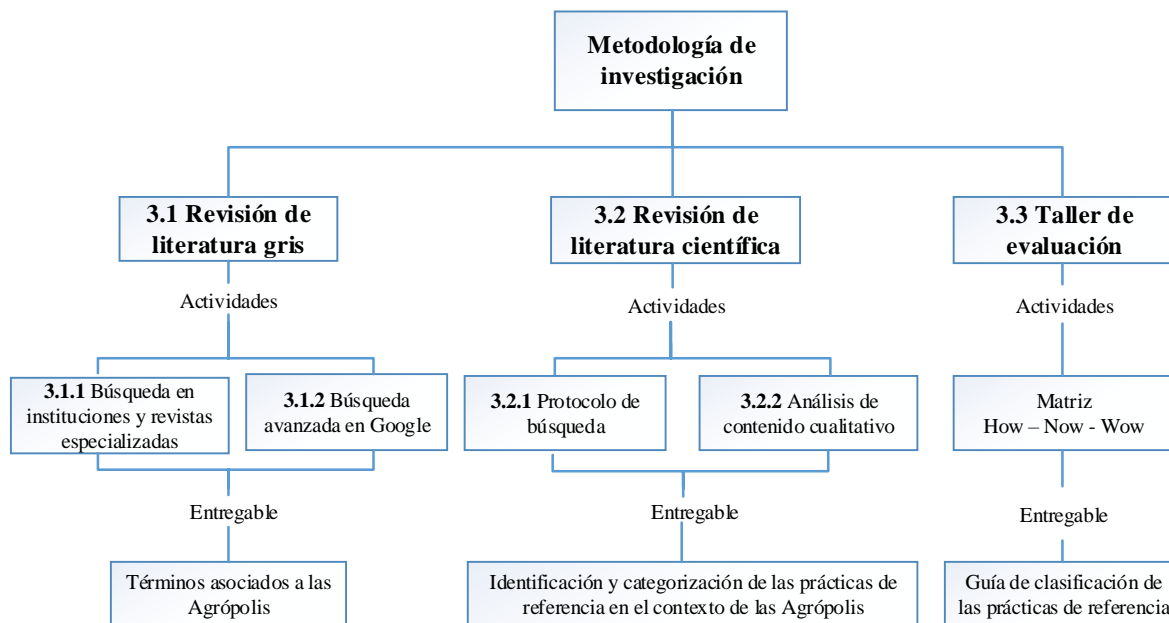


Figura 1. Diagrama de la metodología de investigación

#### 4.1 Revisión de literatura gris

Para la contextualización del tema, se realiza una exploración inicial de recolección de información en literatura gris, definida en Praga (2010) en la 12ª Conferencia internacional sobre literatura gris como “documentos producidos en los ámbitos gubernamentales, académicos, empresariales e industriales tanto en formato impreso como electrónico, de suficiente calidad para ser conservados en los fondos de las bibliotecas o repositorios, pero que no son controlados por los editores comerciales” (Schöpfel, 2010, p.2).

Las razones para iniciar con literatura gris son la limitada información que se encuentra en los canales comerciales acerca de las Agrópolis, haciendo indispensable el uso de este recurso para

una mayor evidencia y confiabilidad en el análisis de la revisión, disminuyendo sesgos; sumado a ello, existen proyectos e investigaciones relacionadas con la agricultura por parte de organizaciones gubernamentales y privadas que realizan sus publicaciones en medios que no son estrictamente revistas académicas y depender exclusivamente de la literatura revisada por pares podría omitir trabajos potencialmente relevantes (Pappas y Williams, 2011); finalmente la literatura gris es más rápida de producir y requiere menos formalización.

Se procede entonces a recolectar información con el término Agrópolis a través de dos estrategias de búsqueda planteadas por Godin, Stapleton, Kirkpatrick, Hanning y Leatherdale (2015), para ello, se “deben destacar los recursos, términos de búsqueda, sitios web, y los límites a utilizar” (p.3); el objetivo es relacionarse con el tópico de estudio, identificar aspectos esenciales, palabras claves, descriptores, sinonimias y obtener información que responda a la pregunta de investigación constituida: ¿cuáles son las prácticas de referencia en el contexto de las Agrópolis a nivel nacional e internacional que contribuyen a la competitividad regional. Los dos métodos de búsqueda se explican en las siguientes fases:

**4.1.1 Revisión de literatura en instituciones y revistas especializadas.** Para el desarrollo de esta fase, se realiza una búsqueda de información en las diferentes organizaciones, revistas y agencias de agricultura, por consiguiente, se identifican las fuentes mediante recomendación del equipo Agrópolis Mactor, la exploración en google de revistas e instituciones y un listado encontrado en la página institucional de la FAO, que contienen enfoques temáticos relacionados con la agricultura, producción agrícola, desarrollo rural, sostenibilidad, medio ambiente, articulación urbano-rural, y otras afines al concepto de las Agrópolis.

Se hace evidente, la necesidad de contar con un concepto de Agrópolis referencial para comparar y determinar la existencia de sinonimias, por esto, se adopta como directriz la

definición construida por el equipo de investigadores de Agrópolis Mactor, quienes basados en lo expuesto por (Douthwaite & Ho, 2017; Morriss, Massey, Flett, Alpass, & Sligo, 2006) con respecto a los sistemas de innovación agrícola, y relacionando con el concepto de las Agrópolis, la consideran como:

*“Un sistema de integración y articulación territorial urbano-rural que propicia escenarios para el desarrollo competitivo de las regiones y el mejoramiento de la calidad de vida de la población, mediante la transformación productiva, social e institucional; la interacción de actores clave y, las estrategias enfocadas a la creación y transferencia de nuevos conocimientos, tecnologías, capacidades, infraestructura, planes de producción, comercialización y distribución en el sector agroindustrial” (Becerra, Carrillo, Guarín, Dueñas, & Romero, 2017<sup>1</sup>.*

En este orden de ideas, se inicia introduciendo la palabra Agrópolis en los buscadores de cada sitio web de las principales instituciones y se inspeccionan todos los resultados. No obstante, debido a que dicha expresión no es universal, por la distinción de las culturas, georeferenciación y características del territorio, se localizan pocas referencias, por lo tanto, se emplean palabras macro como agricultura y agro para continuar con la indagación. Los archivos seleccionados mantienen un vínculo con el concepto predefinido para encontrar las sinonimias, de modo que se almacenan por carpetas y se organizan en una hoja de Excel con el nombre y la URL. Posteriormente, los sitios web de las organizaciones, las revistas y las agencias de agricultura que no cuentan con una base de datos o barra de búsqueda, se realiza una exploración manual.

---

<sup>1</sup> Definición presentada por el equipo Agrópolis Mactor en la ponencia titulada “Enfoque metodológico para la construcción de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario de Santander-Magdalena Medio” en el VI Encuentro de investigadores RIACO y III encuentro de semilleros de investigación, Bucaramanga, Colombia. Las memorias aún no se han publicado.

Teniendo en cuenta el volumen de documentos encontrados, se escogen los de mayor nivel de relevancia de acuerdo a la clasificación de los motores de búsqueda de cada sitio, con el objetivo de traer los resultados más importantes a la parte superior de la lista (Godin *et al.*, 2015), así se acota la información y se establecen límites en la recolección de datos, obteniendo la información más significativa y a su vez gestionando eficazmente el tiempo. Por consiguiente se revisan las diez primeras páginas de cada búsqueda, representando un intervalo de 100 a 200 resultados organizados por relevancia.

**4.1.2 Revisión de literatura en búsqueda avanzada en google.** Según Godin *et al.*, (2015) “la búsqueda en google puede ser abrumadora debido a la gran cantidad de información y la falta de organización consistente” (p.4), es por eso que se puede recurrir a la creación de estrategias compuestas por múltiples combinaciones de descriptores de modo que se obtenga información específica del tema y menor cantidad de referencias, de allí el uso de la búsqueda avanzada en google. Por consiguiente, se consideran como palabras clave las contenidas en la definición de Agrópolis, con el fin de hallar publicaciones relacionadas.

En efecto, se encuentran archivos convenientes para la investigación, pero a causa de la primera estrategia de recolección, existe una tendencia de duplicación de datos, es decir, las publicaciones de interés ya estaban archivadas en carpetas para el posterior cribado. Al respecto Morse (1995) plantea el precepto de recolectar datos hasta que ocurra la saturación. En el ámbito de la investigación cualitativa Morse señala que la saturación es el punto en el cual se ha observado ya una cierta diversidad de ideas y con cada elemento nuevo no aparece información adicional y diferente. Por lo tanto, como en investigación cualitativa no existe una fórmula que calcule el tamaño de la muestra, se opta por la evaluación exhaustiva de los resultados y el efecto

de saturación. Finalmente, para cribar los archivos e identificar las sinonimias de las Agrópolis, se determina como directriz los siguientes criterios de selección (ver tabla 1):

Tabla 1.

*Criterios de inclusión y exclusión para revisión de literatura gris*

Criterios	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos en inglés y español</li> <li>▪ Ventana de tiempo sin restricción</li> <li>▪ Palabras clave: agricultura, rural, urbano, desarrollo, sostenibilidad, producción, innovación, sociedad, institución, desarrollo rural (y sus respectivas traducciones); términos que integran la definición otorgada por el equipo Agrópolis Mactor.</li> </ul>
<b>Inclusión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Archivos que contienen como tema principal la conceptualización de las sinonimias o prácticas de referencia en el contexto de las Agrópolis</li> <li>▪ Documentos que se centren en establecer un vínculo entre lo rural y lo urbano para el desarrollo agropecuario y el mejoramiento de la calidad de vida, a partir de la innovación, la economía del conocimiento, la revalorización de las actividades agrícolas, la implementación de equipamientos logísticos, la conexión entre los puntos de producción y el mercado, la capacitación para los agricultores con el fin de favorecer la agro-economía de Santander – Magdalena Medio.</li> </ul>
<b>Exclusión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Archivos que se enfocan específicamente en exponer cifras estadísticas del sector agrícola de un país determinado (porcentaje de áreas cultivadas, número de agricultores sin alfabetización, aporte del sector al PIB del país, legislaciones, instituciones encargadas, número de agricultores)</li> </ul> <p>Publicaciones que se centran en temas como creatividad, innovación, colaboración, desempleo, pobreza, e inclusión social, pero no guardan relación directa con el contexto de las Agrópolis.</p>

## 4.2 Revisión de literatura científica

El objetivo de la presente investigación documental es identificar prácticas de referencia teniendo en cuenta las sinonimias encontradas en el primer objetivo y que son afines a las Agrópolis, para ello, se proponen dos fases:

Primero la fase heurística de recolección de información, en donde se planea el protocolo de búsqueda, se identifican los recursos documentales y se establecen los criterios de selección respecto a las prácticas de referencia en el contexto de las Agrópolis. Segundo, se plantea la fase

hermenéutica o categorización y recompreensión a través del análisis de contenido, lo que posibilita la clasificación de los documentos, el establecimiento de relaciones, nuevos conceptos, tendencias y comprensiones antes ilegibles (Guevara, 2016).

Cabe resaltar que también se presenta el análisis bibliométrico expuesto por los autores Martínez, Bravo y Becerra Ardila (2013) con el propósito de reconocer tendencias, estudiar el tamaño, crecimiento y distribución de los documentos científicos vinculados al tema en cuestión, mediante parámetros denominados indicadores bibliométricos; dichos resultados se consideran para tomar decisiones al momento de recolectar y acotar la información (ver apéndice A).

#### **4.2.1 Protocolo de búsqueda**

Con los insumos de la revisión de literatura gris se construye el protocolo de búsqueda que incluye las siguientes actividades:

**4.2.1.1 Selección de la base de datos.** Para la investigación se escogen 3 reconocidas bases de datos: Scopus, Compendex y Web of Science, teniendo en cuenta que dichas fuentes contienen información científica revisada por pares, ofreciendo un panorama global de la producción mundial de investigación, que abarcan áreas como ciencia, tecnología, medicina, ciencias sociales, artes y humanidades, agricultura, ingeniería agrícola, y tecnología de los alimentos, siendo los últimos campos significativos para el desarrollo del presente estudio.

No obstante, se selecciona la base de datos referencial Scopus, puesto que es una herramienta multidisciplinaria de navegación, la cual contiene el mayor número de citas y resúmenes revisada por pares; cuenta con más de 60 millones de registros, más de 21.500 revistas arbitradas, alrededor de 5.000 editoriales internacionales, además de 130.000 libros, añadiendo 10.000 extras al año (ELSEVIER, 2017), adicionalmente, es una base de datos de alto impacto,

reconocida a nivel internacional que cuenta con instrumentos inteligentes y visuales para rastrear y analizar la información, entendiendo que a medida que los trabajos de investigación se vuelven más globales, interdisciplinarios y colaborativos, es necesario asegurarse de no pasar por alto investigaciones cruciales realizadas alrededor del mundo.

Igualmente, se opta por utilizar ésta base de datos en la medida en que aporta información consistente para el cumplimiento de los objetivos. Por lo tanto se realiza un examen en cuanto a cantidad y calidad de los documentos con cada una de las bases científicas, al introducir una ecuación inicial que incluye los siguientes términos encontrados en la revisión preliminar de literatura gris, unidos por el operador booleano OR y con el operador de truncamiento \*: (Agrópolis or “urban agricultur\*” or “family farming” or “alternative agriculture” or “organic farming” or “agri food” or agroecology or agropolitan or “agro territor\*” or “agricultur\* innovation system”). Seguidamente, se excluyen áreas de investigación con contenidos que no están alineados con la investigación. El total de resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2.

*Selección de bases datos*

Criterios	Bases de datos		
	Compendex	Web of Science	Scopus
<b>Descripción</b>	Es la mayor base de datos bibliográfica sobre ingeniería y tecnología. Abarca todas las áreas de ingeniería, tales como tecnología nuclear, bioingeniería, transportes, ingeniería química, tecnología óptica, ingeniería agrícola y tecnología de los alimentos, informática, física aplicada, electrónica y comunicaciones.	Base de datos líder en la citación con la cobertura multidisciplinar de más de 10.000 revistas de alto impacto en las Ciencias, Ciencias Sociales y Artes y Humanidades, así como la cobertura de los procedimientos internacionales de más de 120.000 conferencias.	Engloba una colección multidisciplinar a nivel mundial de resúmenes, referencias e índices de literatura científica, técnica y médica. Las principales materias de Scopus son: Agricultura, Biología, Química, Geología, Economía, Negocios, Ingeniería, Salud, Ciencias de la vida, Matemáticas, Física, Psicología y Ciencias Sociales.

Continuación de la tabla 2

Criterios	Bases de datos		
	Compendex	Web of Science	Scopus
<b>Estrategias de búsqueda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪Se realiza la búsqueda teniendo en cuenta que los términos descriptores aparezcan en los títulos, resúmenes, y palabras clave.</li> <li>▪Se leen los títulos de todos los resultados para evaluar la calidad de los archivos.</li> </ul>		
<b>Resultados</b>	1194	3942	6885

**4.2.1.2 Planteamiento y desarrollo del protocolo de búsqueda.** Luego de definir la base de datos, se procede a prototipar la ecuación, creando iteraciones en la búsqueda avanzada, que incluye palabras claves, operadores booleanos, operadores de truncamiento y de posición; todo ello con el fin de explorar los resultados de las combinaciones, revisar el aporte de cada una de las iteraciones hasta conseguir una ecuación consistente y alineada con el objeto de estudio.

En el apéndice B, se evidencia la evolución en el tiempo de la ecuación de búsqueda, al unir descriptores, integrar nuevos términos clave y descartar aquellos que no aportan al número de documentos. En total se consignan 70 iteraciones, con cada ecuación se realiza la lectura de títulos del primer cuartil de cada una de ellas. Ciertamente, con la ecuación final y más pertinente al objeto de estudio, se aplican filtros como el idioma, sub-áreas, ventana de tiempo y tipos de documento para reducir el número de resultados, obteniendo la siguiente ecuación de búsqueda el 12 de febrero de 2018, para un total de 2002 artículos potenciales (ver tabla 3).

**4.2.1.3 Validación de la búsqueda.** La ecuación se somete a evaluación por el equipo de investigación del proyecto Agrópolis Mactor e integrantes del macroproyecto Diamante Caribe y Santanderes. En total, se llevan a cabo 5 sesiones de dos horas cada una, con la intención de generar ajustes en la ecuación y obtener la que más se acerque a los objetivos de la investigación.

Tabla 3.

*Ecuación de búsqueda*

Ecuación	Documentos
( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "family farm*" OR "rural agricultur*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm*" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "periurban agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR agroecosystem OR "farm* system*" OR "smart agricultur*" OR "smart farm*" OR ( agro AND urban AND rural ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR alliance* ) ) AND PUBYEAR > 2004 AND PUBYEAR < 2018 AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA,"MATH " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," NEUR " ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE,"ar " ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE," cp " ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE," re " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE,"English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE," Spanish " ) )	2002 12/02/18

**4.2.1.4 Selección de los artículos.** Para la selección de los documentos potenciales, se establecen criterios de inclusión, y de exclusión, que se presentan en las tablas 4 y 5 respectivamente, con el propósito de encontrar contenidos como fundamentos teóricos de las Agrópolis, prácticas de referencia en este contexto, buenas prácticas agrícolas, lecciones aprendidas, casos de estudio, prácticas agrícolas sostenibles, prácticas orgánicas o acciones sostenibles. Cabe destacar, que los criterios de inclusión y exclusión son definidos a partir de un consenso con el equipo de Agrópolis Mactor.

Tabla 4.

*Criterios de inclusión para revisión de literatura científica*

Criterio	Descripción
Bases de Datos	Scopus
Idioma	Inglés- Español

Continuación de la tabla 4

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Ventana de tiempo</b>	2005-2017. Limitando la ecuación a inglés y español, además de excluir áreas del conocimiento, el número de resultados es de 2920. Ahora bien, mediante el análisis bibliométrico se obtiene que el 82% de la información se concentra entre los años 2005 y 2017, acotando el número a 2261.
<b>Tipos de documentos</b>	Artículos, conferencias y revisiones. De los 2261 resultados el 88,5% de la información se concentra en este tipo de documentos, reduciendo el número de publicaciones a 2002.
<b>Temáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos que se concentren en prácticas de referencia en el contexto de las Agrópolis, es decir, las buenas prácticas agrícolas, lecciones aprendidas, casos de estudio, prácticas agrícolas sostenibles, prácticas orgánicas, acciones sostenibles de partes interesadas a nivel internacional.</li> <li>▪ Archivos en los que se evidencie la relación urbano-rural y las medidas implementadas para el desarrollo del agro a partir de la vinculación de estos aspectos.</li> <li>▪ Documentos en los que se identifique las prácticas de referencia susceptibles a ser transferidas, teniendo en cuenta un horizonte de tiempo razonable, que la región cuente con las capacidades o se puedan desarrollar y además que sirvan como aporte a los resultados esperados del proyecto raíz: “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander- Magdalena Medio”.</li> <li>▪ Archivos que especifiquen la información de buenas prácticas en el agro con aras a la sostenibilidad, incluyendo qué hacen, cómo lo hacen y sus respectivos resultados.</li> </ul> <p>Publicaciones en las que se reconozcan las dimensiones de las Agrópolis definidas por el equipo del proyecto raíz como: fortalecimiento económico rural – urbano, desarrollo social incluyente, desarrollo ambiental, desarrollo de infraestructura, fortalecimiento de las capacidades de CTel, estructura de gobernanza e institucionalidad fuerte.</p>

Tabla 5.

*Criterios de exclusión para revisión de literatura científica*

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
<b>Idioma</b>	Diferentes al inglés y español
<b>Sub-áreas de conocimiento</b>	Nursing; Pharmacology, Toxicology y Pharmaceutics; Mathematics; Physics and Astronomy; Health Professions; Neuroscience.
<b>Temáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos que a pesar de contener los términos de búsqueda no guarden relación directa con el tema. Partiendo de lo anterior, se excluyen aquellos que no contienen información referente a fundamentos teóricos de las Agrópolis, enfoques, metodologías, prácticas de referencia, casos de éxito, prácticas agrícolas, o lecciones aprendidas a nivel internacional.</li> </ul>

*Continuación de la tabla 5*

Criterio	Descripción
<b>Temáticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentos con modelos específicos de optimización, simulación por ordenador, modelos numéricos y estudios genéticos de especies vegetales y animales.</li> <li>▪ Publicaciones con prácticas de referencia específicas al lugar de estudio, es decir, que dependan de condiciones geográficas del país, la cultura, legislaciones, políticas, o características del territorio.</li> </ul> <p>Archivos que se centren en describir el experimento y no se identifique una práctica puntual.</p>

**4.2.2 Análisis de contenido cualitativo.** El análisis de contenido es una metodología de investigación sistemática y replicable, para hacer inferencias válidas mediante la identificación objetiva de las principales características contenidas en los textos, combinando una serie de elementos categóricos y de interpretación para codificar datos brutos (Stemler, 2001), también conocida como un método de análisis de documentos. En el caso de las revisiones sistemáticas cualitativas, los datos brutos consisten en hallazgos de investigación cualitativa (es decir, texto) que se han extraído sistemáticamente de los informes de investigación existentes (Finfgeld-Connett, 2014), su propósito es promover instrumentos con los que se establecen nuevos conocimientos en diversos campos de acción (Abela, 2002), además de nuevos puntos de vista, una representación de los hechos y una descripción condensada y general del fenómeno.

El análisis de contenido es un método que se puede utilizar de una manera inductiva o deductiva. En el caso del análisis inductivo, los revisores sistemáticos cualitativos comienzan una revisión con pocas ideas preconcebidas sobre un tema, y no tienen en mente un marco de codificación (Elo & Kyngäs, 2008), el proceso de análisis parte de lo particular, es decir, los datos brutos, a lo general, que son las inferencias basadas en la evidencia sobre los códigos de organización, en este caso, las categorías se van construyendo, por lo que se denominan emergentes (Echeverría, 2005). A su vez, Elo & Kyngäs (2008) plantean que en el enfoque

deductivo, el revisor comienza el análisis de datos con una plantilla de codificación en mente, y los datos se organizan de acuerdo con una estructura existente, aunque alterable, en este enfoque los revisores ya tienen un conocimiento a profundidad del tema que les permite partir de unas categorías para codificar los datos de acuerdo a dichas categorías a priori.

Para este estudio, se emplea un análisis de contenido inductivo con codificación emergente que permite ejecutar la fase hermenéutica, mediante el establecimiento de categorías en cinco pasos: codificación abierta, desarrollo de hojas de codificación, agrupamiento, categorización y abstracción (Elo y Kyngas, 2008).

**4.2.2.1 Codificación abierta.** Se explora la información contenida en cada documento recolectado en la revisión, la codificación consiste en una transformación mediante reglas precisas de los datos brutos del texto. Esta transformación o descomposición del texto permite su representación en índices numéricos o alfabéticos que contienen una descripción precisa de las características de su contenido (Abela, 2002).

**4.2.2.2 Hojas de codificación.** Como los datos y los códigos se identifican tentativamente, se debe desarrollar matrices para la recepción de los datos codificados (Finfgeld-Connett, 2014). La matriz estaba compuesta por el número del documento, se consignan las prácticas de referencia en el contexto de las Agrópolis identificadas en los documentos, con sus respectivos códigos alfa-numéricos para facilitar la interpretación, la síntesis y la integración, asimismo se ejecutó un ejercicio manual mediante la agrupación de etiquetas de colores ‘pos-its’ como herramienta visual para ordenar la información e identificar las prácticas inmersas en cada documento.

**4.2.2.3 Agrupamiento.** El objetivo de agrupar es establecer las categorías conforme a la codificación previa, eliminando la información innecesaria y uniendo aquello que es similar, los

datos se clasifican como pertenecientes a un grupo particular y esto implica una comparación entre estos datos y otras observaciones que no pertenecen a la misma categoría potencial (Elo y Kyngas, 2008).

**4.2.2.4 Categorización.** Se define como la operación en la que se clasifican los elementos de un conjunto, tras la agrupación por analogía, a partir de ciertos criterios previamente definidos; según Porta y Silva (2003) organizar dichos términos impone buscar lo que cada uno de ellos tienen en común con los otros; sin embargo, pueden no hacer referencia a los significados que a primera vista expresan o manifiestan, sino estar fuertemente matizados por el contexto. El propósito de crear categorías es proporcionar un medio para describir el fenómeno, aumentar la comprensión y generar conocimiento (Cavanagh 1997).

Sin embargo, la categorización no es arbitraria, está regida por principios como la relevancia de las mismas categorías; la exclusividad, es decir, es deseable que el sistema categorial sea mutuamente excluyente; la especificidad, donde cada categoría se especializa en un área concreta y claramente delimitada, evitando sesgos en las interpretaciones; y finalmente la exhaustividad, haciendo referencia a la inclusión de todos los elementos relevantes para que ninguno quede excluido (Chaves, 2005).

**4.2.2.5 Abstracción.** Consiste en reducir las categorías al máximo, y si existen subcategorías agruparlas para formar categorías principales. La abstracción continúa tanto como sea razonable y posible. Es necesario formular una descripción general de la categoría y nombrarla usando palabras características del contenido.

Cabe resaltar que el proceso de agrupación y categorización se somete a un proceso de validación por el equipo de investigación del proyecto Agrópolis Mactor, en evaluaciones individuales con cada miembro y en reuniones grupales para conciliar cualquier superposición

entre las prácticas y su clasificación en las categorías, comparando los resultados con regularidad a fin de establecer las categorías más acordes para el proyecto raíz.

### **4.3 Taller de Evaluación**

El propósito de las sesiones del taller de evaluación consiste en filtrar las prácticas de referencia encontradas en el segundo objetivo, de tal manera que se consignen en la guía de clasificación las prácticas que más se ajustan al proyecto raíz, para ello se realizan dos talleres de evaluación con el equipo de investigación del proyecto Agrópolis Mactor e integrantes del macroproyecto Diamante Caribe y Santanderes; en el primero se valora la calidad del estudio, se realizan ajustes y se valida las prácticas encontradas con su correspondiente categorización; en el segundo, se observa la viabilidad de transferencia.

Para la segunda sesión del taller de evaluación se inicia con una descripción general del presente proyecto “Revisión de la literatura de las Agrópolis como instrumento de desarrollo de la Competitividad” explicando la razón por la cual se citan, posteriormente se explica la metodología de evaluación de las prácticas de referencia mediante el juego de innovación How-Now-Wow, el cual es una herramienta de selección de ideas que permite organizarlas de manera visual a través de una matriz 2x2, con el objetivo que estas ideas sean implementadas eficientemente (Innovation Games, 2018), además se busca la convergencia de ideas entre los participantes para clasificar las prácticas susceptibles a ser transferidas. Dicha estructura de referencia ha surgido de años de investigación en equipo en las empresas de fabricación y en la formación de ingenieros, de hecho entre 2012 y 2013 más de 20 empresas estaban empleando este método como una forma de generación de ideas creativas para la solución de problemas (Ericson, 2013).

La matriz How-Now-Wow, se compone de un cuadrante superior izquierdo, que son las ideas poco probables de implementar por las barreras financieras, geográficas, ambientales, asociadas a Santander Magdalena Medio; un cuadrante superior derecho correspondiente al How, en donde se sitúan las prácticas novedosas e innovadoras en términos de impacto, pero difíciles de implementar debido a que no se dan las condiciones para ejecutarlas o hay limitaciones actuales de tecnología, presupuesto, cultura u otras razones que se convierten en retos o desafíos a futuro; del mismo modo existe un cuadrante inferior izquierdo que es el Now, en donde se ubican las prácticas normales, fáciles de implementar, factibles de poner en funcionamiento, sin mayor innovación, con bajo costo y que ocasionarán mejoras incrementales; finalmente en el cuadrante inferior derecho se localizan las ideas Wow, que son prácticas con novedad, fáciles de implementar y de alto impacto, generando cambios trascendentales y posibles dentro de la realidad actual (ver figura 2).

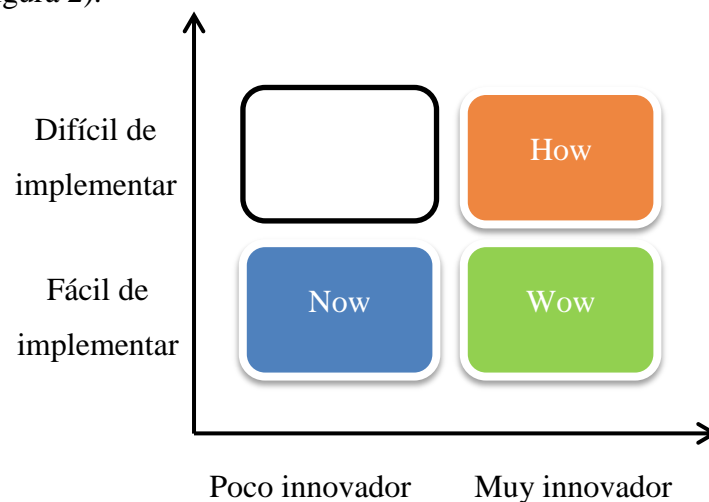


Figura 2. Matriz How-Now-Wow. Adaptado de Innovation Games. (2018). Recuperado de <http://www.innovationgames.com/how-now-wow-matrix/>

Entonces, con la intención de facilitar la interpretación y memorizar cada uno de los elementos, se usa un póster con la matriz como herramienta visual. Luego, se efectúa una

encuesta de cada práctica mediante la plataforma de creación de cuestionarios de evaluación Kahoot, describiendo la práctica en el enunciado y siendo las respuestas el nombre de uno de los cuatro cuadrantes de la matriz; con ello se busca valorar el juicio individual de cada experto de modo que no exista influencia de su criterio por las demás personas participantes.

Terminada la pregunta correspondiente a la práctica, la plataforma muestra la frecuencia de las respuestas globales, conservando el anonimato de cada uno, el fin es llegar a un consenso de la ubicación de la práctica en la matriz How-Now-Wow. Para lo anterior, cada experto realiza intervenciones y se llega a una socialización unánime de la respuesta.

## **5. Revisión de literatura gris**

Agrópolis no se considera un término universal debido a la distinción de las culturas, georeferenciación y características de los territorios, aspecto que se traduce en la escasa producción literaria encontrada en el proceso inicial de búsqueda de la presente investigación; por ende, se hace necesario identificar sinonimias a nivel internacional en el contexto de las Agrópolis, objetivo que se cumple mediante la revisión de literatura gris. Cabe resaltar que no todos los términos son equiparables al no existir una relación de igualdad entre el significado de estos referentes conceptuales y la definición estructural propuesta por el equipo Agrópolis Mactor, por lo tanto de ahora en adelante se denominan términos asociados.

El análisis realizado va más allá de consolidar la conceptualización de los términos asociados, puesto que se fundamenta en la inspección rigurosa de la dinámica de producción de los estudios publicados en las instituciones y revistas de agricultura, así como la información obtenida de la búsqueda avanzada de google relacionada con las Agrópolis. Es así que durante el proceso de exploración, se consultan las principales instituciones y revistas no indexadas a bases de datos,

relativas a la agricultura en el ámbito nacional e internacional para un total de 20 sitios web y 3 revistas examinadas en el mes de abril de 2017 (ver apéndice C).

Producto de la recopilación de información obtenida mediante las estrategias de búsqueda, se logra un compendio de 245 documentos tomando como criterio la lectura de títulos y la observación general de los archivos. Posteriormente se procede a un segundo filtro, leyendo título, resumen, introducción y conclusiones; de este proceso se reduce el resultado a 120 documentos. Por último se efectúa una lectura más detallada, en donde se examina toda la publicación y se aplican los criterios de inclusión y exclusión para cribar con mayor rigurosidad los textos; en total 77 documentos se destacan para la ejecución de la revisión de literatura gris incluyendo información de definiciones de las sinonimias para el primer objetivo y prácticas para el segundo objetivo. Sin embargo de los 77 archivos, sólo en 45 documentos se encuentran conceptos relacionados a las Agrópolis. En total se extraen 57 definiciones de sinonimias agrupadas en 10 términos asociados, adicionando el concepto de Agrópolis (ver figura 3).

En cuanto al manejo y tratamiento de la información se emplea el software para la investigación cualitativa Nvivo®, el cual permite organizar y analizar la información, estableciendo conexiones entre los datos para descubrir nuevos conocimientos, “está diseñado para ayudar a organizar, analizar y encontrar perspectivas en datos no estructurados o cualitativos, como: entrevistas, respuestas de encuestas con preguntas abiertas, artículos, contenido de las redes sociales y la web” (Qualitative data analysis [Nvivo], 2017, párr.1). Para ello, se establecen dos nodos principales, el primero para conceptualizaciones de las sinonimias y el segundo para las prácticas. Seguido de ello, con las publicaciones que contienen definiciones, se resume en una matriz los términos, autores, títulos del documento, locaciones, idiomas y palabras clave (ver apéndice D), a la vez que se consignan las 11 expresiones asociadas.

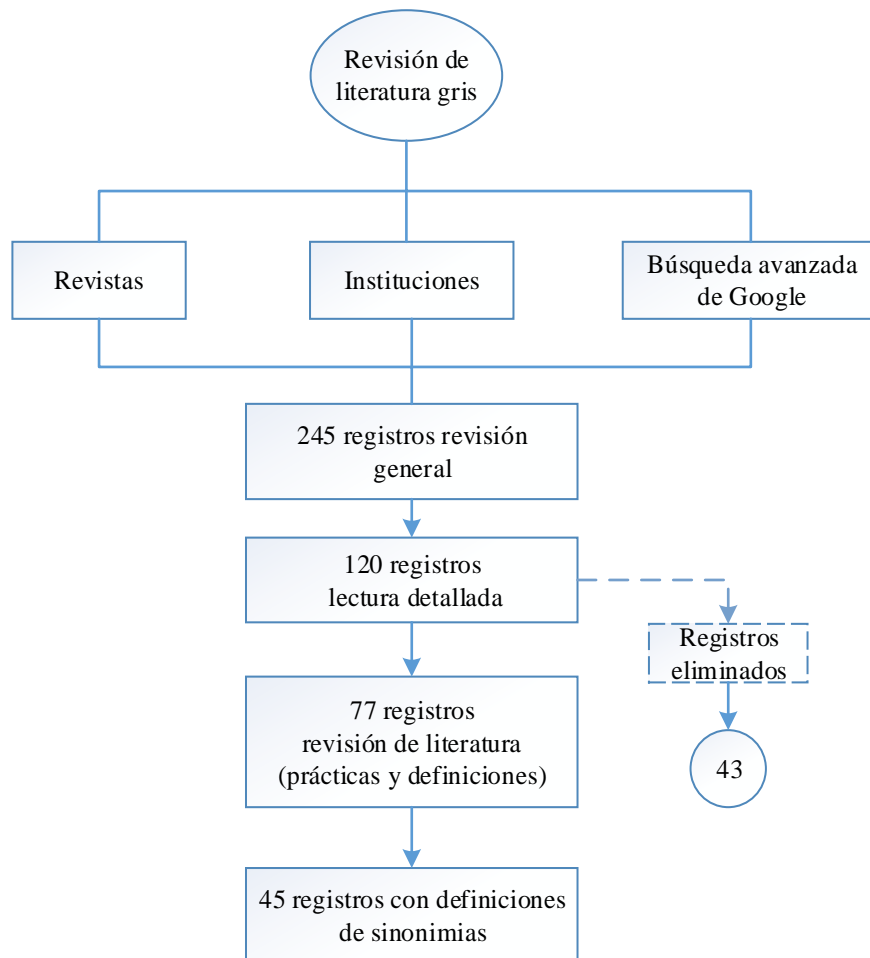


Figura 3. Recolección de información literatura gris

## 5.1 Agrópolis

Las Agrópolis se definen como territorios agrarios o agro-territorios, los cuales son zonas en la que la actividad económica predominante está vinculada al agro, en general, a lo piscisilvoagropecuario, ya sea como actividad primaria (agricultura), como actividad secundaria (agroindustria) o terciaria (comercio y servicios orientados a la agricultura y/o la agroindustria) (Canales & Hernández, 2011; Canales & Cerón, 2013). Demográficamente puede describirse como una red pluri-centrada, de poblamientos rurales y urbanos, interconectados (Canales & Hernández, 2011), bajo la concepción de un “modelo de base territorial en donde los patrones

espaciales son el resultado de procesos de territorialización complejos, cuyo motor es la cultura. La Agrópolis implica armonizar la calidad del hábitat humano con la productividad y competitividad del territorio” Puello (como se citó en Silva & Vergara, 2012, p.90).

Morales (2012) desglosa la palabra Agrópolis, y establece que proviene del griego agro: campo y polis: ciudad, por lo tanto, es la simbiosis estructural y orgánica de ciudad y campo diseñada en una región para que ahí residan ciudadanos y campesinos asociados de manera armónica, usando el territorio de forma alternativa y ordenando el espacio urbano-rural de manera integral. Dicha definición también se encuentra como cita en el documento de Padilla (2012).

Ahora bien, la definición de las Agrópolis que más se asocia a la de referencia, es la de Findeter (2016d), determinada como sistemas urbano-regionales innovadores, globalmente competitivos gracias a una integración inteligente de servicios, infraestructuras e instituciones, actores territoriales que permite extender la cadena de valor de los productos agropecuarios hacia todos los sectores de la economía; desde la producción hasta el consumo, incluyendo otras actividades económicas.

## **5.2 Agricultura familiar**

La agricultura familiar contempla un sinnúmero de sinonimias, algunos ejemplos son agricultura familiar agroecológica campesina, agricultura familiar campesina, productor familiar agropecuario y unidad agrícola familiar. Sin embargo, dadas las disimilitudes de los términos, conservan características comunes que se enmarcan bajo el término de agricultura familiar.

Según la Comunidad Andina (2011), la agricultura familiar es la que tiene como uso prioritario la fuerza de trabajo familiar, implementando múltiples estrategias de supervivencia y

de generación de ingresos debido al limitado acceso a los recursos de tierra y capital, de modo que existe una marcada dependencia por los bienes y servicios que les provee el agroecosistema, a su vez, la escala de producción es pequeña y las tecnologías adaptadas a su condición. Así pues, se estima como un modelo de economía agraria, siendo la base de la producción sostenible de alimentos para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria, en donde se gestiona el territorio rural como desarrollo de su comunidad y región. Foro Rural Mundial (como se citó en Platero & Montes, 2011; Sánchez, 2016).

También se expone como la producción agrícola, forestal, pesquera, ganadera y acuícola dirigida por una familia, basada principalmente en el trabajo familiar, los cuales vinculados a la explotación coevolucionan a la par y combinan funciones económicas, medioambientales, sociales y culturales (McGlynn et al., 2013; FAO, Centro para el Desarrollo y el Medio Ambiente de la Universidad de Berna [CDE], Centro de Investigación para el Desarrollo de la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias de la Vida [BOKU], 2013). Como complemento la FAO (2014b) plantea la agricultura familiar como un tipo de sistema de producción agrícola que está gestionado por uno o más miembros de una familia, quienes buscan diversificar sus ingresos y protegerse de los choques externos.

La agricultura familiar puede ser considerada como una pequeña agricultura empresarial cuando es una explotación consolidada, convirtiéndose en un estilo de vida y de producción (Roa, 2013). Es la base sobre la cual descansa el equilibrio entre naturaleza, sociedad, y economía, se considera una forma de vida, que busca condiciones dignas para una familia y su unidad productiva, (Victoria, 2016) su rol es sumamente importante en la erradicación del hambre y la pobreza, la consecución de la seguridad alimentaria y la protección del medio ambiente.

Sourisseau (2016) plantea la noción como una forma de organización de la producción agrícola, que reúne explotaciones caracterizadas por los vínculos orgánicos entre la familia y la unidad de producción combinando esfuerzo doméstico y de explotación, comercial o no comercial, en el proceso de asignación del trabajo familiar y de su remuneración, así como en las decisiones relativas a la distribución de los productos entre el consumo familiar, los consumos intermedios, las inversiones y la acumulación.

### **5.3 Agricultura orgánica**

Cussianovich (2001), argumenta que la agricultura orgánica es una técnica basada en el respeto de las relaciones existentes en la naturaleza, que propicia la conservación de recursos naturales, contribuye con la salud de los productores y consumidores, y desarrolla sistemas agropecuarios equilibrados ecológica, económica y socialmente. Por ende, se establece como un sistema de producción que excluye el uso de fertilizantes, compuestos sintéticos, pesticidas, reguladores del crecimiento y aditivos para la alimentación del ganado (Gold, 2007; Dlamini, 2007).

Se entiende como un sistema que establece parámetros esenciales en los procesos productivos como la protección del suelo, con el propósito de favorecer la producción de alimentos y proteger el ambiente, buscando integrar la unidad de producción y los diversos factores que componen el agroecosistema (Quijano & Galdeano, 2011 y Comunidad andina, 2011). Al respecto, la agricultura orgánica es un método que consiste en la gestión del ecosistema, reemplazando insumos agrícolas contaminantes por otros métodos orgánicos que permiten generar productos de alta calidad con sistemas de cultivo sostenibles (Angiolini et al., 2014).

#### **5.4 Agricultura periurbana**

La conceptualización está relacionada con la distribución espacial de las actividades productivas alrededor de las ciudades. Se considera agricultura periurbana a la que se desarrolla en torno a los centros urbanos (entre la ciudad y el campo); en la que se construye explotaciones agrícolas, y se ejecutan actividades como la ganadería, silvicultura y la pesca (Victoria, 2016).

Este sistema se asocia con el desarrollo de una agricultura especializada y puede abarcarse desde la mini agricultura intensiva y de subsistencia a la agricultura comercial realizada en el espacio periurbano, en la que por lo general se producen legumbres y frutas (Sánchez, 2004; Zaar, 2011). De igual manera, (Méndez, Ramírez & Alzate, 2005; Victoria, 2016) afirman que la expresión APU (Agricultura Periurbana), hace referencia a las unidades agrícolas que están cerca de una ciudad, en donde se cultivan productos hortícolas, y se crían animales para la producción de carne, leche y huevos; en resumen, labores agropecuarias, pesqueras y forestales.

#### **5.5 Agroecología**

La agroecología o también llamada agricultura ecológica, es una alternativa de modelo agrícola que aplica un conjunto de prácticas basadas en el trabajo agrario y familiar sostenible en el que la producción se lleva a cabo mediante métodos ecológicamente adecuados, garantizando sostenibilidad ambiental, social y económica (Educación para la Acción Crítica [EdPAC], 2006; Cabedo, 2009; Kate, 2010). Adicional a ello, combina tradición, innovación y ciencia para favorecer el medio ambiente, promover relaciones justas, una buena calidad de vida, estabilidad y seguridad alimentaria (Comunidad Andina, 2011).

Nicholls & Altieri (2012); Altieri, Koohafkan & Gimenez (2012), afirman que son sistemas agrícolas complejos, en los que existe una interacción ecológica-biológica y se propician nuevas

formas de agricultura sustentable, resiliente y socialmente justa. Es en un sentido más amplio, la asociación de plantas, árboles y animales, y el funcionamiento natural del ambiente para reducir la dependencia de insumos externos tales como fertilizantes químicos (Mendonça, Medeiros, Romero, & Cam, 2014). Así mismo, Casado & Hernández (2012); Nordwig (2015), definen la Agroecología como la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas funcionales y estables en el tiempo. Dichos elementos están directamente relacionados con los siguientes aspectos: aumentar el reciclado de biomasa y optimizar la disponibilidad de nutrientes; asegurar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de las plantas; aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad Altieri (como se citó en Sánchez, 2016).

Por otra parte, Fernandes et al., (2016) asegura que la agroecología es la producción de alimentos sanos y saludables, estableciéndose además, como una técnica de organización de economías agrícolas para la generación de ingresos estables y de mercados sin intermediarios.

## **5.6 Sistema de innovación agrícola (SIA)**

El sistema de innovación agrícola, también llamado sistema de innovación agropecuaria es una “red de actores u organizaciones e individuos, que junto con sus instituciones y políticas de apoyo del sector agrícola y otros relacionados, ponen en uso social y económico productos, procesos y formas de organización nuevas o existentes” (TAP, 2017, p.31), en este proceso se requieren habilidades con el interés de generar conocimiento en un entorno político que pueda ofrecer las condiciones para aplicar dicho conocimiento. En otras palabras, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA] (2014), lo define como el conjunto de organizaciones, empresas e individuos generadores de conocimiento, competencias técnicas, comerciales y financieras, mediante la interacción e interrelación dentro de ciertos contextos.

Es aquel territorio, organismo o entidad que aprende e innova, y tiene a su alcance recursos y herramientas para emprender procesos de innovación, relacionados con la capacidad para establecer dimensiones de calidad, productividad, con la agilidad para crear productos y servicios innovadores a menor costo que puedan competir a corto y mediano plazo en mercados locales, nacionales y globales Hidalgo (como se citó en Meza, 2015).

Por consiguiente, es un sistema que involucra la interacción de actores en el proceso de innovación, determinados por la cultura, prácticas organizacionales, conductas, ciclos de aprendizaje, reglas y normas (Nordwig, 2015). Se concibe como el conjunto de organizaciones, instituciones de educación, asociaciones de productores, principios, normas, técnicas e instrumentos, encargados de articular los procesos de innovación del sector agropecuario, promover el desarrollo de la investigación, la transferencia de conocimiento y tecnología (Meza, 2015), con el objetivo de fomentar estrategias de progreso que impulsen la modernización y aumenten la competitividad en el sector.

### **5.7 Sistema de conocimiento e innovación agrícola (AKIS)**

La OCDE (2012) define las AKIS como sistemas de información formados a partir de grupos de organizaciones, personas, los vínculos e interacciones entre ellas, enfocados en la utilización del conocimiento con el fin de resolver problemas entorno a la agricultura. De manera análoga, se propone como un “conjunto de organizaciones o personas y los vínculos e interacciones mutuas, dedicadas a la generación, transformación, transmisión, almacenamiento, difusión y utilización de los conocimientos para la toma de decisiones, la resolución de problemas y la innovación en la agricultura” Röling y Engel (como se citó en Poppe, 2012, p. 10; Meza, 2015, p.43).

### **5.8 Sistema agroalimentario localizado**

La noción de Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) forma parte de la agricultura alternativa enmarcada en un territorio específico. Sierra (2003); Cabedo (2009) y la Organización de las Naciones Unidas [FAO], Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2013) coinciden en citar la definición propuesta por Muchnik y Sautier (1998), establecida como: Sistemas organizados, de desarrollo local, en una concentración geográfica específica con unidades agroalimentarias de producción y servicios, incluyendo explotaciones agrícolas, empresas de producción, comercialización, servicios y restaurantes, asociadas por sus características y su funcionamiento, formando clústeres. El medio, los productos, los hombres, sus técnicas, sus comportamientos, sus redes de relaciones, se combinan en un territorio produciendo una forma de organización agroalimentaria específica, en una escala espacial dada.

### **5.9 Agricultura social**

La agricultura social es interpretada como una base comunitaria en la cual los productores están unidos por un vínculo contractual fuerte con los consumidores, que implica la planificación de los cultivos en cuanto a variedades y cantidades, la gestión común de la explotación agrícola (Strano et al., 2010) y la toma de decisiones. Conforme a ello, se puede definir como una forma concreta de diversificación dentro de la explotación que mejora las oportunidades de empleo, en particular para las mujeres y los jóvenes (McGlynn et al., 2013). No obstante existe el enfoque de la agricultura social como una práctica agrícola utilizada para la inclusión social.

### **5.10 Agropolitano**

El término Agropolitano, se refiere al “territorio en el que se produce la fusión entre lo rural y lo urbano, donde el predominio socioeconómico de lo urbano se constituye sobre una base física rural” (Zambrano, Jaramillo, Mejía & Arango, 2013).

Este sistema se encuentra estrechamente relacionado con el desarrollo rural, en la medida en que se promueven procesos de transformación productiva, institucional y social, en los cuales los actores locales tienen un papel preponderante, y son apoyados por estamentos gubernamentales tanto públicos como privados (Silva & Vergara, 2012), constituyéndose como motores de actividades agrícolas y no agrícolas.

Por su parte, Morales (2012) define estos espacios territoriales como: centros agropolitanos, que son de función múltiple, administrativos, económicos, culturales, de comercialización y de prestación de servicios; cuentan en su estructura con centros de acopio, bolsa agropecuaria, centros comerciales, redes de comunicación, instituciones educativas a distancia, bibliotecas y organizaciones financieras.

### **5.11 Agricultura sostenible**

Según Sullivan (2003a) se interpreta que la agricultura sostenible es la combinación de la sostenibilidad del medio ambiente, la sostenibilidad económica y la sostenibilidad social. El primer principio depende de la integración apropiada de los factores de producción: el suelo, el agua, el clima, las personas; el segundo depende de empresas rentables, una planificación financiera sólida, marketing proactivo, gestión de riesgos; y el tercero es el resultado de tomar decisiones pensando en el bienestar de la familia campesina y de la comunidad en general. No obstante, Earles & Williams, 2005 definen la agricultura sostenible como:

“Aquella que produce abundantes alimentos sin agotar los recursos de la tierra o sin producir contaminantes en su entorno. Es la agricultura que sigue los principios de la naturaleza para desarrollar sistemas de cultivo de cosechas y ganado que son, al igual que la naturaleza, auto-sostenible. La agricultura sostenible es también la agricultura de los valores sociales, uno cuyo éxito es indistinguible de las comunidades rurales vibrantes, una vida rica para las familias en las explotaciones agrícolas y alimentos sanos para todos” (p.1).

De manera semejante a las anteriores definiciones, Gold (2007) plantea la agricultura sostenible como sistemas agrícolas que son capaces de mantener su productividad y utilidad para la sociedad de manera indefinida, siendo comercialmente competitivos, ambientalmente racionales y socialmente justos. Y Feenstra, Ingels, & Campbell (2011) proponen que la agricultura sostenible se basa en satisfacer las necesidades de la sociedad en el presente sin comprometer las capacidades futuras, haciendo énfasis en un entorno saludable, la rentabilidad económica y la equidad social, en la que diversas personas involucradas en el sistema alimentario pueden participar.

En definitiva, la FAO unifica varias características comunes y conceptualiza a la agricultura sostenible como la gestión y conservación de la base de recursos naturales, siendo económicamente viable y socialmente aceptable, que garantiza una alimentación nutritiva y accesible para todos y satisface las necesidades de las actuales y futuras generaciones con una orientación al cambio tecnológico FAO (como se citó en Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2015).

Por otra parte, para distinguir las características de los términos asociados, se constituye la siguiente tabla 6:

Tabla 6

*Características de los términos asociados de las Agrópolis*

Sinonimia	Características
Agrópolis	<p>Fuerte relación urbano- rural, se potencia núcleos urbanos sostenibles, en donde las ciudades generan economías de escala e impulsan la productividad, investigación, la creatividad e innovación, la disponibilidad de los servicios y fortalecen las infraestructuras sociales, administrativas y productivas (Findeter, 2016b), que se articulan con las zonas rurales para impulsar las actividades agrícolas (sector primario) y no agrícolas (actividades económicas secundarias y terciarias) (Canales &amp; Cerón, 2013), generando una transformación productiva, institucional y social de los territorios rurales, mediante la interacción de actores privados, públicos, académicos y la sociedad y una visión de redes de colaboración, lo que permite el desarrollo de capacidades en la región para lograr la competitividad. Ahora bien, desde el enfoque de agro-territorios se tiene en cuenta el instrumento de ordenamiento territorial para planificar y gestionar las entidades territoriales, de manera que haya una adecuada organización político-administrativa del Estado (Padilla, 2012).</p>
Agricultura familiar	<p>Posee las siguientes características principales: acceso limitado a recursos de tierra y capital; marcada dependencia por los bienes y servicios que le provee el entorno natural; uso preponderante de fuerza de trabajo familiar, en donde están involucrados en la operación del predio y en la toma de decisiones; el predio es heredado o hace parte de la sucesión dentro de la familia, existe una transmisión de valores, prácticas y experiencias de generación en generación; trabaja a una escala de producción pequeña y altamente diversificada; desarrolla tecnologías propias y adaptadas a su condición ecológica, social y cultural, propicia justicia social y equidad; está inmersa en la dinámica de desarrollo de su comunidad y región (Comunidad Andina, 2011), Su rol es importante en la erradicación del hambre y la pobreza, la seguridad alimentaria, mejoramiento de los medios de vida, calidad de los alimentos, protección del medio ambiente y el logro del desarrollo sostenible, en particular en las zonas rurales (Victoria, 2016); contribuye a restablecer, recuperar, mantener y enriquecer la biodiversidad a partir del respeto de la capacidad natural del suelo, las plantas, los animales y el ecosistema (Sánchez, 2016), por ende, son sistemas resilientes con una mejor respuesta ante los cambios climáticos.</p>
Agricultura orgánica	<p>Se basa en principios como: proteger el medio ambiente, producir bajo condiciones orgánicas, mantener la fertilidad del suelo, favorecer la biodiversidad, promover el reciclaje de materiales (utilizar productos biológicos en lugar de sintéticos), crear condiciones óptimas para la explotación pecuaria (Cussianovich, 2001). Además de aumentar la producción de biomasa y el contenido de materia orgánica del suelo, reducir el uso de pesticidas, combinar cultivos y animales, y establecer relaciones entre los componentes del agroecosistema, con el propósito de emplear adecuada y eficientemente los recursos naturales locales (Nicholls &amp; Altieri, 2012).</p>

*Continuación de la tabla 7*

Sinonimia	Características
Agricultura periurbana	<p>Éste tipo de agricultura se caracteriza por desarrollarse dentro de los límites o en los alrededores de las ciudades, espacios en los que se llevan a cabo actividades agropecuarias, pesqueras y forestales, que son realizadas tanto en zonas rurales como urbanas. Entre las prácticas adoptadas resalta el cultivo de hortalizas, de hierbas y de frutas como producción de subsistencia y comercialización. La agricultura periurbana aporta a la seguridad alimentaria y nutricional, en la medida en que brinda acceso a alimentos frescos y ricos en micronutrientes para consumo familiar, permitiendo así el ahorro en gastos de alimentos y mejorando la disponibilidad de mercados locales (Victoria, 2016). Por su parte, Sánchez (2004) asegura que la implementación de ésta agricultura, genera empleos productivos en el sector primario, que a la vez conllevan a la creación de un alto valor agregado en los productos, ciclo que a corto plazo se traduce en ingresos considerables.</p>
Agroecología	<p>Se enfoca en el uso eficiente de los recursos disponibles a nivel local, emplea métodos ecológicamente adecuados, y garantiza que todos los procesos de producción, distribución y consumo de alimentos se fundamenten en la sostenibilidad ambiental, social y económica (Educación para la Acción Crítica [EdPAC], 2016). Ofrece las bases científicas y metodológicas para las estrategias de transición a un nuevo paradigma de desarrollo, perfilándose como la opción más factible para producir, conservando la agrobiodiversidad, promoviendo la eficiencia energética, el saber agrícola tradicional, la soberanía alimentaria y aumentando la resiliencia al cambio climático (Nicholls &amp; Altieri, 2012 y Altieri, Koohafkan, y Gimenez, 2012). Contribuye con la salud del suelo, aminora la dependencia de fertilizantes químicos, reduce la dependencia de energías fósiles y también es una manera de hacer agricultura a bajo costo, beneficiando a los agricultores de los países desarrollados, e impulsando el desarrollo agrícola (Mendonça, Medeiros, Romero, &amp; Cam, 2014). (Casado &amp; Hernández, 2012 y Nordwig, 2015) plantean que la agroecología impulsa y fortalece los vínculos locales, indispensables para el desarrollo rural sustentable, disminuye la degradación medioambiental, incrementa la autonomía, y aprovecha el surgimiento de sinergias económicas y sociales; con respecto a la productividad</p>
Sistema de innovación agrícola (SIA)	<p>Integración de los recursos, la cultura y la cooperación entre empresas, así como también el liderazgo, la participación y la creatividad, que con ayuda de políticas de apoyo al sector permiten establecer dinámicas y estrategias de trabajo colaborativo entre los diferentes actores, que generen progreso en determinada región y buena calidad de vida para sus habitantes Da Casta (como se citó en Meza, 2015). Promueve el desarrollo de capacidades; se encuentra que los actores que conforman el sistema son los encargados la creación conjunta y el intercambio de conocimientos y que se procura adoptar prácticas que influyen en el cambio organizacional y el desarrollo para la gestión de la innovación (Plataforma de Agricultura Tropical [TAP], 2017).</p>

Continuación de la tabla 7

Sinonimia	Características
Sistema de conocimiento e innovación agrícola (AKIS)	<p>Se caracteriza por la gestión de conocimiento, la interacción entre los interesados, promoviendo la investigación, la educación y la extensión. Se encarga de proponer y formular ideas prácticas para respaldar la innovación, la transferencia de conocimientos y el intercambio de información. El sistema de innovación promueve un enfoque sistémico, donde el conjunto de organizaciones trabajan sinérgicamente para apoyar la toma de decisiones y la resolución de problemas. Los tres roles dentro de AKIS está compuesto por: Productores primarios, que son los actores que llevan a cabo las investigaciones; además de los intermediarios, encargados de recopilar, traducir y agregar valor a la información agrícola para resolver las necesidades de los usuarios finales, que son los tomadores de decisiones en las explotaciones (Seitova &amp; Stamkulova, 2017).</p>
Sistema agroalimentario localizado	<p>Este modelo de agricultura fomenta los productos locales con calidad diferenciada, el desarrollo de los circuitos cortos como forma de distribución alimentaria, en donde la intermediación se reduce a un actor, además genera una “demanda de proximidad territorial, donde lo importante es el vínculo del producto con el territorio, y una demanda de proximidad social, donde se valora la relación con las personas, con el productor y se defiende un actor social” (FAO, CEPAL, 2013).</p> <p>Se observa la cooperación entre actores con actividades integradas verticalmente en toda la cadena agroalimentaria desde la cosecha, la pos cosecha, el transporte, el almacenamiento, la transformación, la comercialización y el consumidor, además de actividades de integración horizontal en donde los actores tienen vínculos productivos y de organización entre ellos, con las instituciones, proveedores de insumos y servicios de apoyo (Sierra, 2003), el propósito es el desarrollo del territorio y el beneficio mutuo de la sociedad, permitiendo la reducción de costos de transacción, el intercambio de información en cuanto a precios y mercado, la formación de relaciones de confianza, el impulso de tecnologías, la promoción de innovación en el proceso o el producto y por ende se garantiza la seguridad alimentaria en la región.</p>
Agricultura social	<p>Se caracteriza por tener formas alternativas de comercialización, entre ellas un grupo determinado de consumidores conforman una asociación y compran por adelantado la cosecha de los productores, la cual les es entregada en un tiempo pactado, a su vez los agricultores pueden formar asociaciones para dirigirse a los consumidores que por lo general están más sensibilizados con el consumo saludable de alimentos obtenidos bajo condiciones naturales, con frecuencia son explotaciones familiares, en territorios heredados de generación en generación. Otra de las particularidades se encuentra en que por lo general un miembro externo a la familia genera ideas innovadoras, utilizando las instalaciones y todo en lo que ellas hay para ofrecer nuevos servicios relacionados con sectores como la educación, el bienestar y la salud. Adicionalmente los canales de distribución no cuentan con un gran número de intermediarios, por el contrario, se emplean cadenas de suministro cortas o circuitos cortos, basada en la venta directa de productos agrícolas frescos o de temporada (Strano et al., 2010; McGlynn et al., 2013).</p>

*Continuación de la tabla 7*

<b>Sinonimia</b>	<b>Características</b>
Agricultura social	<p>Se caracteriza por tener formas alternativas de comercialización, entre ellas un grupo determinado de consumidores conforman una asociación y compran por adelantado la cosecha de los productores, la cual les es entregada en un tiempo pactado, a su vez los agricultores pueden formar asociaciones para dirigirse a los consumidores que por lo general están más sensibilizados con el consumo saludable de alimentos obtenidos bajo condiciones naturales, con frecuencia son explotaciones familiares, en territorios heredados de generación en generación. Otra de las particularidades se encuentra en que por lo general un miembro externo a la familia genera ideas innovadoras, utilizando las instalaciones y todo en lo que ellas hay para ofrecer nuevos servicios relacionados con sectores como la educación, el bienestar y la salud. Adicionalmente los canales de distribución no cuentan con un gran número de intermediarios, por el contrario, se emplean cadenas de suministro cortas o circuitos cortos, basada en la venta directa de productos agrícolas frescos o de temporada (Strano et al., 2010; McGlynn et al., 2013).</p>
Agropolitano	<p>Se caracteriza por ser un espacio histórico y social, delimitado geográficamente. Es particular, por llevar a cabo actividades económicas diversas e interrelacionadas, por tener una población con cultura e identidad propia que aprovecha de manera eficiente los recursos naturales, además de una comunidad que propende a las redes sociales, a las relaciones entre sí y con el exterior, entre instituciones gubernamentales y no gubernamentales. De igual manera según Morales (2012), en estas zonas también se desarrollan escenarios dedicados a procesos administrativos, de comercialización y de prestación de servicios, con espacios especialmente adecuados para ello, como centros comerciales, e instituciones educativas y financieras.</p>
Agricultura Sostenible	<p>Promueve la producción de manera sostenible, es decir, que perdure en el tiempo los beneficios de un manejo eficiente de los recursos, integrando ciclos biológicos naturales para la conservación del medio ambiente, la viabilidad económica y la calidad de vida de los agricultores; incentiva la resiliencia tanto de las comunidades como los ecosistemas; propone una integración y sinergias entre sectores y actores para el desarrollo de capacidades en pos de la formulación de mejores políticas, incluyendo la educación e innovación agrícola, que permitan la conexión con tecnologías económicamente asequibles adaptadas a las necesidades locales; también incentiva la transferencia de conocimientos pertinentes dando acceso más expedito a tecnologías de información y comunicación, junto con la adopción de prácticas y tecnologías de producción sostenibles que conserven el equilibrio ecológico como lo es la agricultura climáticamente inteligente; se fomentan mecanismos de gobernanza responsables y eficaces a nivel local y nacional, que aborden los distintos componentes de la cadena de valor. (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura [FAO], 2017).</p>

## **6. Revisión de literatura científica**

De acuerdo a la metodología descrita, la revisión de literatura científica se enfoca en la identificación de prácticas de referencia, destacándose que los resultados son producto de las experiencias ejecutadas en cada uno de los sistemas de producción de los términos asociados.

Con el proceso de recolección de información de literatura científica se recopilan 2002 publicaciones que se criban conforme a los criterios de selección preestablecidos en la metodología. Para el primer filtro se lee el título y el resumen de cada uno, en total se seleccionan 189 documentos. Para el segundo filtro se hace una revisión general del archivo leyendo título, resumen, introducción, metodología, discusión y conclusiones de forma rápida, producto de este proceso se escogen 75 archivos.

El tercer filtro es la lectura completa y detallada de los archivos, por lo cual, se eliminan 11 documentos, obteniendo 64 publicaciones para la revisión de literatura científica (ver figura 4). No obstante, este proceso de recolección de información de literatura científica se complementa con las prácticas de referencia encontradas en la literatura gris, sometiendo los documentos a los mismos criterios establecidos de selección, ya que se considera que el primer ejercicio de búsqueda aporta información significativa para la identificación de prácticas y que estos dos tipos de análisis no son excluyentes. Se puede consultar los documentos de las dos revisiones en el (apéndice E).

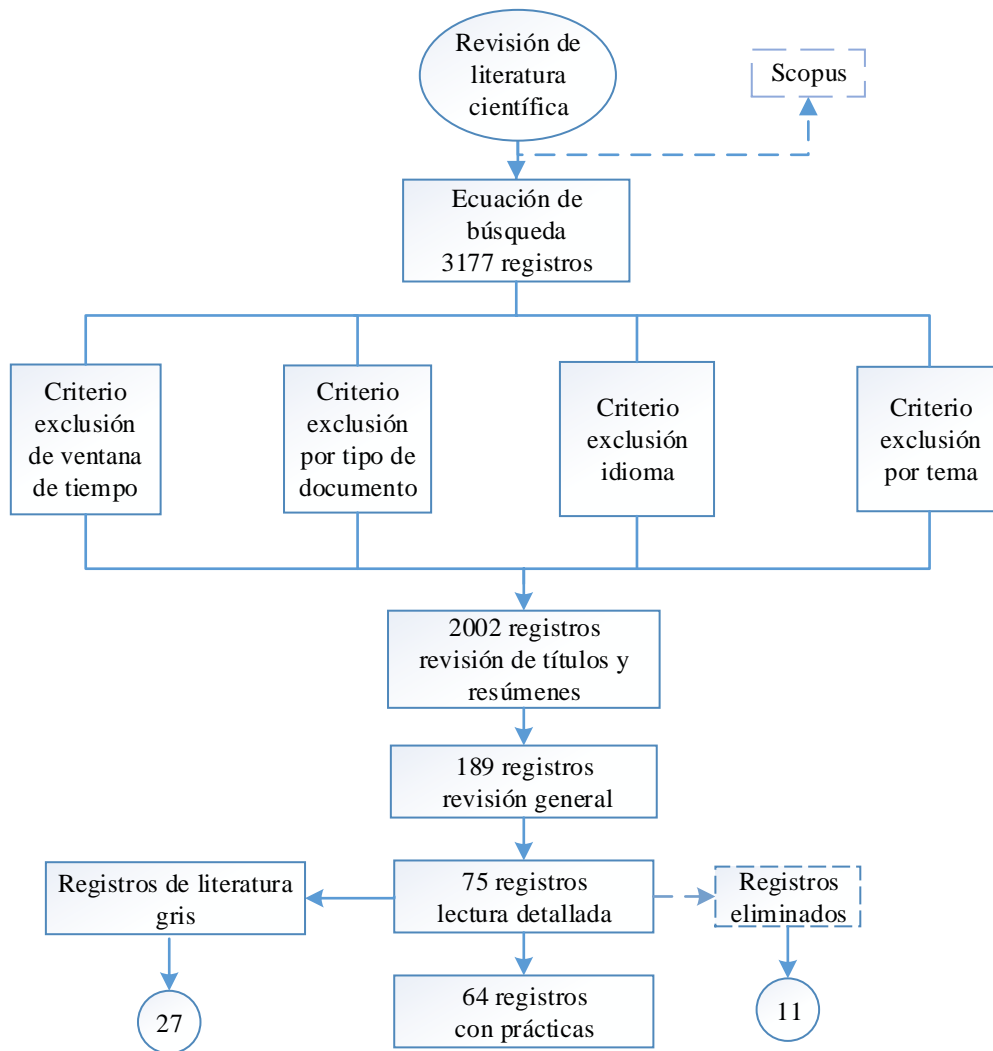


Figura 4. Recolección de información literaria científica

Una vez obtenida la información, se lleva a cabo el análisis de contenido cualitativo propuesto, inicialmente los datos recuperados de cada documento se organizan en una matriz de Excel constituida como la hoja de codificación, en la que se consignan las praxis teniendo en cuenta título, autor, país/región de estudio, año, término asociado, nombre, descripción de la práctica, código y beneficios. Con este insumo y mediante el factor de agrupamiento que se fundamenta en la unión de aquello que es similar, se realiza una codificación inicial de forma

alfabética para clasificar las experiencias en grupos particulares conforme a las ideas principales, las prácticas implícitas y las características afín, que se evidencian en cada documento.

Posteriormente se realiza la categorización mediante la aplicación del método inductivo del análisis de contenido; como primera medida se establecen los factores comunes de semejanza de las prácticas de referencia que se tendrán en cuenta para el agrupamiento, acto seguido se asignan nombres a las categorías en las que se afiliarán cada uno de los grupos conformados. En este contexto es importante aclarar que dichos parámetros junto con la denominación de las categorías son establecidos en el presente trabajo, pues no se encontró una clasificación acorde al propósito de categorización requerido para el cumplimiento del segundo objetivo de la actual investigación.

Hecha esta salvedad, el primer grupo categórico propuesto congrega las experiencias dedicadas a la conservación, protección, preservación, restauración, y utilización del medio ambiente a través del desarrollo de acciones sostenibles por parte de actores públicos, privados y la sociedad civil, y es denominada *gestión ambiental*; la segunda asociación corresponde a las actividades realizadas por los actores del sector agropecuario vinculados entre sí para optimizar el uso de los recursos naturales, intercambiar experiencias, contribuir a la generación de conocimiento, descubrir nuevos métodos y herramientas, mediante la interrelación y los aprendizajes socialmente compartidos, que es mencionada como categoría de *redes sociales*; el tercer conjunto de praxis contempla los procesos de planeación, organización, dirección y control mediante los cuales se realiza la gestión de los recursos humanos, materiales y financieros en el agro, y es referida como la categoría de *administración*; por último, se clasifican en el cuarto grupo, las operaciones relacionadas a la aplicación, desarrollo y uso de entidades tecnológicas en la agricultura, considerada como la categoría de *tecnología*.

Es conveniente resaltar que en el apéndice G se encuentran aplicaciones o ejemplos de cada una de las prácticas estructuradas conforme a la subdivisión categórica.

Finalmente se estipulan los códigos alfa-numéricos que describen cada una de las prácticas de referencia halladas, y son referidos mediante las letras iniciales de cada categoría seguido de números arábigos que conservan una secuencia ascendente; así pues la codificación realizada se presenta en el apéndice F.

### **6.1 Categoría 1: prácticas de gestión ambiental**

La gestión ambiental se define como el conjunto de acciones emprendidas por la sociedad con el fin de proteger el medio ambiente; en este proceso, los actores públicos, privados y la sociedad civil desarrolla acciones con el propósito de preservar, restaurar, conservar y utilizar de manera sostenible el medio ambiente (Rodríguez, Espinoza & Wilk, 2002), logrando una adecuada calidad de vida. Esta categoría incluye las prácticas relacionadas al uso racional de los recursos, la protección y conservación del medio ambiente, manteniendo los principios de sostenibilidad ambiental, al imitar los sistemas naturales, crear un paisaje agrícola que imita lo más posible la complejidad de los ecosistemas saludables como el funcionamiento en ciclos, de modo que el desperdicio de un proceso o sistema se convierte en insumo para otro (Sullivan, 2003a). El objetivo es integrar factores de producción como el suelo, el agua, las plantas, los animales, el clima y las personas, de manera que sea apropiado para el medio ambiente, las personas y las condiciones económicas donde se encuentran. En la figura 5 se presentan 15 prácticas pertenecientes a la categoría de gestión ambiental.



Figura 5. Prácticas de gestión ambiental

**6.1.1 Biofertilización.** Es el proceso de aumentar los microorganismos en la rizosfera, concentrando microbios beneficiosos como rizobacterias promotoras del crecimiento de plantas, hongos micorrízicos, cianobacterias fijadoras de nitrógeno, bacterias beneficiosas supresoras de enfermedades de las plantas, endófitos de tolerancia al estrés y microbios biodegradables (Bhardwaj, Ansari, Sahoo, & Tuteja, 2014; Igiehon & Babalola, 2017), que conducen a una mejor absorción de nutrientes como nitrógeno y fósforo para el crecimiento de las plantas. Toda la comunidad microbiana en la rizosfera conforma la microbiota del suelo, cuyas interacciones determinan la calidad del suelo, por consiguiente, la salud de los cultivos.

Estos inoculantes microbianos contribuyen a la calidad del suelo debido a sus efectos sobre la fisiología de la planta hospedante, las interacciones ecológicas del suelo y sus contribuciones para mantener la estructura del suelo, mediante la nutrición y el mantenimiento de la flora útil y natural de los microorganismos (Bhardwaj, Ansari, Sahoo, & Tuteja, 2014), por consiguiente,

aumenta la capacidad de absorción general de las raíces, proporciona una mayor longevidad de las mismas, mejora la utilización, retención y almacenamiento de agua y nutrientes de baja disponibilidad (Mahmood & Rizvi, 2010), como el nitrógeno, aporta a la solubilización o mineralización de nutrientes como fosfato y potasio, permite la acción del transporte de compuestos útiles como aminoácidos, oligopéptidos y poliaminas, liberación de sustancias reguladoras del crecimiento vegetal, producción de antibióticos y biodegradación de materia orgánica en el suelo (Bhardwaj, Ansari, Sahoo, & Tuteja, 2014).

Por lo tanto, el uso de biofertilizantes es una alternativa sustituta a las prácticas de fertilización química que evita la contaminación del agua y el aire por los residuos químicos, incluyen una mayor vida útil de las plantas sin causar efectos adversos al ecosistema, mantienen la productividad agrícola, un medio ambiente sano, incentiva la producción sostenible (Bhardwaj, Ansari, Sahoo, & Tuteja, 2014), controla la erosión del suelo, puede agilizar la rizorremediación y fitorremediación de suelos contaminados, estimula el crecimiento de los cultivos, mejora los rendimientos y en el escenario agrícola ayuda a sostener la agricultura, aportando a la seguridad alimentaria a nivel mundial (Igiehon & Babalola, 2017).

**6.1.2 Compostaje.** Proceso biológico en el cual los diferentes materiales de origen orgánico como lodos de depuración, estiércol, residuos sólidos o agropecuarios se transforman en tierra de humus (abono orgánico) bajo el impacto de microorganismos (Röben, 2002), y sirven para mejorar las características químicas, físicas y biológicas del suelo.

Según Savigliano, Hanich, Pugliese, & Pizano (2014) implica tres etapas: a) etapa activa: la temperatura se encuentra por encima de 45° Celsius, y se produce la desintegración rápida de materiales compostados promovida por microbios aeróbicos, puede durar de 1-8 meses según el procedimiento usado; b) etapa mesofílica: las temperaturas se mantienen por debajo de 40° C,

por lo que se presentan cambios en las poblaciones de los microbios, dura aproximadamente 3 meses; y c) etapa de maduración que consiste en la concentración de sustancias orgánicas resistentes a la degradación microbiana.

Según Savigliano, Hanich, Pugliese, & Pizano (2014) entre los beneficios de ésta práctica, se destacan los siguientes: reducción de fumigación de suelos, aumento de materia orgánica, mayor capacidad de retención de agua, restauración de la flora del suelo, contribución de minerales y nutrientes para las plantas, y es un excelente fertilizante, aumentando los rendimientos y calidad de los cultivos. Se puede usar como técnica para el manejo integrado de plagas, en la medida en que se generan organismos beneficiosos que ayudan a suprimir los patógenos del suelo, lo que conlleva a un enfoque sostenible y a la no utilización de opciones químicas.

Por su parte, Boval, Angeon, & Rudel (2017), aseguran que el compostaje también se puede obtener por medio de la acción de las lombrices, las cuales generan en su proceso de digestión vermicompost, fertilizante orgánico que contribuye al establecimiento de pastizales más productivos y biodiversos; de igual manera, mejora la biomasa y la biodisponibilidad de nutrientes de las plantas, con el propósito de reducir el parasitismo gastrointestinal de los pequeños rumiantes que se alimentan de dichos pastos.

**6.1.3 Aplicación de orina humana como fertilizante.** Se le considera a la orina humana un recurso valioso, que sirve para la fertilización de las plantas y la conservación del suelo; además ha sido un método utilizado en los sistemas agrícolas desde la antigüedad (Andersson 2015).

Para ilustrar mejor ésta práctica, y según el mismo autor, en Uganda se realizó un experimento con siete grupos de agricultores (con 20-25 miembros cada uno). Durante dicho proceso, un agricultor de la aldea asumió el papel de "facilitador", para colaborar a los demás participantes con la implementación del sistema. Los grupos seleccionaron el maíz como cultivo

de prueba; inicialmente, cada grupo estableció un punto de recolección de orina. La siguiente actividad consistió en utilizar té de planta, fertilizante líquido compuesto de varias hojas verdes, ceniza de madera, jabón y chile rojo fermentados en agua, dicho componente se mezcló con partes iguales de orina sin diluir y se pulverizó sobre las plantas cuatro veces, finalizando un mes antes de la cosecha para evitar la propagación de patógenos. La primera dosis de orina, se aplicó al momento de la siembra, seguida de cinco dosis semanales después de la germinación de la semilla y luego dos dosis quincenales, aplicándose cerca del suelo en surcos a lo largo de las hileras de plantas que se cubrieron inmediatamente con tierra.

Además de prevenir las pérdidas de amoníaco, esta práctica ayuda a evitar quemar las hojas de los cultivos. Sumado a esto, la investigación demuestra que los escenarios en que se desarrollan dichas actividades, sirven como espacios importantes para el intercambio y generación de conocimiento, facilitando la colaboración, discusión, el trabajo colectivo y la construcción de confianza en estas comunidades. La mayoría de los participantes coincidieron en que la recolección de orina en el hogar era fácil y funcionaba bien (Andersson 2015).

**6.1.4 Mulching de rastrojos.** Es un mantillo a partir de residuos vegetales que recubre la tierra con una cubierta de hierbas o arbustos, para proporcionar materia orgánica en forma de un acolchado que cubra completamente el suelo, mejorando su calidad (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015b).

Entre las propiedades del mulching de rastrojos, están la interrupción al proceso de secado del suelo al proteger la superficie con residuos, reduce la velocidad del viento, en consecuencia, las pérdidas debidas a la evaporación (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015). Los mismos autores plantean que junto con los cultivos de cobertura se puede mejorar la penetración y retención del

agua, disminuir las pérdidas de escorrentía, prevenir la germinación y el crecimiento de malezas, reducir las fluctuaciones en la humedad y aumentar el rendimiento de los cultivos.

Por su parte, Sullivan (2003) plantea que al estar cubierto el suelo con una capa de material vegetal, se modera las temperaturas extremas, se mantiene la estructura del suelo y evita la erosión al suavizar el impacto de la caída de las gotas de lluvia. Este método permite equilibrar las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo, eliminando prácticas contaminantes como la quema de los restos de poda y la fertilización química (Cabedo, 2009).

**6.1.5 Labranza cero, reducida o mínima.** Son sistemas en los que la tierra no se labra o se labra muy poco antes de la siembra; son definidas como las prácticas que implican abrir el suelo solo donde se van a colocar las semillas, evitando la excesiva alteración del suelo (Group, FAO, & Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [IFAD], 2015).

Por su parte, Mäder & Berner, (2012) aseguran que este conjunto de técnicas, se desarrollan con el propósito de conservar la humedad, evitar la erosión y minimizar la compactación del suelo, beneficios que se reflejan en la eficiencia del uso de recursos y la conservación del medio ambiente. Así mismo, la FAO (2000) afirma que se obtiene un mayor rendimiento en los cultivos, y se demanda una menor exigencia de mano de obra, luego de la introducción de prácticas de labranza como escarificación, labranza del subsuelo, y la plantación en hoyos; actividades que están directamente relacionadas con el sistema general de producción.

**6.1.6 Captura de agua mediante zanjas de infiltración.** La captura de agua reúne diversas técnicas basadas en la utilización eficiente del agua de escorrentía con el fin de almacenar agua para el riego, usos domésticos o el ganado; dichas prácticas son adecuadas para tierras áridas y semiáridas (FAO, 2013), ya que es donde se presentan mayores temporadas de sequías y por ende, se evidencian mayores dificultades para la recolección del líquido.

Pues bien, de acuerdo a lo que afirman Dollinger, Dagès, Bailly, Lagacherie, & Voltz (2015), en su estudio, las zanjas de infiltración son identificadas como elementos lineales que realizan los humanos para recoger agua superficial y subsuperficial construidas en zonas de baja precipitación para acumular el agua lluvia, permitiendo una mayor infiltración en el suelo y proporcionando humedad a las plantas establecidas en los bordes, en periodos de lluvias escasas.

Según los mismos autores, la morfología de una zanja, incluye su longitud, sección transversal, pendiente, lecho o rugosidad de la pared lateral y el área de superficie, afectando la capacidad de almacenamiento y la eficiencia de la recepción, del mismo modo, la cantidad de escorrentía recolectada por las zanjas depende de la escorrentía que se produce en las zonas conectadas donde se genera la corriente de agua, además de la ubicación dentro de la cuenca y su orientación con respecto a la pendiente.

Con respecto a los beneficios que genera la construcción de zanjas de infiltración, se enuncian los siguientes: control de erosión hídrica, purificación de agua, regulación de inundaciones, recarga de aguas subterráneas, y biodiversidad; adicionalmente, éste método se realiza con el fin de drenar el exceso de agua, prevenir la erosión del suelo, y controlar la contaminación por la escorrentía en los afluentes.

**6.1.7 Pozos zai o tassa.** Amekawa, Sseguya, Onzere, & Carranza (2010) enuncian en su investigación que las tassas son agujeros excavados en el suelo, en los cuales se deposita estiércol y se cubren con tierra; tan pronto comienzan las lluvias, el agua del suelo se infiltra en los pozos y los agricultores proceden a sembrar sus cultivos. Esta técnica representa una de las muchas formas tradicionales de pozos para la siembra y es referida para la captura de escorrentía de áreas desnudas, tierras estériles o con escasa vegetación (Shaxson & Barber, 2005).

Dicha actividad se realiza con el fin de recoger agua y compost durante la pre-temporada de siembra, sirve también para aumentar el contenido de materia orgánica de los suelos, restaurar las tierras áridas, acrecentar la fertilidad de los suelos, mejorar las condiciones de crecimiento de las plantas e incrementar el rendimiento de los cultivos (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015).

**6.1.8 Manejo integrado de plagas (MIP).** Se constituye como el conjunto de métodos de protección vegetal disponibles y las medidas para reducir o eliminar poblaciones de organismos que afecten la salud humana, animal y la conservación del medio ambiente (Vasileiadis et al., 2011). Así pues, para llevar a cabo estas actividades el MIP hace especial énfasis en el crecimiento de cultivos saludables con la menor alteración posible a los ecosistemas agrícolas, así como también en el menor uso posible de plaguicidas.

De acuerdo con lo anterior, y según Dufour (2001) existen diversas opciones para el manejo adecuado de las plagas, entre las que se encuentran el control cultural, control biológico, control mecánico y físico, y el control químico.

**5.1.8.1 Control cultural.** Constituido por todas aquellas manipulaciones del agroecosistema que hace que en los cultivos se interrumpa la proliferación de poblaciones de plagas. Generalmente involucra prácticas culturales, en las que existe tratamientos físicos de suelo y

raíces para reducir las plagas antes de plantar el cultivo o después de la siembra por inanición al privar a la plaga de un huésped adecuado (Talwana et al., 2016).

De acuerdo con esto, las actividades desarrolladas para realizar control cultural son las siguientes: cultivos múltiples, intercalados, de rotación, en franjas, y biotecnológicos; así como también usar semillas y plantas libres de enfermedades, alterar las fechas de las siembras, establecer un espaciamiento entre las plantas y emplear mantillos vivos o no vivos. Además se destacan otras como la siembra temprana, y la técnica de semillero falso que se practica para el control de malezas. De igual manera, se puede realizar la solarización, en la que se exponen a los nematodos a altas temperaturas y/o estrés hídrico, para reducir los integrantes de sus poblaciones (Dufour, 2001).

**5.1.8.2 Control biológico.** Consiste en el uso de organismos vivos, ya sean depredadores, parásitos o patógenos que pueden ser "naturales" (insectos silvestres beneficiosos) o "aplicados" (organismos que se introducen en el agroecosistema). Estos agentes de biocontrol incluyen insectos, ácaros, bacterias, hongos, virus y nematodos (Berti & Mulligan, 2016).

De igual manera, existe el control biológico natural que se produce cuando los mismos animales de la naturaleza mantienen las plagas a un nivel más bajo, preséntandose el ciclo normal de vida. Como actividad para este control se propone la creación de ambientes adecuados en los que se generen posibilidades de supervivencia y reproducción para los organismos benéficos; como ejemplo, se plantea el establecimiento de plantas anuales en floración que proporcionan polen y néctar necesarios para asegurar la vida de insectos benéficos. Así mismo, se puede efectuar un control biológico, mediante las descargas oportunas de microorganismos que ayudan a controlar las plagas presentes en cualquier tipo de cultivo (Dufour, 2001).

**5.1.8.3 Control mecánico y físico.** Conjunto de métodos que utilizan componentes físicos del ecosistema como temperatura, humedad o luz, en detrimento de la plaga. Entre las acciones empleadas para realizar este tipo de control se encuentra la labranza, la solarización del suelo, y los mantillos de plástico, las redes de barrido, las trampas adhesivas y las trampas de feromonas. Para dicho control, se presentan las pantallas de insectos, las cuales impiden que los ácaros y otros organismos dañinos ingresen a los conductos de ventilación; de igual forma, el almacenamiento en frío, ayuda a evitar enfermedades en los productos cultivados, pues la mayoría de parásitos no resisten bajas temperaturas (Dufour, 2001).

**5.1.8.4 Control químico.** Comprende los pesticidas sintéticos y los botánicos. Los pesticidas sintéticos son los diversos productos químicos artificiales que se usan para controlar insectos, ácaros, malas hierbas, nematodos, enfermedades de las plantas y plagas de vertebrados e invertebrados. Por su parte, los pesticidas botánicos son de fácil preparación, y pueden ser hojas de plantas en puré, extractos naturales de partes de plantas o productos químicos purificados de plantas; son generalmente menos invasivos con el medio ambiente porque se degradan rápidamente, y además producen bajas cantidades de subproductos tóxicos (Dufour, 2001).

Con todo, es importante mencionar que la utilización de pesticidas, debe ser el último recurso en los programas de MIP, pues los impactos negativos sobre los ecosistemas es significativo; por ende, deberían usarse en la medida en que los controles biológicos o culturales no hayan funcionado.

**6.1.9 Cultivos de cobertura.** Se han definido como cultivos que se siembran con el propósito de proteger el suelo de pérdidas de nutrientes por lixiviación, erosión o escorrentía, los cultivos ayudan a la fertilización y conservación del suelo, aumentando su calidad (Delgado, Dillon, Sparks, & Essah, 2007), también son llamados abonos verdes o cobertura vegetal viva, que por lo general están en asociación con otras plantas; en ocasiones se deja crecer ésta cubierta vegetal y cuando ha alcanzado su máximo crecimiento se corta y se extiende de forma superficial sobre el suelo, creando un mantillo (Cabedo, 2009).

Aunque los cultivos de cobertura pueden pertenecer a cualquier familia de plantas, la mayoría son gramíneas o leguminosas, plantadas en callejones, cultivos intercalados, entre huertos, viñedos, árboles, setos e incluso se combinan en las rotaciones de cultivos, debido a que ayudan a reponer la materia orgánica perdida durante el cultivo anual (Sullivan, 2003). Sin embargo, escoger el tipo de cultivos de cobertura depende de los factores regionales y del tipo de sistema de producción en la explotación agrícola.

De cualquier forma, estos cultivos de cobertura conservan y fertilizan el suelo, reducen la erosión, mejoran la infiltración, adicionan materia orgánica, generan humus, enriquecen la tierra con nitrógeno y potasio y fomentan la actividad biológica del suelo (Sullivan, 2003b); no obstante, el mismo autor documenta que sirve de hábitat para las poblaciones de insectos beneficiosos en el control biológico del manejo integrado de plagas y ayuda a suprimir las malas hierbas. Al respecto Ajayi (2007) menciona que éstos cultivos reducen el consumo de agua, disminuyen la necesidad de fertilizantes químicos, por lo tanto aminora los costos en insumos, también aumentan los nutrientes para los cultivos siguientes, incrementa la disponibilidad de nitrógeno a través de su fijación atmosférica, sirven como forraje para el ganado y brinda la oportunidad de obtener ingresos extras.

**6.1.10 Sistemas integrados de cultivos y ganadería.** Son sistemas agrícolas donde el cultivo y la cría de ganado se convierten en componentes integrados de un sistema individual, para formar un diseño eficiente de sistemas agrícolas sustentables (González-García, Gourdine, Alexandre, Archimède, & Vaarst, 2012; Bonaudo et al., 2014). No obstante es un término que contempla múltiples variantes; pueden ser considerados como sistemas silvopastoriles, sistemas mixtos o parte de la agrosilvicultura o agroforestería, los cuales combinan la producción pecuaria con arreglos forestales como arbustos forrajeros, árboles y pastos (Calle et al., 2013; Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015). Se promueve como una práctica agrícola de intensificación sostenible para satisfacer los desafíos de una creciente demanda mundial de productos agrícolas, a la vez que conserva la biodiversidad (Nath, Jashimuddin, Kamrul Hasan, Shahjahan, & Pretty, 2016; Louah, Visser, Blaimont, & de Cannière, 2017).

Los beneficios son producto de las complementariedades y las sinergias entre estos sistemas, generando servicios ecosistémicos, que pueden ser servicios de insumos o de producción y servicios que no son estrictamente de mercado (Martin et al., 2016). Los servicios de entrada corresponden a la interacción entre los árboles, cultivos y subproductos fabricados, que proporcionan una alimentación más nutritiva y diversificada, disminuyendo la necesidad de concentrados, esta combinación arbórea suministra sombra y refugio para los animales y mejora el crecimiento individual de los animales (Bonaudo et al., 2014; Boval, Angeon, & Rudel, 2017), sumado a lo anterior, las interrelaciones de las plantas como las mezclas de gramíneas y leguminosas permite la reducción de insumos químicos (Bonaudo et al., 2014), el estiércol producido por los cerdos, las aves de corral y el ganado se utiliza para fertilizar el suelo, lo que aumenta su actividad biológica (Calle et al., 2013), asimismo, la interacción en el suelo logra el desarrollo de una red de raíces densas debajo de las raíces de los cultivos para recuperar

nutrientes que se han escapado de las raíces de los cultivos superficiales (Louah, Visser, Blaimont, & de Cannière, 2017).

Por otra parte, los servicios ecosistémicos no comerciales son consecuencia indirecta de la correlación del sistema y contribuyen principalmente a la calidad del agua y la regulación del flujo, al secuestro o captura de carbono, la regulación del clima producto de contrarrestar las emisiones de gases de efecto invernadero, la conservación de hábitats naturales y áreas recreativas atractivas (Martin et al., 2016; Boval, Angeon, & Rudel, 2017), además protege la calidad del suelo al ayudar a fijar nutrientes como el nitrógeno, aumentar la materia orgánica del suelo, disminuir la erosión y controlar las plagas, mejorando el uso de los recursos ecológicos disponibles.

Esta integración apoya la sostenibilidad ambiental, económica y social en la cadena mundial de producción de alimentos y promueve la eficiencia del uso de los recursos, contribuye a la producción de bioenergía, la resiliencia al cambio climático, revitalización económica de las comunidades rurales (USDA, 2011a), diversifica las economías, minimiza la necesidad de insumos externos, se aumenta la autosuficiencia en comparación con sistemas agrícolas especializados (Bonaudo et al., 2014), distribuye los riesgos entre la producción de los cultivos y el ganado, aumenta la productividad total, es una alternativa para garantizar la seguridad alimentaria en las comunidades (Nath, Jashimuddin, Kamrul Hasan, Shahjahan, & Pretty, 2016), incrementa la capacidad de adaptación, el enriquecimiento en los alimentos consumidos en las granjas, mejora las posibilidades de comercialización de alimentos, medicamentos o plantas ornamentales (Louah, Visser, Blaimont, & de Cannière, 2017), acrecenta la coproducción de los servicios ecosistémicos y restaura la biodiversidad como el hábitat de la vida silvestre,

conservando las especies de plantas y animales en peligro de extinción (Sayre, Carlisle, Huntsinger, Fisher, & Shattuck, 2012).

**6.1.11 Plantación de amortiguadores de bosques ribereños.** Radica en conservar áreas naturales o restablecer una combinación de árboles, arbustos, pastos y otras plantas perennes próximas a un río, arroyo, lago, humedal o cualquier fuente hídrica para proporcionar beneficios de conservación (USDA, 2011a; MacFarland, Straight, & Dosskey, 2017), se pueden usar en “planes de infraestructura verde para cumplir una variedad de funciones, particularmente a lo largo de la interfaz rural-urbana. Este enfoque de conservación implica crear una red de áreas verdes para beneficiar a las personas y la vida silvestre” (MacFarland, Straight, & Dosskey, 2017, p.1).

Los amortiguadores ribereños, también llamados tampones de bosques ribereños o en inglés Riparian Forest Buffers, brindan calidad de agua, evitan la erosión, sirven de hábitat y alimento para la vida silvestre, diversifican los ingresos de las comunidades si se siembran con alimentos, bioenergía o cultivos, las raíces estabilizan las orillas de los cuerpos de agua (USDA, 2011b), filtran nutrientes, contrarrestan los efectos de pesticidas, fertilizantes químicos y los desechos animales producto de la escorrentía, protegen las tierras de posibles inundaciones, la sedimentación de los embalses de agua potable e incluso mejoran la estética de las propiedades (MacFarland, Straight, & Dosskey, 2017).

**6.1.12 Cultivos bajo doseles forestales.** Siembra de alimentos, plantas botánicas, cultivos decorativos o cultivos comerciales bajo una capa arbórea o mundo frondoso conocido como un dosel, está hecho de ramas que se superponen y de las hojas de los árboles, que pueden darse en varios niveles (USDA, 2011b).

Estos sistemas agroforestales se han vuelto cada vez más reconocidos por la posibilidad de producir plantas leñosas perennes para bioenergía a la vez que se producen plantas alimenticias o forrajeras en la misma zona (Nath, Jashimuddin, Kamrul Hasan, Shahjahan, & Pretty, 2016).

Entre las ventajas de los sistemas agroforestales se encuentra el almacenamiento de más carbono debido a la mayor cantidad de plantas, la combinación arbórea complementaria contribuye a aumentar la productividad total y aporta a la seguridad alimentaria de las comunidades (Nath, Jashimuddin, Kamrul Hasan, Shahjahan, & Pretty, 2016), además pueden reducir la escorrentía y la erosión, mejoran la infiltración del agua, aportan a la fertilidad del suelo, proporcionan funciones de sombra, contribuyen a mitigar los efectos del cambio climático (Group, FAO, & IFAD, 2015), disminuyen la población de plagas (al encontrar enemigos naturales albergados en el mismo sistema e interrumpir el crecimiento de malezas por el sombreado de los doseles más densos) y mejoran la productividad por unidad de superficie; algunos árboles intervienen en la fijación de nitrógeno y la absorción de nutrientes (Altieri, Nicholls, & Montalba, 2014), la hojarasca sirve de materia orgánica al suelo y tiene la capacidad de albergar más microorganismos beneficiosos que ayudan a la biofertilización.

**6.1.13 Setos.** Son árboles o arbustos establecidos para delimitar, formar una barrera o cerca. Son también llamados cercas vivas, rompevientos, cinturones protectores y vallas vivientes. Los setos vivos pueden existir previamente de forma natural o pueden ser gestionados por el hombre (Casagrande et al., 2017).

Los objetivos de estos setos son proporcionar servicios directos de producción para generar otras fuentes de ingresos, también proteger a los cultivos y animales contra el viento, servir como barreras para detener la erosión y beneficiar el suelo (López & Molina, 2007; USDA, 2011b; Casagrande et al., 2017), del mismo modo, los setos contribuyen al mantenimiento de los

cultivos y animales al producir forraje, proporcionar sombra y ser el refugio de la vida silvestre (USDA, 2011b), además de proteger las cosechas de plagas usando pequeñas barreras en forma de hileras que rodean los cultivos intercalados, bañados con *Gliricidia*, zacate limón y otras especies con propiedades repelentes de insectos (López & Molina, 2007).

**6.1.14 Rotación de cultivos.** Consiste en relevar plantas de diferentes familias y con diferentes necesidades nutritivas en una misma zona, durante distintos ciclos, el objetivo es aprovechar las complementariedades biológicas para mejorar la eficiencia en el uso de los nutrientes, regular las plagas (Altieri, Nicholls, & Montalba, 2014) y estabilizar el rendimiento de los cultivos.

Las rotaciones se pueden hacer de diferentes maneras y con distintas combinaciones de plantas, durante una misma temporada o durante años consecutivos. Según Casagrande et al., (2017), se identificaron tres niveles de rotación: “rotaciones largas (de 6 a 10 años), incluidos los cultivos semi-perennes, rotaciones medianas (3 a 6 años), que incluyen cultivos principalmente anuales; y rotaciones cortas o nulas (uno o dos cultivos en una misma temporada)” (p.11), esto depende de los objetivos del agricultor y la organización.

La rotación de cultivos es una alternativa para el control mecánico del manejo integrado de plagas ya que permite romper los ciclos de las malezas, las plagas y enfermedades, debido a que no se pueden perpetuar en el tiempo, a su vez es una manera de reducir el consumo de insumos químicos como plaguicidas y herbicidas (Sullivan, 2003a), por otro lado, permite fijar nutrientes y generar fertilización gracias a los cultivos que preceden la secuencia de la rotación, como es el caso de las leguminosas fijadoras de nitrógeno, las cuales proporcionan materia orgánica al suelo y en consecuencia lo fertiliza (Desmarais, Hellin, Lundy, & Reinders, 2007), evita su erosión y aumenta su calidad, intensificando los rendimientos de los cultivos, además de ello la

diversificación de las rotaciones también es clave para complementar la alimentación animal y alcanzar la autosuficiencia (Casagrande et al., 2017). En resumen, se considera una práctica sostenible y de conservación para los agroecosistemas en la medida en que proporciona beneficios sin alterar el sistema natural.

**6.1.15 Cultivos intercalados.** Producción de más de un cultivo en el mismo campo, se realiza en callejones o franjas, que pueden ser angostas de modo que los cultivos interactúen o anchas para que el cultivo sea independiente (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015).

Según Casagrande et al., (2017), se identifican dos tipos de cultivos intercalados: cultivo intercalado simultáneo, que consisten en la siembra conjunta de dos o más especies en un campo, y el cultivo intercalado de relevo, que hace referencia a la siembra tardía de un cultivo en otro cultivo previamente sembrado, aprovechando la complementariedad de las especies. En los cultivos intercalados, uno de esos dos cultivos puede ser un abono verde para mejorar los rendimientos y aprovechar los beneficios de dicho cultivo de cobertura o pueden plantarse entre hileras de árboles, para proporcionar ingresos mientras los árboles maduran. El sistema puede diseñarse para producir frutas, verduras, granos, flores, hierbas, dependiendo del propósito del agricultor (USDA, 2011b).

Cultivar más de una especie conduce a mayores rendimientos en comparación con los cultivos individuales, incluso un cultivo puede ayudar a la implantación del cultivo principal (Casagrande et al., 2017). Este tipo de arreglo permite un manejo más efectivo de las plagas, reduciendo así la dependencia de los insumos, ayuda a proteger el suelo mediante la maximización de la cobertura, contribuye a resistir niveles más altos de variaciones climáticas, promueve una dieta diversa tanto para los animales como para los agricultores y aumenta al máximo los retornos en condiciones de niveles bajos de tecnología y recursos limitados (Nicholls & Altieri, 2012). La

producción de cultivos en hileras sin labranza también es prometedora dados sus efectos de conservación del suelo y el potencial de mejora de la humedad (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015), convirtiéndose en una práctica sustituta, en la medida en que reemplaza técnicas tradicionales que afectan al ambiente.

## **6.2 Categoría 2: prácticas de redes sociales**

Una red social es el conjunto de actores, vinculados por una serie de relaciones que incluyen asesoramiento, amistad, comunicación o apoyo entre los miembros de un sistema social. Los actores se integran entre sí siguiendo patrones de homofilia, es decir, similitudes con respecto a su comportamiento (Seitova & Stamkulova, 2017).

En esta categoría se incluyen las prácticas que evidencian interacción entre actores del sector agropecuario con otras personas e instituciones para optimizar el uso de los recursos, intercambiar experiencias, contribuir a la generación de conocimiento, descubrir nuevos métodos y herramientas, aprender, reaprender, accionar, y revisar conocimientos e información antes ilegibles, haciendo visible nuevos recursos, mediante la interrelación y los aprendizajes socialmente compartidos, ya que ningún actor puede poseer todos los conocimientos necesarios. Por lo tanto es un proceso de construcción individual y colectiva, que permite crear alternativas de solución para la resolución de problemas o la satisfacción de necesidades. En la figura 6 se presentan 5 prácticas pertenecientes a la categoría de redes sociales.



Figura 6. Prácticas de redes sociales

**6.2.1 Articulación de redes sociales.** Una red social se define como un patrón de asesoramiento, amistad, comunicación o apoyo que existe entre los miembros de un sistema social, con el fin de crear sinergias que beneficie a los participantes en temas sociales, ambientales y económicos (Seitova & Stamkulova, 2017).

En este contexto, los agricultores se agrupan en redes con otros actores formales como organizaciones e instituciones, con el objetivo de optimizar los recursos, adquirir experiencia y crear lazos formales fuertes que les permita reforzar los conocimientos ya existentes y conocer nueva información. Por su parte, Wood et al (2014); Curry, Ingram, Kirwan, & Maye (2012) aseguran que una red de agricultores es la coordinación de funciones abstractas más que la interacción entre individuos sociales, sin embargo, puntualiza que es una práctica interpersonal

en la que se intercambia nuevos conocimientos e ideas en redes fuertemente vinculadas y organizadas.

Teniendo en cuenta esto, una red rural está formada por nodos (actores y partes interesadas rurales: individuos u organizaciones) y conexiones (vínculos y relaciones que existen entre ellos), que interactúan mediante la participación, intercambio o flujo de ideas, prácticas, experiencias (Aquilina et al., 2012).

Entre las ventajas de articular una red social se encuentra el fortalecimiento de las condiciones sociales de un agricultor, pues se logra una mayor participación en la toma de decisiones, y las personas aprenden a trabajar juntas para construir medios de vida rurales sostenibles (Källström & Ljung, 2005). Además, Lubell, Hillis, & Hoffman (2011) aseguran que estas interacciones permiten la difusión e intercambio de conocimientos asociados con innovaciones agrícolas, lo que conlleva al desarrollo de estrategias de comunicación para crear contactos entre agricultores periféricos y fuentes externas de conocimiento, también puede ayudar a la adopción de la innovación en la granja.

Wood et al (2014) propone como ejemplo, una red impulsada por los agricultores en la que se llevó a cabo un experimento para difundir el conocimiento que poseen los campesinos con respecto a los pastos y las hierbas benéficas para los cultivos. En la fase inicial, 17 campesinos fueron encuestados, con el fin de identificar sus contactos (personas con las que podían compartir sus saberes); 18 meses después, se entrevistaron de nuevo encontrando que los participantes discutieron el tema con 79 de sus contactos preexistentes y con 113 nuevas personas no identificadas previamente; a los 18 meses, los agricultores identificaron 192 contactos, 53.6% más que cuando comenzó el experimento, resultados que sugieren un crecimiento de red significativo.

Entre otros modelos de redes sociales, McKenzie (2013) enuncia en su investigación los siguientes: un grupo asesor de agricultores autogestionados de 15 miembros que centraron sus investigaciones en temas relacionados con los sistemas agrícolas regenerativos, a partir de los cuales se logren resultados económicos, ambientales y sociales; y por otra parte, un grupo de agricultores autoorganizados con 20 miembros que se reunieron varias veces al año para tratar asuntos relacionados con la productividad de los cultivos.

**6.2.2 Capacitación de agricultores.** La capacitación es entendida como aquella actividad planificada y permanente cuyo propósito es preparar, desarrollar e integrar los recursos humanos al proceso productivo agrícola, mediante la entrega de conocimientos y el desarrollo de habilidades de los agricultores (Delegación Federal del Trabajo, 2016).

Como beneficios de la implementación de éste tipo de experiencias, se tiene el desarrollo de capacidades de los grupos de agricultores para aprender de otras asociaciones o agroempresas. Así como también se posibilitan mejores vínculos con los sistemas de apoyo (redes nacionales de extensión, ONGs y proveedores de tecnología), para elevar los ingresos, generar empleo y mover comunidades enteras de la agricultura de subsistencia a una economía más rentable (Khan, Midega, Pittchar, Pickett, & Bruce, 2011).

Pues bien, como aplicación de ésta práctica, y según lo demuestra Coquil, Béguin, & Dedieu (2014) en su investigación, en una pequeña población francesa algunos campesinos participaron en una capacitación sobre el cuidado de los animales, organizada por un grupo de agricultores orgánicos; esto ayudó a los agricultores a diagnosticar los estados anormales de sus animales y brindarles atención inmediata.

Adicionalmente, en el boletín de la FAO (2013), en Perú, se plantea el uso de la metodología de Escuelas de Campo de Agricultores (ECA) para la extensión a distintos niveles

institucionales: nacional, regional y local, mediante la realización de proyectos centrados en la promoción de emprendimientos productivos y en el desarrollo y fortalecimiento de capacidades técnicas a nivel local. Por su parte, (Mendonça, Medeiros, Romero, & Cam, 2014) enuncian en su investigación que a través de las ECA, se introdujeron prácticas como elaboración y aplicación de bioinsumos preparados artesanalmente para el control de plagas y enfermedades, nutrición de cultivos, selección de semillas y laboreo mínimo.

En general, se puede efectuar capacitaciones mediante personal de extensión especializado, realización de días de campo, establecimiento de escuelas de campo, visitas cruzadas, medios digitales, reuniones entre agricultores, seminarios cortos y cursos.

**6.2.3 Intercambio de información en redes de aprendizaje.** Una red de aprendizaje según Kroma (2006), comprende las diferentes perspectivas del papel de las partes interesadas en la producción y difusión del conocimiento agrícola, que refleja un enfoque de enseñanza en el que se promueve la creación de alternativas como un desafío al modo de organización dominante para la producción.

Con relación a esto, se propone entonces el aprendizaje social en el desarrollo de la integración cultivo-ganadería como la enseñanza individual y social, el pensamiento colectivo y la negociación dentro de una red de partes interesadas (Martin et al., 2016); por ende, los actores que participan en este proceso deben interactuar de manera sinérgica para llegar a acciones coordinadas, teniendo en cuenta que se aprende interactivamente acerca de las perspectivas, valores, teorías y aspiraciones de otras partes interesadas y, en comparación con estos, también sobre las propias.

Dicha integración según propone Kroma (2006) en su estudio, proporciona varios beneficios sociales a través de la coordinación organizacional entre los agricultores, refiriéndose principalmente a mejorar el manejo de la finca y flujo de trabajo, propiciar el aprendizaje social y el empoderamiento colectivo, y promover la aceptación social de las actividades agrícolas. Comprende además, ventajas como el intercambio de información, la interacción intensiva entre el conocimiento científico y el conocimiento generado por los agricultores en sus propios contextos locales, y la promoción de la sinergia grupal al nutrir las relaciones interpersonales.

Ahora bien, un ejemplo de una red de aprendizaje es una comunidad de práctica, la cual se define como el conjunto de relaciones entre las personas, la actividad y el mundo, a lo largo del tiempo y en relación con otras comunidades de práctica (Oreszczyn, Lane, & Carr, 2010); en esta comunidad sus miembros no necesariamente trabajan juntos, sino que forman una identidad y comprensión común a través de sus intereses e interacciones comunes. En concordancia con ello, el aprendizaje de un individuo está situado, es decir, no ocurre simplemente en su cabeza sino que es el resultado de su participación en el mundo social, donde se comparten experiencias y conocimientos (Oreszczyn, Lane, & Carr, 2010).

Adicional a ello, Altieri, Nicholls, Henao, & Lana (2015) exponen en su investigación la metodología campesino a campesino desarrollada en Nicaragua, la cual consiste en un mecanismo horizontal de transferencia e intercambio de información, y se concibe como la estrategia más viable para ampliar las actividades de adaptación basadas en las prácticas agroecológicas que mejoran la resiliencia de los agroecosistemas. Este sistema se desarrolla a través de la participación en talleres técnicos y de formación (Fernandes et al., 2016).

**6.2.4 Adopción de plataformas en línea para intercambio de información.** Las plataformas virtuales tienden a desarrollarse en aras de intercambiar conocimiento y construir aprendizaje individual y colectivo, se están volviendo más intensivas y de fácil acceso (Bruce, 2016), pues la aparición de herramientas como internet y los diferentes medios electrónicos, permiten obtener la información de manera ágil y desde cualquier lugar, actualizando rápidamente los datos y permitiendo la interacción inmediata con los usuarios. Sin embargo, debido a la gran cantidad de información poco confiable que se puede presentar, es necesario unir a las comunidades científicas y agrícolas para convertir la información en conocimiento.

Algunos de los beneficios de la implementación de estas plataformas en línea propuestos por Bruce (2016) en su investigación son la interacción entre intermediarios y usuarios, la oportunidad de intercambio de conocimiento basado en la web para aumentar la productividad agrícola y así contribuir a lograr la seguridad alimentaria y energética. De igual modo, Tiftonell et al. (2012), afirma que es una forma inteligente de gestionar productos de alto valor, y a la vez permite a los agricultores beneficiarse de avances científicos y técnicos, sirve como apoyo a la toma de decisiones basadas en conocimiento, respaldadas por información de fuentes externas. Es así, como en el Reino Unido desarrolló la plataforma CROPROTECT, que interactúa con los usuarios para determinar las prioridades en términos de plagas, malezas y enfermedades cubiertas, y proporciona información actualizada para ayudar con su gestión, involucrando la comunicación bidireccional con los usuarios. Incluye la interacción de actores como agricultores, agrónomos y otros profesionales agrícolas que utilizan las redes sociales (Bruce, 2016).

**6.2.5 Conformación de cooperativas sociales rurales.** Comprende la creación de cooperativas, las cuales son asociaciones de personas que se han unido de manera voluntaria para alcanzar un objetivo común o realizar una misma actividad económica para beneficiarse al máximo de ella, es una de las forma más extendida de empresa social (Fazzi, 2011).

Existen múltiples tipologías de cooperativas, dependiendo del propósito de la asociación, pueden ser cooperativas de vivienda, consumo, créditos, agrícolas, campesinas, sociales y demás; las cuales pretenden beneficios como la creación de alianzas, el aumento de relaciones interorganizacionales con actores públicos, privados y la sociedad civil, para la comercialización de productos agropecuarios, la recuperación de zonas rurales marginales, la integración laboral de las personas desfavorecidas (Fazzi, 2011), la creación de estrategias que contrarrestan problemas sociales y propenden por el bienestar, salud y educación de la comunidad, la organización para ejercer presión ante entidades públicas que permitan la protección de los pequeños agricultores (Sierra, 2003), entendiendo que una de las formas para superar las debilidades del sector es por medio de la acción colectiva, alcanzando así el desarrollo local, el mejoramiento del territorio y el aumento de la competitividad.

A manera de ejemplo, en Austria, la cooperativa Bioalpin reúne agricultores orgánicos y pequeños procesadores, dueños de la marca Bio vom berg, en el 2002 la cooperativa se asocia con una cadena de supermercados, y en la actualidad 600 agricultores se benefician de esta iniciativa de comercialización, siendo proveedores (FAO, CDE & BOKU, 2013).

### **6.3 Categoría 3: prácticas de administración**

La administración se refiere al conjunto de procesos de planeación, organización, dirección y control mediante los cuales se realiza la gestión de los recursos humanos, materiales y financieros, con el propósito de alcanzar objetivos concretos, definidos a corto y largo plazo

(Torres & Mejía, 2006); además de ello, ésta disciplina se encarga del funcionamiento, estructura y rendimiento de las organizaciones, aspecto que favorece la eficacia y eficiencia de las mismas (Robbins & DeCenzo, 2009). En concordancia con ello, las prácticas que comprende esta categoría se encuentran asociadas con el establecimiento de estrategias enfocadas al rendimiento de los insumos agrícolas, al direccionamiento estratégico de los procesos y actividades agropecuarias, y al aumento de la competitividad en el sector, iniciativas que sirven a los interesados como herramientas para la toma de decisiones que fortalecen los diversos procesos productivos del sector. En la figura 7 se presentan 2 prácticas pertenecientes a la categoría de administración.



*Figura 7.* Prácticas de administración

**6.3.1 Implementación de herramientas de gestión estratégica.** La gestión estratégica se define como “el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multifuncionales que le permitan a una organización lograr sus objetivos” (Fred, 2008, p.37), mediante el desarrollo de estrategias competitivas favorables y conducentes a una asignación de recursos que permita alcanzar con éxito las estrategias (Fernández et al., 2006). Para alcanzar esa gestión existen herramientas como las siguientes:

**6.3.1.1 *Balanced Scorecard.*** El cuadro de mando integral es un instrumento que permite rastrear el rendimiento de una organización, implica el compromiso de las personas, requiere una actividad de planificación con enfoque holístico, teniendo en cuenta los siguientes componentes: la visión principal o el propósito basado en el valor que la estrategia brinda a la organización. Los objetivos, que establecen cómo se hará operativa una estrategia. El aprendizaje y crecimiento en la empresa, entendida como la capacidad de cambiar teniendo en cuenta los recursos humanos, la innovación y la mejora continua. Los procesos internos, referentes a aquellos procesos que deben sobresalir, las habilidades, competencias críticas, los procesos y las tecnologías para convertir los insumos en productos. Los clientes para tomar cualquier decisión con base al cliente y el servicio que se brinda. Finalmente las finanzas, pensando en el éxito de la organización, enfatizando el impacto del desempeño en medidas financieras tradicionales tales como el rendimiento del capital y el flujo de caja, el valor y la satisfacción para los accionistas (Shadbolt, 2007).

El cuadro de mando integral permite administrar la organización desde diferentes perspectivas, al reconocer una variedad de puntos de vista de las partes interesadas, permite identificar los componentes de la estrategia y vincular las acciones al cumplimiento de los objetivos (Shadbolt, 2007).

**6.3.1.2 Investigación-acción (Action research [AR]).** “La investigación-acción es un proceso participativo relacionado con el desarrollo de conocimiento práctico en la búsqueda de propósitos humanos que valgan la pena” (Bloch, Knierim, Häring, & Bachinger, 2016, p.3). Se caracteriza por ser un proceso colectivo para la búsqueda de soluciones entre personas de la ciencia y la práctica, uniendo la acción y la reflexión, la teoría y la práctica, también tiene la particularidad de ser un proceso cíclico de investigación y desarrollo de análisis, acción y reflexión, con el objetivo de buscar soluciones prácticas a temas de interés común (Bloch, Knierim, Häring, & Bachinger, 2016).

Dentro de los beneficios se encuentra, la comunicación y la cooperación entre los interesados, la reflexión y evaluación directa de los resultados, permite la búsqueda de soluciones, elimina sesgos al ir a la fuente del problema, logra el desarrollo de innovaciones con usabilidad, el aprendizaje bajo experiencias vivenciales. Para el caso de los agricultores, hacerlos partícipes en este proceso de gestión permite desarrollar estrategias adaptadas a las condiciones del lugar, pues son ellos los que tienen el conocimiento local y es un derecho democrático el poder participar en decisiones que afectarán su futuro (Källström & Ljung, 2005).

**6.3.1.3 Análisis FODA.** Es una herramienta que se origina en el desarrollo empresarial y se utiliza en el proceso de gestión estratégica para ayudar a las organizaciones a dirigir y adaptar las capacidades internas a condiciones externas que no pueden modificarse (Bloch, Knierim, Häring, & Bachinger, 2016).

El análisis FODA permite analizar la situación actual de una organización, al observar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la organización, de esta manera se establecen nuevas estrategias, se generan reestructuraciones y se realiza la toma de decisiones.

**6.3.1.4 Certificación y auditoría.** La auditoría, los estándares, grados y protocolos alimentarios son nuevas dinámicas influyentes, dentro de los sistemas agroalimentarios (Campbell, Rosin, Hunt, & Fairweather, 2012), la actividad de analizar los procesos y observar si se ajustan a los estándares establecidos se han desarrollado en parte con las declaraciones de la sostenibilidad, proporcionando productos alimenticios de alto valor.

La agricultura orgánica certificada es un ejemplo de esta nueva cultura de auditoría de alimentos, que incentiva las orientaciones de prácticas sostenibles. La organización no gubernamental Rainforest Alliance promueve tendencias como “menos erosión de los suelos, reducción de contaminación y desechos, mejoramiento del hábitat para la vida silvestre, menos riesgos para la salud humana y mejores condiciones de vida para los agricultores y campesinos” (Altieri, Koohafkan, & Gimenez, 2012, p.3), incentivando los pilares de sostenibilidad: protección ambiental, equidad social y viabilidad económica.

**6.3.1.5 Diseño de una estrategia de competitividad.** 1. Selección de una cadena productiva prioritaria con mercado potencial. 2. Identificar los diferentes actores y grupos de interés que deben formar parte de un núcleo mínimo para empezar el proceso de diseño de la estrategia. 3. Se plantea una visión estratégica de largo plazo con base en las prospectivas del mercado y las posibilidades de innovación. 4. Se analizan los puntos críticos y cuellos de botella para el desarrollo de la cadena productiva- 5. Diseño de estrategias para lograr la visión de manera que se solucionen los puntos críticos y se aprovechen las oportunidades identificadas, con lo cual se diseña la estrategia de competitividad final (Lundy, Gottret, Cifuentes, Ostertag, & Best, 2004).

**6.3.2 Financiación para agricultores y agronegocios.** La financiación es el proceso de contribución monetaria que una empresa, organización o individuo necesita para la ejecución de una actividad, negocio o proyecto (Lira Briceño, 2009). En este sentido, existen estrategias que apoyan a los agricultores a conseguir los medios para que realicen sus operaciones, que no son necesariamente fuentes externas como los bancos.

Por lo tanto, se puede financiar las actividades utilizando los recursos dentro y fuera de las cadenas productivas. Como financiamiento interno se evidencia el crédito que proporcionan las empresas de agro negocios, proporcionando insumos, servicios y créditos a corto plazo sin intereses, a los agricultores que son sus proveedores, aliviando las limitaciones de iliquidez de los agricultores. Otra forma de financiación es la que facilitan las empresas mediante acuerdos tripartitos con bancos comerciales e instituciones. Por otra parte, como financiamiento externo, existen instituciones microfinancieras, que proporcionan créditos a corto plazo a los agricultores, facilitando su acceso a las finanzas de los bancos comerciales, vinculándolos a los mercados a través de arreglos institucionales como la agricultura por contrato. Los gobiernos también son fuente de financiación a través de programas de desarrollo rural y mitigación de la pobreza o subsidios que les permita obtener los recursos necesarios (Chen, Joshi, BIRTHAL, & Cheng, 2015).

Dentro de los beneficios se encuentra que es una forma de estimular a los agricultores para asociarse entre ellos, intermediados por una empresa líder como una cooperativa, para alcanzar apoyo de instituciones, empresas y el gobierno (Chen, Joshi, BIRTHAL, & Cheng, 2015), logrando acceder a créditos, subsidios, o mejor acceso a los mercados en la adquisición de insumos, productos y servicios, obteniendo mayores ganancias. También permite el desarrollo de programas para contrarrestar la pobreza, establecer un trabajo decente a los agricultores y así conseguir el desarrollo local y el crecimiento económico de la región.

#### 6.4 Categoría 4: prácticas de tecnología

Aplicación o medio a través del cual se traduce un conjunto de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia con el fin de crear soluciones para la resolución de problemas o la satisfacción de las necesidades (Ortiz & Zapata, 2006). El mismo autor refiere que la tecnología es crear competencias, métodos de producción, comercialización y gestión, expresadas en entidades tecnológicas que consisten en aparatos, procedimientos y habilidades, para crear de forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios. Esta categoría comprende las prácticas relacionadas a la aplicación, desarrollo y uso de entidades tecnológicas en la agricultura, brindando una alternativa innovadora de solución a problemas concernientes con el ambiente, la economía y la sociedad. En la figura 8, se presentan 11 prácticas que corresponden a la categoría de tecnología.

Las prácticas se clasifican en dos grupos: tecnología blanda (TB): Sistemas, procesos y procedimientos de producción. Y tecnología dura (TD): Equipos y máquinas que se utilizan en el proceso productivo.

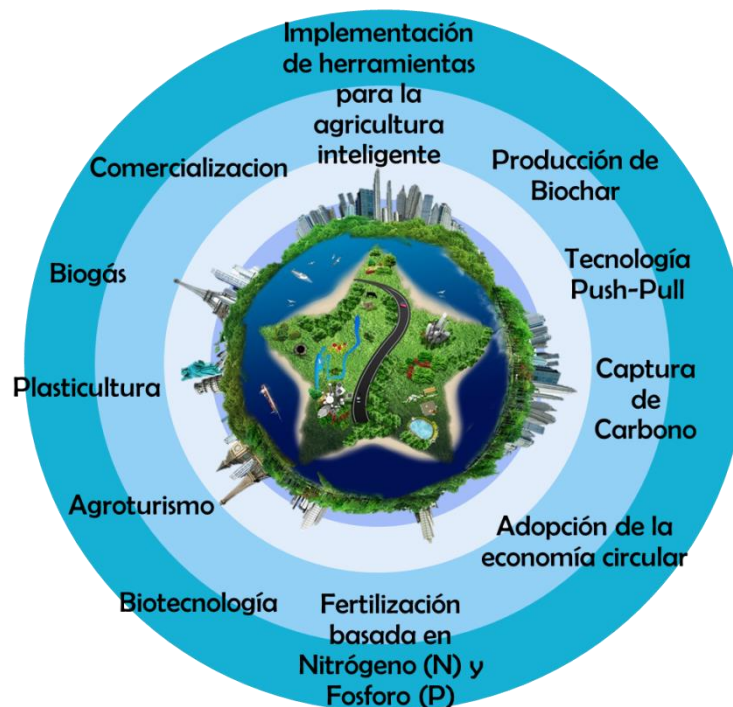


Figura 8. Prácticas de tecnología

**6.4.1 Tecnología push-pull.** Sistema de cultivo en el que se atraen barrenadores (insectos) de tallos con determinada especie de pasto que se planta en el borde del campo como una planta de trampa (pull), mientras los aleja del cultivo principal utilizando un cultivo intercalado repelente (push) como desmodium (forraje de leguminosas). Los químicos liberados por las raíces de desmodium causan la germinación abortiva de la maleza parasitaria, proporcionando un control efectivo de esta hierba nociva (Khan, Midega, Pittchar, Pickett, & Bruce, 2011).

Así pues, los mismos autores, plantean que este procedimiento se establece como una de las herramientas más apropiadas para los pequeños agricultores, ya que es económica y para su desarrollo se puede disponer de plantas locales, además, se adapta fácilmente a los diferentes sistemas tradicionales de cultivo mixto. De igual manera, se observan beneficios como la mejora de la fertilidad del suelo, la fijación de nitrógeno que contribuye a la salud general del suelo, el aumento de la materia orgánica que permite capturar el carbono atmosférico y así mitigar los efectos del cambio climático, la conservación de la humedad del suelo, y la protección del suelo contra la erosión; así mismo, se genera continuamente forraje para animales, y el aumento de la productividad asegura que la tierra disponible satisfaga las necesidades alimentarias de los hogares, sin necesidad de extender la producción a áreas protegidas, ventajas que se traducen en mejoras significativas en los rendimientos económicos para los agricultores.

**6.4.2 Captura de carbono (C).** Los niveles atmosféricos de dióxido de carbono se pueden mitigar reduciendo sus emisiones al ambiente; por ende, se propone como opción la captura de carbono. Este proceso se realiza a través de procesos físicos o biológicos como la fotosíntesis, e implica la remoción de gases de invernadero de la atmósfera (Paustian et al., 2016).

Teniendo en cuenta lo anterior, existen diversas prácticas para aumentar las entradas de carbono; se plantea entonces incluir aportaciones adicionales de nutrientes y agua en los

ecosistemas para elevar la productividad y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Paustian et al., 2016). Igualmente, muchas tierras de cultivo pueden capturar C a través de mecanismos de labranza menos intensiva, pues se produce una menor alteración de la estructura del agregado del suelo; otra de estas actividades consiste en el cambio de los cultivos anuales a perennes lo que aumenta significativamente las entradas de C subterráneas y se disminuye la perturbación del suelo. También se destacan acciones como el desarrollo de cultivos con sistemas de raíces más profundas, ya que promueven el aumento de la biomasa y seleccionan arquitecturas radiculares que almacenan más C en el suelo.

Por su parte Sánchez (2016), afirma que se puede generar una disminución considerable de las emisiones de dióxido de carbono a través de la agricultura ecológica, en la que se sustituyen los productos de síntesis químicas por el uso de insumos internos como las rotaciones de cultivos y los abonos verdes. Igualmente, se sugieren algunas técnicas específicas: asociación de cultivos, aprovechamiento de tierras de baja productividad, uso racional de fertilizantes, compostaje a base de estiércol y restos de cosecha, y el establecimiento de cubiertas vegetales.

**6.4.3 Fertilización basada en nitrógeno (N) y fósforo (P).** El empleo de abonos minerales es una de las diversas formas de proporcionar nutrientes a las plantas en crecimiento (Martinez & Pellerin 2016).

Así pues, los mismos autores, exponen en su investigación, una estrategia innovadora llamada "lavado rápido" para la extracción y recuperación de P de la arena de las aves de corral y los sólidos del estiércol animal. El proceso consiste en extraer el P del estiércol sólido mediante soluciones de ácido mineral u orgánico; luego de esto, el P se recupera adicionando cal líquida para formar un precipitado de P que contiene calcio, generando dos productos: residuos sólidos lavados y material P concentrado recuperado; además de ello, elimina hasta 80% de P de los

sólidos del estiércol, dejando la mayor parte del N en el residuo de la cama lavada. En consecuencia, el residuo sólido lavado tiene una relación N: P más equilibrada para la producción de cultivos y es ambientalmente seguro para la aplicación en el suelo. Los materiales recuperados contienen más del 90% de P en una forma disponible para la planta. Con todo, se concluyó que es posible sustituir fertilizantes comerciales como el triple fosfato por P reciclado de estiércol.

**6.4.4 Adopción de la economía circular.** La economía circular es entendida como la estrategia que aprovecha los recursos, mediante la reutilización de los desechos; este sistema preserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y utiliza tecnologías innovadoras y prácticas comerciales rentables (Toop et al., 2017), reemplazando el antiguo modelo lineal recursos-producto-residuos, por el flujo circular recurso-producto-recursos reciclados. La implementación de una economía de este tipo, requiere de sistemas de ciclo cerrado que trabajen hacia los objetivos de una mejor sostenibilidad económica y ambiental.

A manera de ejemplo, y según lo expuesto por Toop et al., (2017), en la Universidad Harper Adams (Reino Unido), se llevó a cabo el proyecto AgroCycle, en el que se usó tecnología AD (anaerobic digestion) a microescala en una granja de pollos de engorde. Teniendo en cuenta que para la producción lineal de aves de corral, éstas son alimentadas con granos que requieren fertilización, se alojan en cobertizos que tienen requisitos de uso de petróleo, gas y electricidad, y sus camas están hechas con astillas de madera y paja, el objetivo de AgroCycle se enfocó en utilizar los desechos del sistema para producir calor, energía y nutrientes para compensar las entradas de materia prima.

Ahora bien, el mismo autor resalta que mientras que la arena para aves, típicamente una mezcla de estiércol de pollo, virutas de madera y paja, es rica en carbono y nitrógeno, no es ideal

para usar en sistemas de AD convencionales debido a que la materia prima tiene un alto contenido de materia seca, lo que demandará una cantidad considerable de agua y una relación C (carbono) / N (nitrógeno) adecuada para que el proceso de digestión anaeróbica funcione efectivamente; sin embargo se debe tener cierta precaución con los rangos de la relación C / N, pues se pueden provocar aumentos de pH a niveles tóxicos para el sistema.

**6.4.5 Comercialización.** La comercialización se describe como el conjunto de actividades que se desarrollan con el propósito de facilitar la venta de cualquier tipo de producto o servicio; conforme a ello, se establecen las cadenas de suministro cortas en el sector agropecuario (Bijman & Mwanika, 2012) como herramienta para llevar a cabo el proceso de distribución de productos agrícolas. Así pues, Markuszewska et al. (2012) describen los principios básicos que se deben tener en cuenta para crear una cadena de suministro corta: distancia pequeña entre productor y consumidor, número mínimo posible de intermediarios y el fomento del conocimiento y la comunicación entre productor y consumidor.

Por su parte, Craviotti & Wilches (2015) proponen los circuitos cortos de comercialización (CCC) como otra alternativa de distribución en la que las formas de circulación agroalimentaria sólo tienen una o ninguna figura intermediaria entre producción y consumo, iniciativa que se utiliza también para abaratar costos u ofrecer productos diferenciados.

En ese sentido, la implementación de estrategias de este tipo favorece el establecimiento de mercados y espacios de comercialización gestionados por los agricultores, para generar mayores utilidades en sus ingresos, garantizando patrones de producción y de consumo más justos y sostenibles (Fernandes et al., 2016) aumentando considerablemente la rentabilidad de la explotación y disminuyendo los costes de transporte y almacenamiento.

Ahora bien, según Coquil, Béguin, & Dedieu (2014), la demanda de productos y la necesidad de añadir valor, ha dado lugar a una estrategia de colaboración entre los agricultores que permitió establecer iniciativas de mercadeo como la venta directa desde tiendas integradas en la explotación, las entregas a domicilio, y los mercados agrícolas. Adicionalmente, Colin et al. (2005) plantea la realización de ferias, pues son espacios en los que se desarrollan modelos de relaciones sociales y de organización que propenden a la creación de mercados más sólidos y de vinculaciones sostenibles entre sistemas productivos familiares y la esfera de la comercialización; proceso que de acuerdo con Coquil, Béguin, & Dedieu (2014) demanda la creación de políticas orientadas a reducir barreras para el ingreso a los espacios físicos y los circuitos económicos de canje directo, acceso a la información y, la participación de agricultores en mecanismos de formación de precios.

Los mismos autores plantean que con la creación de este tipo de cadenas, se presentan ventajas económicas, sociales y medioambientales como el fortalecimiento de la economía rural, la generación de empleo, y la reducción de las emisiones de carbono; igualmente, se logra recuperar algunas tradiciones culturales de los entornos locales lo que se traduce en mayor conectividad con las demás comunidades de la región.

**6.4.6 Agroturismo.** Es una actividad agrícola innovadora relacionada con el turismo y la agricultura. Es una forma específica de turismo rural que guarda relación con la naturaleza, el campo y las actividades agrícolas. También se define como cualquier forma que muestra la vida rural, el arte, la cultura y el patrimonio (Wayan Budiasa & Ayu Ambarawati, 2014).

Este tipo de turismo tiene en cuenta los impactos sociales, económicos y ambientales, los cuales son principios de la sostenibilidad, para lograr un desarrollo local equilibrado, en el que se beneficie la comunidad y se atienda las necesidades de los visitantes.

La filosofía del agroturismo es apoyar a los agricultores, mediante la diversificación de sus ingresos, mejorando la calidad de vida de las personas de las zonas rurales, por lo tanto, es una alternativa de capitalizar sus propios recursos de la agricultura, (Wayan Budiasa & Ayu Ambarawati, 2014) es una nueva operación comercial o agronegocio que proporciona ganancias extras, genera oportunidades de empleo para la comunidad rural y atrae turistas o visitantes a los cuales pueden extender sus productos y servicios, lo que promueve el desarrollo local.

**6.4.7 Producción de biochar.** El biochar es un material sólido obtenido de la conversión termoquímica de biomasa en un ambiente con oxígeno limitado; contiene carbono (C) estable y después de su aplicación al suelo, el C permanece secuestrado durante períodos mucho más largos que en su forma original (Agegnehu, Srivastava, & Bird, 2017).

Al respecto, y según los mismos autores, vale la pena destacar los beneficios que trae la aplicación de biochar al suelo: mejora de la fertilidad del suelo, ayuda a recuperar suelos marginales o agotados, aumenta la biomasa microbiana en comparación con los fertilizantes minerales, produce eficiencia en el uso de recursos naturales y aumenta el rendimiento de los cultivos. Con relación a las propiedades físicas del suelo, el biochar aumenta la porosidad debido a su estructura interna particularmente muy porosa aumenta la superficie del suelo para que el agua penetre mejor. Adicional a ello, el biochar desempeña un papel importante en una estrategia global para eliminar activamente el carbono de la atmósfera para evitar el cambio climático, contribuyendo a la mitigación de gases de efecto invernadero (Agegnehu, Srivastava, & Bird, 2017).

**6.4.8 Plasticultura.** La agricultura tiene una multitud de usos para diversos productos de plástico procedentes de la industria química, como contenedores, bandejas, macetas, envases, cubiertas para hileras de túneles y cultivos, tuberías de riego por goteo y películas de cobertura vegetal (Zúniga, 2003).

Teniendo en cuenta esto, y de acuerdo con la investigación de Brodhagen, Peyron, Miles, & Inglis (2014), el acolchado agrícola de suelos se presenta como una técnica de plasticultura que implica el cubrimiento del suelo con plástico en sistemas de producción vegetal, para proteger el cultivo de agentes atmosféricos, reducir la infestación de plagas, aumentar la eficiencia en el uso de agua y fertilizantes y promover mejores resultados en las cosechas.

Con todo, es conveniente tener en cuenta que el plástico no se descompone tan fácilmente, por lo que una de las estrategias para contrarrestar esta situación, es la adición de soluciones enzimáticas crudas o purificadas; así mismo se pueden modificar los suelos con microorganismos nativos que desintegran los mantos de plástico biodegradables, razón por la cual se debe crear un ambiente susceptible al crecimiento microbiano y a la producción de enzimas.

**6.4.9 Biogás.** Es una mezcla de metano y dióxido de carbono que se produce en un digestor hermético mediante la descomposición de excrementos de animales o de seres humanos, y puede utilizarse para cocinar e iluminar (Paper, Gonz, & Le, 2015).

Siegmeier, Blumenstein, & Möller (2014) describen esta práctica como un enfoque prometedor y muy discutido para sustituir el agotamiento de los combustibles fósiles y mitigar el cambio climático a partir de la producción de bioenergía mediante la utilización de los recursos agrícolas. Como ejemplo de la implementación de esta práctica, en Camboya se desarrolló un

programa para implementar esta iniciativa que benefició a 500.000 agricultores, los cuales debían tener diariamente a su disposición un mínimo de 20 kilos de estiércol necesaria para alimentar la instalación más pequeña del biodigestor y suficiente para cumplir con los requisitos de energía de cocción de una familia pequeña (Buysman & Mol, 2013).

**6.4.10 Biotecnología.** La biotecnología comprende el uso de técnicas que utilizan organismos vivos o sus sustancias para fabricar o modificar un producto, mejorar plantas o animales o desarrollar microorganismos para usos específicos, permitiendo la transferencia de una mayor variedad de información genética de manera precisa y controlada (Anlló & Fuchs, 2010).

Ahora bien, uno de los principales retos de la biotecnología es mejorar la seguridad alimentaria; por lo tanto, sus objetivos están dirigidos a establecer mecanismos de modificación genética de las plantas que podrían estabilizar o aumentar los rendimientos en los campos de los agricultores, elevando la productividad de los cultivos, diversificando los mismos, y mejorando el valor nutricional de los alimentos. En este contexto, se presenta la ingeniería genética como la herramienta potencial para abordar dichas cuestiones y se proponen técnicas de resistencia a plagas y enfermedades, que según Abah, Ishaq, & Wada (2010) a menudo están codificados por un solo gen (rasgos monogénicos), así como también existen mecanismos de tolerancia a estreses abióticos (sequía o frío); y las deficiencias de nutrientes en los suelos determinados por múltiples genes (rasgos poligénicos); sistemas con densidades macro y micronutrientes esenciales para una alimentación humana saludable.

Pues bien, actualmente se han desarrollado técnicas como la biofortificación, encargada de la generación de cultivos alimentarios que se fortalecen a sí mismos; dicho proceso se realiza a través del mejoramiento convencional o usando ingeniería genética para producir cultivos

transgénicos con abundantes cantidades de minerales y vitaminas (Bouis & Welch, 2010). Hoy día, es la primera herramienta agrícola que se emplea para abordar la malnutrición de micronutrientes en todo el mundo.

Con todo, los mismos autores, resaltan que la inclusión de la biotecnología en la agricultura, puede presentar algunos riesgos ambientales y sociales como la pérdida de biodiversidad, la aparición de poblaciones agresivas de patógenos, el desarrollo de subproductos tóxicos indeseables en los cultivos, la transmisión de resistencias a antibióticos a los microorganismos de la digestión humana y reacciones alérgicas desconocidas por los consumidores de alimentos.

**6.4.11 Implementación de herramientas para la agricultura inteligente (internet de las cosas (IoT), DSS, TICs).** La agricultura inteligente representa la aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de cultivo, como la agricultura de precisión, el Internet de las Cosas, la utilización de sensores y actuadores, sistemas de geoposicionamiento, o el Big Data (Li, Hu, Chen, & He, 2011). Al respecto, vale la pena destacar que las aplicaciones del Big Data en Smart Farming proporcionan grandes cantidades de datos que permiten acceder a información explícita y generar capacidades de toma de decisiones a un nivel que antes no era posible (Wolfert, Ge, Verdouw, & Bogaardt, 2017). Con todo, estas técnicas se componen de un sistema ciberfísico, lo que significa que los dispositivos inteligentes, conectados a Internet, controlan la granja.

Por otro lado, las TIC pueden habilitar comunidades agrícolas más conectadas y se prevé que estas sociedades practicarán la ciencia y liderarán la innovación agrícola, lo que conducirá a nuevas tecnologías tales como semillas, razas y animales personalizados (Ballantyne, Maru, & Porcari, 2010) para satisfacer las necesidades específicas de asociaciones particulares.

En ese contexto, una de las herramientas de la agricultura inteligente es el Internet de las Cosas (IoT), que consiste en la interconexión digital de objetos con internet, y permite el intercambio automático de información con otros dispositivos sin intervención humana, capturando gran información potencial para la toma de decisiones.

Entre las principales ventajas, el IoT es útil para múltiples proveedores o agricultores que requieren información sobre la maximización del rendimiento de los cultivos. El agricultor puede analizar estos datos para conocer los requisitos de fertilizantes para el cultivo actual (Patil & Kale 2017). Ayudará además a encontrar soluciones climáticas inteligentes y la prevención de desastres.

Por su parte, Nikolidakis, Kandris, Vergados, & Douligeris (2015), proponen que otra aplicación de la agricultura inteligente consiste en el uso de WSN (Wireless Sensor Networks) para la planificación del riego en el campo en función del suministro de agua disponible, lo que supone una disminución del tiempo y del esfuerzo en la producción.

## **7. Taller de Evaluación**

La segunda sesión del taller de evaluación, realizada el 27 de abril de 2018, con duración de 2 horas, contó con la participación de cinco integrantes del equipo de investigación del proyecto Agrópolis Mactor, los cuales filtraron por consenso las prácticas de referencia susceptibles a ser transferidas a mediano y largo plazo, para la Agrópolis Santander Magdalena-Medio, mediante las herramientas kahoot y la matriz How-Now-Wow explicadas en la metodología; no obstante el ejercicio permitió descartar ciertas praxis asignadas al cuadrante blanco de la matriz, al considerar los participantes que son experiencias poco innovadoras y difíciles de implementar por las barreras geográficas, ambientales, culturales, tecnológicas, y financieras asociadas a la

región. Con respecto a esto, las prácticas de referencia que no aparecen en la guía de acuerdo a las categorías son dos de gestión ambiental (biofertilización y labranza cero, reducida o mínima) y tres de tecnología (fertilización basada en nitrógeno y fósforo, captura de carbono, y producción de biochar), para un total de 28 prácticas consignadas.

Como resultado del presente capítulo, se estructura la guía de síntesis ilustrada que se compone del glosario, la presentación y los resultados de las prácticas de referencia con un breve resumen de su descripción, características y beneficios (ver apéndice H), además de imágenes que describen la situación. Ahora bien, se destaca que las experiencias consignadas en esta guía sirven como apoyo a la toma de decisiones de los agricultores, agremiaciones dedicadas al desarrollo agrario en Santander, gobiernos locales y departamentales, entidades educativas y demás actores del sector agrario, para tratar asuntos relacionados con la productividad de los cultivos, el uso eficiente de recursos naturales, la conformación de redes sociales, la implementación de herramientas de gestión, la utilización de la tecnología y la transferencia e intercambio de conocimiento.

A manera de resumen, las prácticas de referencia de las Agrópolis susceptibles de ser transferidas, se exponen en la figura 9.

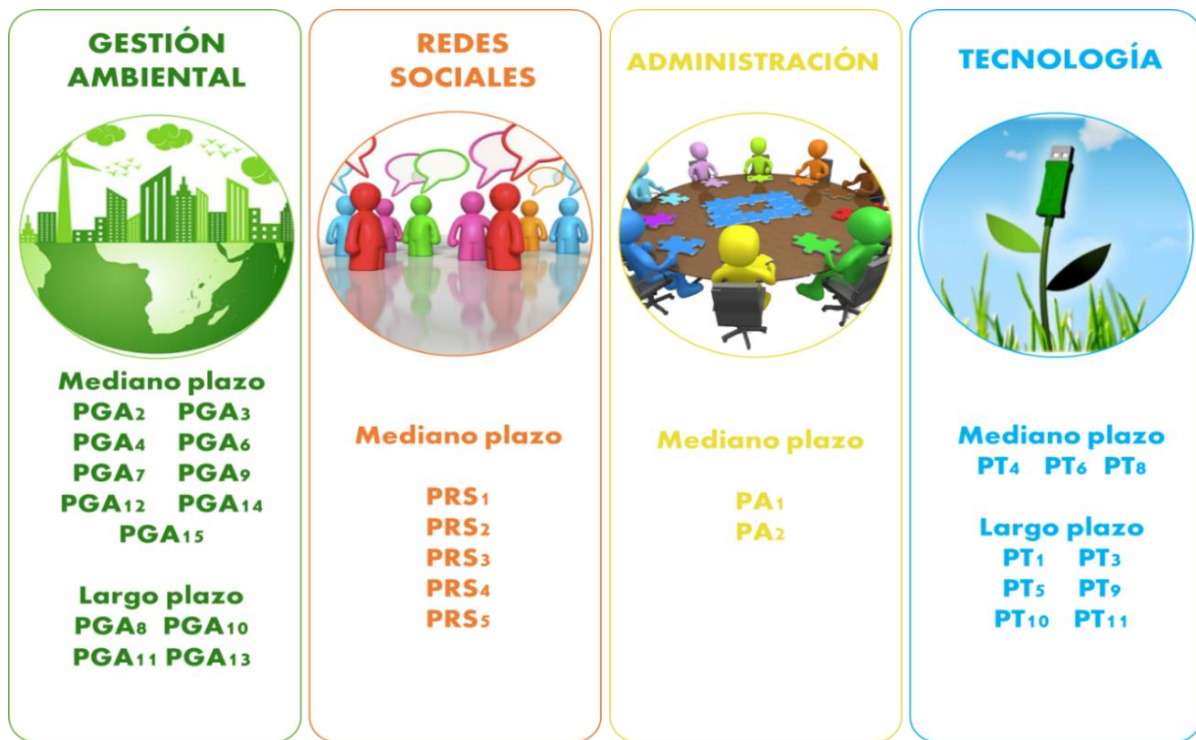


Figura 9. Prácticas de referencia consignadas en la guía

## 8. Artículo Publicable

El artículo contiene la síntesis de los resultados obtenidos de la revisión de literatura. Su temática principal es el análisis de los referentes conceptuales de las Agrópolis a nivel internacional, plasmando los términos asociados encontrados según la dinámica de producción de los estudios publicados en las instituciones y revistas de agricultura, así como la información obtenida de la búsqueda avanzada de google; adicionalmente contiene la estructuración teórica de las prácticas de referencia y su correspondiente categorización.

Conforme al cumplimiento del objetivo se consulta el listado de revistas científicas nacionales y extranjeras indexadas en pubindex de categoría A y B, relacionadas el tema de agricultura. En

consecuencia, se elige la revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín enfocada en “aspectos relacionados con las ciencias agronómicas, producción animal, ciencias forestales, ingeniería agrícola, de alimentos y otras afines que contribuyan a la solución de los limitantes del agro a nivel nacional, regional e internacional” (Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín [UNAL], 2018); está dirigida a investigadores que generen conocimiento que permita articular la ciencia y la tecnología con el campo, para hacerlo más productivo.

Finalmente se consulta los lineamientos y requisitos de publicación para seguir la estructura establecida y los procesos necesarios para elaborar el artículo, adjuntado en el apéndice I.

## **9. Conclusiones**

En la actualidad están surgiendo sistemas de agricultura alternativos, respaldados por iniciativas de producción ecológica que desarrollan sus actividades bajo las premisas de la sostenibilidad social, ambiental y económica, y que además están orientadas al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible; de allí la importancia de las Agrópolis, al ser una estrategia que articula zonas rurales con centros urbanos a través de la construcción de territorios inteligentes en los que se propicia la generación de una economía basada en el conocimiento, a través de la innovación, la generación de capacidades, la implementación de tecnologías, equipamientos y servicios que facilitan el desarrollo de las principales funciones del sector agropecuario y contribuyen a la competitividad de la región, alcanzando la sostenibilidad. Al respecto, la Agrópolis de Santander Magdalena Medio está vinculada a las actividades agropecuarias y su ubicación geográfica, las ventajas en investigación, dinámica empresarial y en general la disposición de los actores de la cuádruple hélice conducen a convertir a Santander en un territorio emblemático.

Según la información recolectada, se concluye que el concepto de Agrópolis se encuentran en una etapa de desarrollo inicial, esto se fundamenta en que las publicaciones disponibles sobre este tema en las fuentes consultadas son escasas, razón por la cual se localizan pocas referencias literarias enfocadas a la historia y se evidencia poca producción que describa el desarrollo de las iniciativas, resultados de su aplicación, o prácticas ejercidas bajo ese contexto, por esta razón se concluye que durante la revisión de literatura no se relacionan sinonimias que contenga una descripción equiparable con la definición suministrada por Agrópolis Mactor sino que se identifican diversos términos asociados, los cuales conservan elementos en común con respecto a los principios y las características de las Agrópolis.

Durante el proceso de investigación se analiza que es indispensable realizar una revisión de literatura gris debido a la limitada información en bases de datos acerca del concepto de Agrópolis, además que proyectos e investigaciones de envergadura en cuanto a la agricultura se encuentran en medios que no son estrictamente canales comerciales, sino están en recursos de instituciones gubernamentales y no gubernamentales que son importantes para la revisión en general.

Los sistemas de producción agropecuarios tradicionales pueden presentar cambios graduales en aras de construir agroecosistemas biodiversos, agroecológicos, resilientes y socialmente justos, que promuevan los principios de la sostenibilidad económica, social y ambiental, mediante la implementación de estrategias como las prácticas de referencia plasmadas en el presente proyecto, que reemplazan y racionalizan las acciones convencionales como la

dependencia de insumos externos, la intensificación de la agricultura y la sobreexplotación de los recursos, por nuevos métodos para realizar las mismas actividades.

Las prácticas de referencia encontradas en el marco de las Agrópolis, propenden por la diversificación de los sistemas agropecuarios, el fomento de la resiliencia o la capacidad y velocidad de sobreponerse a cualquier perturbación, garantizar la seguridad alimentaria, proporcionar los suficientes retornos económicos, asegurar la protección y conservación del medio ambiente y contribuir a la salud, bienestar y calidad de vida de las personas, todo esto, en la transición de un nuevo paradigma de desarrollo.

En la recolección de información de literatura gris y de literatura científica no se encontró una investigación que concentrara prácticas de referencia asociadas a los sistemas de producción agropecuario en los aspectos económicos, social o ambiental, sino que se observó la existencia de manuales que presentan criterios para clasificar si una acción convencional se puede considerar como buena práctica, dependiendo de las actividades económicas del sector primario; por lo tanto, las prácticas categorizadas en el proyecto no cuenta con un marco de antecedentes para su clasificación, por consiguiente se emplea la metodología de análisis de contenido cualitativo con enfoque inductivo para el establecimiento de las cuatro categorías.

Entre las barreras que se encontraron en el taller de expertos para la transferencia de las prácticas de referencia, se evidencian las limitaciones culturales, financieras, geográficas y tecnológicas en Santander Magdaleno Medio, por lo tanto, los mayores desafíos para la adopción de las acciones encontradas en la literatura, radican en la articulación de los actores y la

conjunción de sinergias en la búsqueda de estrategias que permitan acoplar los conceptos teóricos con los prácticos y así desarrollar las capacidades de la región. Ahora bien, durante la revisión de literatura se identifica que a través de herramientas como la investigación - acción, la comunidad de práctica, los días de campo, la metodología campesino a campesino, la adopción de plataformas en línea para el intercambio de información, se puede incentivar el desarrollo de redes sociales entre agricultores, personal especializado en el agro, actores de la academia e incluso interesados públicos y privados, con el fin de generar redes de confianza y colaboración para acoger de manera más confiable las prácticas alternativas propuestas, establecer soluciones acordes a las necesidades de la comunidad, promover tecnologías agropecuarias sustentables y alcanzar el apoyo de instituciones y políticas que beneficie los procesos sostenibles en el medio rural.

Al realizar el ejercicio propuesto de relacionar las dimensiones constituidas por el equipo Agrópolis Mactor con las prácticas de referencia relacionadas a las Agrópolis halladas en la literatura, se concluye que en su mayoría están asociadas a las dimensiones de fortalecimiento económico rural, desarrollo ambiental del territorio y fortalecimiento de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación (CTeI) del territorio, por lo que en las reuniones de validación de la investigación se determinó que no es necesario catalogar las prácticas en alguna de estas dimensiones al existir la concurrencia.

## 10. Recomendaciones

Se recomienda profundizar en los términos asociados encontrados en la literatura gris, con el propósito de hallar de forma rigurosa información precisa de cada uno, incluyendo el término Agrópolis; se propone entonces la metodología de bola de nieve que conduzca al conocimiento de estudios pioneros y se comprenda o interprete el contexto histórico y origen de la palabra, lo anterior se plantea debido a que el alcance del primer objetivo de la presente investigación se enfocó en encontrar los referentes conceptuales de las Agrópolis a partir de una revisión de literatura gris que permitiera identificar los términos asociados conforme a la dinámica de las publicaciones de las instituciones, revistas y literatura en google avanzado.

Considerando la insuficiente información contenida en algunos de los documentos encontrados en la revisión de literatura gris, además que no son datos estructurados como los metadatos de los documentos indexados en una base de datos, no se realizó un análisis geográfico en este estudio, que demostrara la tendencia sobre los países con mayor número de publicaciones, ni tampoco se generalizó las regiones en las que se desarrollan las experiencias de replicabilidad identificadas como prácticas de referencia, lo máximo que se extrajo fue el país donde se realizó el estudio; por ende, se recomienda realizar un diagnóstico teniendo en cuenta estos aspectos en futuras investigaciones.

Varios países emergentes requieren implementar estrategias de producción alternativa y ecológica en sus políticas de desarrollo, pues se hace indispensable garantizar una mejor calidad de vida para sus habitantes, erradicando la pobreza extrema y mejorando la seguridad alimentaria. Por ende, se sugiere que la labor de gobiernos locales y regionales de Colombia esté

enfocada en la solución oportuna de dichas situaciones, mediante el acompañamiento de instituciones educativas, organizaciones dedicadas al desarrollo del sector agrario y centros de investigación y conocimiento.

Se recomienda buscar más prácticas de referencia relacionadas a las características de las Agrópolis, debido a que las que se encontraron en la revisión de literatura científica estaban supeditadas a la ecuación de búsqueda definida en la investigación. En consecuencia se requiere adicionar prácticas vinculadas a las dimensiones establecidas por el equipo Agrópolis Mactor, como la dimensión de desarrollo de infraestructura competitiva, la estructura de gobernanza e institucionalidad fuerte y el desarrollo social incluyente, las cuales fueron las que menos se conectaron con los resultados del segundo objetivo.

Se recomienda complementar la definición establecida por el equipo de Agrópolis Mactor con los principios de sostenibilidad económica, social y ambiental, de tal manera que se le de un enfoque sistémico y que perdure en el tiempo. El objetivo es que se tenga en cuenta el desarrollo competitivo de las ciudades y el mejoramiento de vida de las personas, a la vez que se hace énfasis en la dimensión ambiental, para la formación de sistemas de producción completos que aporten al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

**Referencias bibliográficas**

- Abela, J. A. (2002). Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada. Recuperado de <http://anthropostudio.com/wp-content/uploads/2014/07/Andr%C3%A9-J.-2000.-Las-t%C3%A9cnicas-de-an%C3%A1lisis-de-contenido-una-revisi%C3%B3n-actualizada..pdf>
- Agegnehu, G., Srivastava, A. K., & Bird, M. I. (2017). The role of biochar and biochar-compost in improving soil quality and crop performance: A review. *Applied Soil Ecology*, 119, 156-170. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.06.008>
- Ajayi, O. C. (2007). User acceptability of sustainable soil fertility technologies: Lessons from farmers' knowledge, attitude and practice in Southern Africa. *Journal of Sustainable Agriculture*, 30(3), 21-40. [https://doi.org/10.1300/J064v30n03\\_04](https://doi.org/10.1300/J064v30n03_04)
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., Henao, A., & Lana, M. A. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), 869–890. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>
- Altieri, M., Koohafkan, P., & Gimenez, E. H. (2012). Agricultura verde: fundamentos agroecológicos para diseñar sistemas agrícolas biodiversos, resilientes y productivos. Estados Unidos. Recuperado de <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/170961/146181>
- Altieri, M., Nicholls, C., & Montalba, R. (2014). El papel de la biodiversidad en la agricultura campesina en América Latina. *Leisa Revista de Agroecología*, 30(1), 5–8. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol30n1.pdf>
- Alvarez, R. (2010). Globalización, Integración y fronteras en América Latina. *Biblioteca Digital Andina*, 176. Recuperado de <http://www.comunidadandina.org/bda/docs/VE-INT-0001.pdf>

- Amartya, S. (2000). *Desarrollo y Libertad*. Recuperado de [http://www.palermo.edu/Archivos\\_content/2015/derecho/pobreza\\_multidimensional/bibliografia/Sesion1\\_doc1.pdf](http://www.palermo.edu/Archivos_content/2015/derecho/pobreza_multidimensional/bibliografia/Sesion1_doc1.pdf)
- Amekawa, Y., Sseguya, H., Onzere, S., & Carranza, I. (2010). Delineating the multifunctional role of agroecological practices: Toward sustainable livelihoods for smallholder farmers in developing countries. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(2), 202-228. <https://doi.org/10.1080/10440040903433079>
- Andersson, E. (2015). Turning waste into value: Using human urine to enrich soils for sustainable food production in Uganda. *Journal of Cleaner Production*, 96, 290-298. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.070>
- Angiolini, S., Barbosa, P., Bektasiadou, V., Gardner, S., Hudson, T., Hara, E. O., ... Sulima, K. (2014). Organic Farming. *Revista Rural de La UE. La Revista de La Red Europea de Desarrollo Rural*, 18, 1-44. Recuperado de [http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app\\_templates/enrd\\_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-18\\_en.pdf](http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app_templates/enrd_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-18_en.pdf)
- Anlló, G., & Fuchs, Y. M. (2010). Oportunidad Para Iberoamérica. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3841/S2011900.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aquilina, D., Gardner, S., Hudson, T., Marion, G., McGlynn, D., Neal, A., ... Wimmer, H. (2012). Las redes y el trabajo en red en la política de desarrollo rural. *Revista Rural de La UE. La Revista de La Red Europea de Desarrollo Rural*, 14, 1-48. Recuperado de [http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app\\_templates/enrd\\_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-14\\_es.pdf](http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app_templates/enrd_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-14_es.pdf)

- Ballantyne, P., Maru, A., & Porcari, E. M. (2010). Information and communication technologies- opportunities to mobilize agricultural science for development. *Crop Science*, 50, S-63-S-69. <https://doi.org/10.2135/cropsci2009.09.0527>
- Barkin, D. (1998). *Riqueza, pobreza y desarrollo sostenible*. Juan Carlos Martínez Coll. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.551.3193&rep=rep1&type=pdf>
- Becerra, L., Carrillo, E., Guarín, L., Dueñas, M., & Romero, E. (Noviembre de 2017). Enfoque metodológico para la construcción de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario de Santander-Magdalena Medio. VI Encuentro de investigadores RIACO y III encuentro de semilleros de investigación, Bucaramanga, Colombia.
- Berdugo, E. (2014). Competitividad: recorrido histórico, conceptos y enfoques recientes, 7(2), 157–182. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/gs/article/view/3334/2648>
- Berti, G., & Mulligan, C. (2016). Competitiveness of small farms and innovative food supply chains: The role of food hubs in creating sustainable regional and local food systems. *Sustainability (Switzerland)*, 8(7). <https://doi.org/10.3390/su8070616>
- Bhardwaj, D., Ansari, M. W., Sahoo, R. K., & Tuteja, N. (2014). Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity. *Microbial Cell Factories*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/1475-2859-13-66>
- Bijman, J., & Mwanika, F. (2012). *Mercadeo y comercialización cooperativa. Managing your agricultural Co-operatives book*. Recuperado de <http://www.orgsolidarias.gov.co/sites/default/files/archivos/Mercadeo%20y%20comercializaci%C3%B3n%20cooperativa.pdf>

- Björklund, J., Araya, H., Edwards, S., Goncalves, A., Höök, K., Lundberg, J., & Medina, C. (2012). Ecosystem-Based Agriculture Combining Production and Conservation-A Viable Way to Feed the World in the Long Term? *Journal of Sustainable Agriculture*, 36(7), 824-855. <https://doi.org/10.1080/10440046.2012.705813>
- Bloch, R., Knierim, A., Häring, A.-M., & Bachinger, J. (2016). Increasing the adaptive capacity of organic farming systems in the face of climate change using action research methods. *Organic Agriculture*, 6(2), 139–151. <https://doi.org/10.1007/s13165-015-0123-5>
- Bonaudo, T., Bendahan, A. B., Sabatier, R., Ryschawy, J., Bellon, S., Leger, F., ... Tichit, M. (2014). Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems. *European Journal of Agronomy*, 57, 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.09.010>
- Bouis, H. E., & Welch, R. M. (2010). Biofortification—a sustainable agricultural strategy for reducing micronutrient malnutrition in the global south. *Crop Science*, 50, S-20-S-32. <https://doi.org/10.2135/cropsci2009.09.0531>
- Boval, M., Angeon, V., & Rudel, T. (2017). Tropical grasslands: A pivotal place for a more multi-functional agriculture. *Ambio*, 46(1), 48-56. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0806-5>
- Brodhagen, M., Peyron, M., Miles, C., & Inglis, D. A. (2014). Biodegradable plastic agricultural mulches and key features of microbial degradation. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 99(3), 1039-1056. <https://doi.org/10.1007/s00253-014-6267-5>
- Brown, D. R., Dettmann, P., Rinaudo, T., Tefera, H., & Tofu, A. (2011). Poverty alleviation and environmental restoration using the clean development mechanism: A case study from Humbo, Ethiopia. *Environmental Management*, 48(2), 322-333. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9590-3>

- Bruce, T. J. A. (2016). The CROPROTECT project and wider opportunities to improve farm productivity through web-based knowledge exchange. *Food and Energy Security*, 5(2), 89–96. <https://doi.org/10.1002/fes3.80>
- Buysman, E., & Mol, A. P. J. (2013). Market-based biogas sector development in least developed countries -The case of Cambodia. *Energy Policy*, 63, 44-51. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.05.071>
- Cabedo, C. M. (2009). Agricultura Ecológica y 'segura'. Multifuncionalidad, calidad y territorio en el contexto de la globalización. Sevilla, España. Recuperado de [http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/1012/G\\_Antropologia\\_SER\\_81-139.pdf](http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/1012/G_Antropologia_SER_81-139.pdf)
- Calle, Z., Murgueitio, E., Chará, J., Molina, C. H., Zuluaga, A. F., & Calle, A. (2013). A Strategy for Scaling-Up Intensive Silvopastoral Systems in Colombia. *Journal of Sustainable Forestry*, 32(7), 677-693. <https://doi.org/10.1080/10549811.2013.817338>
- Cámara de Comercio de Bucaramanga. (2015). *Indicadores de Santander*. Recuperado de <https://www.camaradirecta.com/temas/indicadoresantander/indicadores/usosuelo2015.htm>
- Campbell, H., Rosin, C., Hunt, L., & Fairweather, J. (2012). The social practice of sustainable agriculture under audit discipline: Initial insights from the argos project in new zealand. *Journal of Rural Studies*, 28(1), 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2011.08.003>
- Camps, D. (2008). Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica. *Colombia Médica*, 39(1), 74-79. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-95342008000100009](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342008000100009)

- Canales, A. I., & Cerón, M. C. (2013). De la metropolización a las agrópolis. El nuevo poblamiento urbano en el Chile actual. *Polis, Revista Latinoamericana*, 31 - 56. Recuperado de <http://journals.openedition.org/polis/8729>
- Canales, M., & Hernández, M. C. (2011). Del fundo al mundo. Cachapoal, un caso de globalización agropolitana. *Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología*, 20(4). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12220531002>
- Carvajal, D. (2017). Del Enfoque Territorial , sus características y posibles inconvenientes en su aplicación en el marco del acuerdo de paz Of the territorial approach, 57–75. Recuperado de <http://cienciasjuridicas.javeriana.edu.co/documents/3722972/9203095/4.+Daniel+Carvajal.pdf/ad83364d-ffe2-4e96-92f8-17b43394e996>
- Casado, G. G., & Hernández, J. M. (2012). Agroecología y Agricultura Ecológica. Aportes y sinergias para incrementar la sustentabilidad agraria. Sevilla, España. Recuperado de <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160671/140541>
- Casagrande, M., Alletto, L., Naudin, C., Lenoir, A., Siah, A., & Celette, F. (2017). Enhancing planned and associated biodiversity in French farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(6). <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0463-5>
- Castillo, G. E., Parmentier, S., Chinotti, L., Muñoz, E., Minh, L., & Tumusiime, E. (2014). Building a new agricultural future; Supporting agro-ecology for people and the planet. Oxfam, (April), 1–18. Recuperado de <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/ib-building-new-agricultural-future-agroecology-280414-en.pdf>
- Castro, A. M., Becerra, L. E., & Caballero, J. A. (2016). Desarrollo rural sostenible: un enfoque territorial para la construcción de una economía basada en el conocimiento. caso agrópolis de santander – magdalena medio. In Congreso Internacional de Gestión Tecnológica y de la

- Innovación (p. 16). Recuperado de <http://posgradoseeie.uis.edu.co/boletines/trabajoscogestec2016.pdf>
- Castro, E. (2004). EL vocabulario de Michel Foucault. Buenos Aires: Prometeo, 3010. Recuperado de [http://www.multimedia.pueg.unam.mx/lecturas\\_formacion/sexualidades/modulo\\_9/sesion\\_1/complementaria/Edgardo\\_Castro\\_El\\_vocabulario\\_de\\_Michel\\_Foucault.pdf](http://www.multimedia.pueg.unam.mx/lecturas_formacion/sexualidades/modulo_9/sesion_1/complementaria/Edgardo_Castro_El_vocabulario_de_Michel_Foucault.pdf))
- Cavanagh S. (1997) Content analysis: concepts, methods and applications. *Nurse Researcher* 4, 5–16. Doi:10.7748/nr.4.3.5.s2
- Ceccon, E. (2008). Redalyc.La revolución verde tragedia en dos actos. *Redalyc*, 1(91), 21–29. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>
- Chaves, C. R. (2005). La Categorización Un Aspecto Crucial En La Investigación Cualitativa. Docente Facultad de Educación *Revista de Investigaciones Cesmag*, 11(11), 113–118. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Chen, K. Z., Joshi, P. K., Birthal, P. S., & Cheng, E. (2015). Innovations in financing of agri-food value chains in China and India Lessons and policies for inclusive financing. *China Agricultural Economic Review*, 7(4), 616-640. <https://doi.org/10.1108/CAER-02-2015-0016>
- Cifuentes, M. R.; Osorio, F. & Morales, M. I. (1993). Una perspectiva hermenéutica para la construcción de estados del arte. *Cuadernillos de trabajo social. Manizales: Universidad de Caldas*.
- Colin, F.-L., Moers, P., Freire, A. G., Rankin, A., Borja, P., Perkins, T., & Holguín, J. M. (2005). Más que el dinero implicancias económicas de la agricultura ecológica. *Leisa Revista de*

*Agroecología*, 21(2), 1–33. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol21n2.pdf>

Colombia puede convertirse en una de las grandes despensas del mundo. (2016). *Dinero*. Recuperado de <http://www.dinero.com/pais/articulo/como-va-a-ser-el-futuro-agropecuario-de-colombia/232363>

Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU (1987). *Mercado Sostenible. Sesión II*. Recuperado de [http://www.icesi.edu.co/blogs/mercadosostenible2013\\_02/files/2013/08/Sesion-II.pdf](http://www.icesi.edu.co/blogs/mercadosostenible2013_02/files/2013/08/Sesion-II.pdf)

Comunidad Andina. (Mayo de 2011). *Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina*. Comunidad Andina. Recuperado de [http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2011610181827revista\\_agroecologia.pdf](http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2011610181827revista_agroecologia.pdf)

Coquil, X., Béguin, P., & Dedieu, B. (2014). Transition to self-sufficient mixed crop-dairy farming systems. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 29(3), 195–205. <https://doi.org/10.1017/S1742170513000458>

Craviotti, C., & Wilches, R. S. (2015). Short supply circuits: An approach from diversified family farming in Argentina | Circuitos cortos de comercialización agroalimentaria: Un acercamiento desde la agricultura familiar diversificada en Argentina. *Mundo Agrario*, 16(33). Recuperado de <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAv16n33a01/7126>

Curry, N., Ingram, J., Kirwan, J., & Maye, D. (2012). Knowledge networks for sustainable agriculture in England. *Outlook on Agriculture*, 41(4), 243–248. <https://doi.org/10.5367/oa.2012.0106>

- Cussianovich, P. (2001). Una aproximación a la agricultura orgánica. *Comuniica*. Recuperado de <http://repiica.iica.int/docs/B1865e/B1865e.pdf>
- de Freitas, P. L., & Landers, J. N. (2014). The Transformation of Agriculture in Brazil Through Development and Adoption of Zero Tillage Conservation Agriculture. *International Soil and Water Conservation Research*, 2(1), 35–46. [https://doi.org/10.1016/S2095-6339\(15\)30012-5](https://doi.org/10.1016/S2095-6339(15)30012-5)
- Delegación Federal del Trabajo. (2016). Implementación del proceso Capacitador. *Segob*, 8. Recuperado a partir de [http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/La\\_funcion\\_de\\_la\\_capacitacion.pdf](http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/La_funcion_de_la_capacitacion.pdf)
- Delgado, J. A., Dillon, M. A., Sparks, R. T., & Essah, S. Y. C. (2007). A decade of advances in cover crops. *Journal of Soil and Water Conservation*, 62(5). Recuperado de <http://www.jswconline.org/content/62/5/110A.full.pdf+html>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE. (2016) Gran Encuesta Integrada de Hogares. Bogotá. Recuperado de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol\\_empleo\\_dic\\_16.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_dic_16.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE. (2016). *Encuesta Nacional de Calidad de vida ECV 2016*. Recuperado de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/Presentacion\\_ECV\\_2016.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/Presentacion_ECV_2016.pdf)
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. DANE. (2017). Bogotá. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/index.php/52-espanol/noticias/noticias/4174-producto-interno-bruto-pib-i-trimestre-2017>

Departamento Nacional de Planeación. *Bases del Plan Nacional de Desarrollo (2014)*. (2014a)

Recuperado de

<https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/prensa/bases%20plan%20nacional%20de%20desarrollo%202014-2018.pdf>

Desarrollo Rural, un camino hacia la paz. (2014). *Economía Colombiana*. Recuperado de

[http://www.contraloriagen.gov.co/documents/20181/471476/Revista+Economia+Colombiana+346\\_color\\_interactivo\\_.pdf/67c59068-792e-4a26-b3ef-ce66b317e310](http://www.contraloriagen.gov.co/documents/20181/471476/Revista+Economia+Colombiana+346_color_interactivo_.pdf/67c59068-792e-4a26-b3ef-ce66b317e310)

Desmarais, A. A., Hellin, J., Lundy, M., & Reinders, H. P. (2007). Cómo se organizan los

agricultores. *Leisa Revista de Agroecología*, 23(1), 1–36. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol23n1.pdf>

Dirección de Desarrollo Rural Sostenible [DDRS]. (2014) *Misión para la transformación del campo*. Recuperado de

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/2015ago6%20Documento%20de%20Ruralidad%20-%20DDRS-MTC.pdf>

Dlamini, R. M. (Marzo de 2007). Investigation of sustainable indigenous agricultural practices: a

systems approach. Swaziland. Recuperado de <http://www.sustainabilityinstitute.net/si-library/3991-investigation-of-sustainable-indigenous-agricultural-practice-a-systems-approach-masters-thesis>

Dollinger, J., Dagès, C., Bailly, J.-S., Lagacherie, P., & Voltz, M. (2015). Managing ditches for agroecological engineering of landscape. A review. *Agronomy for Sustainable Development*,

35(3), 999-1020. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0301-6>

- Dufour, R. (2001). Biointensive Integrated Pest Management (IPM) ~ PDF. *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas*, 1–52. Recuperado de <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=146>
- Earles, R., & Williams, P. (2005). Sustainable Agriculture an Introduction. ATTRA. Recuperado de <http://extension.wsu.edu/clark/wp-content/uploads/sites/36/2015/06/Sustainable-Agriculture-An-Intoduction-ATTRA.pdf>
- Echeverría, G. (2005). Categorías. Apuntes Docentes de Metodología de La Investigación, 1.38. Recuperado de [https://www.academia.edu/9444115/Apuntes\\_Docentes\\_de\\_METODOLOGIA\\_DE\\_INVESTIGACION\\_ANALISIS\\_CUALITATIVO\\_POR\\_CATEGORIAS](https://www.academia.edu/9444115/Apuntes_Docentes_de_METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION_ANALISIS_CUALITATIVO_POR_CATEGORIAS)
- Educación para la Acción Crítica [EdPAC]. (2006). *Agricultura industrial vs Agricultura ecológica*. Recuperado de <http://entrepueblos.org/ecomenjadores/castellano/arxius/v2i.pdf>
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>
- ELSEVIER. Scopus. (2017). Editora Elsevier. Recuperado de <https://www.elsevier.com/americalatina/es/scopus>
- Ericson, Å. & Törlind, P. (2013). A deep dive into creative thinking: The now-wow-how framework. In *DS 75-7: Proceedings of the 19th International Conference on Engineering Design (ICED13), Design for Harmonies, Vol. 7: Human Behaviour in Design, Seoul, Korea, 19-22.08. 2013.* Recuperado de [https://www.designsociety.org/publication/34598/a\\_deep\\_dive\\_into\\_creative\\_thinking\\_the\\_now-wow-how\\_framework](https://www.designsociety.org/publication/34598/a_deep_dive_into_creative_thinking_the_now-wow-how_framework)

- Ezquer, F., & Castellano, J. M. (2010). Big to small: las estrategias de las grandes corporaciones al alcance de las medianas empresas. La Coruña: Netbiblo. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?id=tLBm9d5Lu0sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=tLBm9d5Lu0sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Fazzi, L. (2011). Social Co-operatives and Social Farming in Italy. *Sociologia Ruralis*, 51(2), 119–136. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2010.00526.x>
- Feenstra, G., Ingels, C., & Campbell, D. ((s.f.)). *UC Davis Agricultural Sustainability Institute*. Recuperado de <http://asi.ucdavis.edu/programs/sarep/about/what-is-sustainable-agriculture/#concept-themes>
- Fernandes, G., Romano, J. O., Cuadra, M., Vásquez, J. I., Salazar, A., Caballeros, Á., ... Farrelly, M. (2016). Agroecología y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Leisa Revista de Agroecología*, 1–84. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/Edic.especial.pdf>
- Fernández Lamarra, N., Jallade, L., Chang, G. C., Álvarez, M., Alonso, M. L., Carrasco, S., ... Zagaglia, D. (2006). *Política, planeamiento y gestión de la educación: modelos de simulación en Argentina*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001506/150635s.pdf>
- Financiera del Desarrollo [Findeter]. (2016d). *Gestión y sostenibilidad*. Recuperado de <http://gestionysostenibilidad2016.findeter.gov.co/compromiso-con-la-sostenibilidad-de-las-regiones/desarrollo-territorial-integrado/planificacion-del-territorio>
- Financiera del Desarrollo. [Findeter]. (2016a). *Diamante Caribe & Santanderes de Colombia*. Recuperado de [https://www.findeter.gov.co/publicaciones/diamante\\_caribe\\_pub](https://www.findeter.gov.co/publicaciones/diamante_caribe_pub)

Financiera del Desarrollo. [Findeter]. (2016b). *Libro Blanco Diamante Caribe & Santanderes*.

Recuperado de <https://www.findeter.gov.co/loader.php?lServicio=Publicaciones&id=403056>

Finfgeld-Connett, D. (2014). Use of content analysis to conduct knowledge-building and theory-generating qualitative systematic reviews. *Qualitative Research*, 14(3), 341–352. <https://doi.org/10.1177/1468794113481790>

Fred, R.D. (2008). *Concepto de administración estratégica*. Recuperado de [http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos\\_para-descarga/3.%20David,%20F.%20\(2008\).pdf](http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-descarga/3.%20David,%20F.%20(2008).pdf)

Gava, O., Favilli, E., Bartolini, F., & Brunori, G. (2017). Knowledge networks and their role in shaping the relations within the Agricultural Knowledge and Innovation System in the agroenergy sector. The case of biogas in Tuscany (Italy). *Journal of Rural Studies*, 56, 100–113. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.09.009>

Godin, K., Stapleton, J., Kirkpatrick, S. I., Hanning, R. M., & Leatherdale, S. T. (2015). Applying systematic review search methods to the grey literature: a case study examining guidelines for school-based breakfast programs in Canada. *Systematic reviews*, 4(1), 138. Recuperado de <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-015-0125-0>

Gold, M. V. (2007, agosto). *USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)*. Recuperado de <https://www.nal.usda.gov/afsic/sustainable-agriculture-definitions-and-terms-related-terms#term2>

González-García, E., Gourdine, J. L., Alexandre, G., Archimède, H., & Vaarst, M. (2012). The complex nature of mixed farming systems requires multidimensional actions supported by

- integrative research and development efforts. *Animal*, 6(5), 763–777.  
<https://doi.org/10.1017/S1751731111001923>
- Gonzalo, E. (2010). Teorías Del Desarrollo Económico, 22. Recuperado de [http://sistemaucem.edu.mx/bibliotecavirtual/oferta/licenciaturas/derecho/LDE318/teorias\\_del\\_desarrollo\\_economico.pdf](http://sistemaucem.edu.mx/bibliotecavirtual/oferta/licenciaturas/derecho/LDE318/teorias_del_desarrollo_economico.pdf)
- Gordillo, G. (2004). Seguridad alimentaria. *Revista de La Cepal*, 1–14. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/10965-seguridad-alimentaria-agricultura-familiar>
- Group, W. B., FAO, & Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [IFAD], F. I. de D. A. (2015). Gender in Climate- Smart Agriculture. (pp. 1–96). Recuperado de <https://www.ifad.org/documents/10180/fcaf6960-9107-4770-8eae-1540b828a9ce%0A>
- Guerrero, A. A., & Fuentes, A.P. (2008). *Desarrollo Regional, Globalización y Competitividad*. Bucaramanga, Colombia. Editorial Universidad Industrial de Santander.
- Guevara Patiño, R. (2016). El estado del arte en la investigación:¿ análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?. *Folios*, (44), 165-179. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/folios/n44/n44a11.pdf>
- Gupta, R., & Seth, A. (2007). A review of resource conserving technologies for sustainable management of the rice-wheat cropping systems of the Indo-Gangetic plains (IGP). *Crop Protection*, 26(3), 436-447. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2006.04.030>
- Helmsing, A. H. J. (Bert). (1999). Teorías de desarrollo industrial regional y políticas de segunda y tercera generación. *Revista EURE*, Vol. XXV, Núm. 75, Pág. 5-39.

- Heng, L. H., Othman, N. F. M., Rasli, A. M., & Iqbal, M. J. (2012). Fourth Pillar in the Transformation of Production Economy to Knowledge Economy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 40(December), 530–536. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.226>
- Igiehon, N. O., & Babalola, O. O. (2017). Biofertilizers and sustainable agriculture: exploring arbuscular mycorrhizal fungi. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 101(12), 4871–4881. <https://doi.org/10.1007/s00253-017-8344-z>
- Innovation Games. (2018). *Copyright 2017 Conteneo Inc.* Recuperado de <http://www.innovationgames.com/how-now-wow-matrix/>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA] (2014). La innovación en la agricultura: un proceso clave para el desarrollo sostenible. 1 - 20. Recuperado de [http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n\\_PP\\_es.pdf](http://www.redinnovagro.in/documentosinnov/Innovaci%C3%B3n_PP_es.pdf)
- Källström, H. N., & Ljung, M. (2005). Social sustainability and collaborative learning. *Ambio*, 34(4–5), 376–382. DOI: 10.1579/0044-7447-34.4.376
- Kate, T. (2010). From Industrial Agriculture to Agro Ecological Farming – A South African perspective. ECSECC Working Paper Series, 1 – 22.
- Khan, Z., Midega, C., Pittchar, J., Pickett, J., & Bruce, T. (2011). Push-pull technology: A conservation agriculture approach for integrated management of insect pests, weeds and soil health in Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(1), 162–170. <https://doi.org/10.3763/ijas.2010.0558>
- Kroma, M. M. (2006). Organic farmer networks: Facilitating learning and innovation for sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*, 28(4), 5–28. [https://doi.org/10.1300/J064v28n04\\_03](https://doi.org/10.1300/J064v28n04_03)

- Lever, W. F., & Turok, I. (1999). Competitive cities: Introduction to the review. *Urban Studies*, 36(5–6), 791–793. <https://doi.org/10.1080/0042098993213>
- Li, L., Hu, X., Chen, K., & He, K. (2011). The applications of WiFi-based Wireless Sensor Network in Internet of Things and Smart Grid. En Proceedings of the 2011 6th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, ICIEA 2011 (pp. 789-793). <https://doi.org/10.1109/ICIEA.2011.5975693>
- Lira Briceño, P. (2009). Finanzas y financiamiento. *Usaid Perú Mype Competitiva*, 1(1), 1-146. Recuperado de [http://www.miempresa.gob.pe/portal/images/stories/files/FINANZAS\\_FINANCIAMIENTO.pdf](http://www.miempresa.gob.pe/portal/images/stories/files/FINANZAS_FINANCIAMIENTO.pdf)
- López Piñero, J. M., & Terrada Ferrandis, M. L. (1992). Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico-científica: los indicadores de producción, circulación y dispersión, consumo de la información y repercusión. *Medicina clínica*, 98(4), 142-148. Recuperado de <http://www.revistas.ucm.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/5/17>
- López, M. M., & Molina, L. R. R. (2007). Sistemas agroforestales - Nicaragua. Universidad Nacional Agraria - Nicaragua. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Louah, L., Visser, M., Blaimont, A., & de Cannière, C. (2017). Barriers to the development of temperate agroforestry as an example of agroecological innovation: Mainly a matter of cognitive lock-in? *Land Use Policy*, 67, 86-97. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.05.001>
- Lubell, M., Hillis, V., & Hoffman, M. (2011). Innovation, cooperation, and the perceived benefits and costs of sustainable agriculture practices. *Ecology and Society*, 16(4). <https://doi.org/10.5751/ES-04389-160423>

- Lundy, M., Gottret, M. V., Cifuentes, W., Ostertag, C. F., & Best, R. (CIAT). (2004). Una estrategia integral para mejorar la competitividad de los productores rurales de pequeña escala en el Cauca - Colombia. *The Institute for Business and Finance Research*, 1(1), 1–90. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=32639806&lang=es&site=ehost-liv%5Cnhttp://theibfr.com/ARCHIVE/ISSN-1931-0285-V2-N1.pdf#page=264>
- MacFarland, K., Straight, R., & Dosskey, M. (2017). Riparian Forest Buffers: An Agroforestry Practice. Estados Unidos: Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Recuperado de <https://nac.unl.edu/documents/agroforestrynotes/an49rfb01.pdf>
- Mäder, P., & Berner, A. (2012). Development of reduced tillage systems in organic farming in Europe. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 27(1), 7–11. <https://doi.org/10.1017/S1742170511000470>
- Mahmood, I., & Rizvi, R. (2010). Mycorrhiza and organic farming. *Asian Journal of Plant Sciences*, 9(5), 241–248. DOI: 10.3923/ajps.2010.241.248
- Markuszcwaska, A., Prior, A., Strano, A., Bálint, B., Midoux, B., Czaja, J., ... Watson, S. (2012). Los alimentos locales y las cadenas de suministro cortas. *Revista Rural de La UE. La Revista de La Red Europea de Desarrollo Rural*, 12, 1–72. Recuperado de <http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/fms/pdf/3E989F15-DBB7-D377-4D95-796A97416053.pdf>
- Martin, G., Moraine, M., Ryschawy, J., Magne, M.-A., Asai, M., Sarthou, J.-P., ... Therond, O. (2016). Crop–livestock integration beyond the farm level: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 36(3). <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0390-x>

- Martínez, H., Bravo, E. R., & Becerra Ardila, L. E. (2013). Gestión de la tecnología: estructura intelectual de las investigaciones de la última década. *Tecnura*, 17(35). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v17n35/v17n35a09.pdf>
- Martinez, J., & Pellerin, S. (2016). Optimizing N and P recycling from organic amendments via agroecological incentives and concepts - scope for further developments. *Soil Use and Management*, 32, 64-72. <https://doi.org/10.1111/sum.12258>
- McGlynn, D., Buchholzer, F., Cooper, V., Gardner, S., Hudson, T., O'Hara, E., ... Zona, A. (2013). Agricultura Familiar. *Revista Rural de La UE. La Revista de La Red Europea de Desarrollo Rural*, 17, 1-40. Recuperado de [http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app\\_templates/enrd\\_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-17\\_es.pdf](http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app_templates/enrd_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-17_es.pdf)
- McKenzie, F. (2013). Farmer-driven Innovation in New South Wales, Australia. *Australian Geographer*, 44(1), 81-95. <https://doi.org/10.1080/00049182.2013.765349>
- Méndez, M., Ramírez, L., & Alzate, A. (2005). La práctica de la agricultura urbana como expresión de emergencia de nuevas ruralidades: reflexiones en torno a la evidencia empírica. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1243/734>
- Mendonça, M. A. F. C., Medeiros, M., Romero, D., & Cam, J. (2014). Agricultura campesina, respuestas para mejorar. *Leisa Revista de Agroecología*, 30(2), 1-36. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol30n2.pdf>
- Meynard, J.-M., Jeuffroy, M.-H., Le Bail, M., Lefèvre, A., Magrini, M.-B., & Michon, C. (2017). Designing coupled innovations for the sustainability transition of agrifood systems. *Agricultural Systems*, 157, 330-339. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.08.002>

- Meza, J. R. (2015). Medición de la innovación agropecuaria desde los territorios: una propuesta conceptual y metodológica. *La Calera. Revista Científica*, 40 - 48. Recuperado de <https://www.lamjol.info/index.php/CALERA/article/view/2937/2677>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2014) *Censo Nacional Agropecuario 2014*. Recuperado de <http://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCNA/PPT6-Boletin6.pdf>
- Morales, A. M. (2012). Agrópolis: síntesis regional, urbano-rural. *Revista Universidad de La Salle*, (57), 77-82. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/759/675>
- Morse, J. M. (1995). The significance of saturation. Recuperado de <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/104973239500500201>
- Nath, T. K., Jashimuddin, M., Kamrul Hasan, M., Shahjahan, M., & Pretty, J. (2016). The sustainable intensification of agroforestry in shifting cultivation areas of Bangladesh. *Agroforestry Systems*, 90(3), 405-416. <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9863-1>
- Nicholls, C. I., & Altieri, M. (2012). Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XXI. California. Recuperado de <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160641/140511>
- Nikolidakis, S. A., Kandris, D., Vergados, D. D., & Douligeris, C. (2015). Energy efficient automated control of irrigation in agriculture by using wireless sensor networks. *Computers and Electronics in Agriculture*, 113, 154-163. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2015.02.004>

- Nordwig, K. (Diciembre de 2015). The South African Agricultural Innovation System - Stakeholders, structure and process. África. Recuperado de <http://scholar.sun.ac.za/handle/10019.1/97937>
- Nvivo. (2017). *Qualitative data analysis. QSR Internacional*. Recuperado de <http://www.qsrinternational.com/nvivo-spanish>
- Oreszczyn, S., Lane, A., & Carr, S. (2010). The role of networks of practice and webs of influencers on farmers' engagement with and learning about agricultural innovations. *Journal of Rural Studies*, 26(4), 404-417. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2010.03.003>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2013). *Agricultura familiar y circuitos cortos. Nuevos esquemas de producción, comercialización y nutrición*. FAO. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36832/1/S2014307\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36832/1/S2014307_es.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2000). *Agricultura sostenible y desarrollo rural. Vínculos entre la agricultura, la tierra y el agua*. Recuperado de <http://www.un.org/documents/ecosoc/cn17/2000/ecn172000-7add3.htm>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2013). *Boletín de Agricultura Familiar para América Latina y el Caribe*. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/americas/publicaciones-audio-video/baf/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2018). *Plataforma de Territorios Inteligentes*. Recuperado de <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/resumen-del-proyecto/desarrollo-territorial/es/>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2014a). *Ciudades más verdes en América Latina y el Caribe*. Roma: FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/pdf/GGCLAC/Ciudades-mas-verdes-America-Latina-Caribe.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]; Centro para el Desarrollo y el Medio Ambiente de la Universidad de Berna [CDE]; Centro de Investigación para el Desarrollo de la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias de la Vida [BOKU]. (2013). *La agricultura de montaña es agricultura familiar*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3480s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2017). Trabajo estratégico de la FAO, para una alimentación y una agricultura sostenibles . FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/b-i6488s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2015a). 100 facts in 14 themes linking people, food and the planet. Roma, Italia: FAO. Recuperado de [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/mdg/100\\_facts/100facts\\_EN.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mdg/100_facts/100facts_EN.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2014b). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política*. Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/019/i3788s/i3788s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2014). *Towards stronger family farms*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i4171e.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015b). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. 17 Objetivos Para Transformar El Mundo, 24*. Recuperado de

<http://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/corporate/sustainable-development-goals-booklet.html>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (1987) Informe Brundtland de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/sustainable-development/>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2012). Improving Agricultural Knowledge and Innovation Systems. *OECD Conference Proceedings* (pp. 1-374). OECD publishing. Recuperado de [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/agriculture-and-food/improving-agricultural-knowledge-and-innovation-systems\\_9789264167445-en#.WpWIN6jOXIU#page17](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/agriculture-and-food/improving-agricultural-knowledge-and-innovation-systems_9789264167445-en#.WpWIN6jOXIU#page17)

Ortiz Chao, C., & Garnica Monroy, R. (2008). La accesibilidad espacial en la definición de territorios inteligentes. *ACE: Arquitectura, Ciudad y Entorno*, Any III núm. 6, Febrer 2008. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Ruben\\_Garnica-Monroy/publication/28214833\\_La\\_accesibilidad\\_espacial\\_en\\_la\\_definicion\\_de\\_territorios\\_inteligentes/links/02e7e535e6b0dd1680000000/La-accesibilidad-espacial-en-la-definicion-de-territorios-inteligentes.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ruben_Garnica-Monroy/publication/28214833_La_accesibilidad_espacial_en_la_definicion_de_territorios_inteligentes/links/02e7e535e6b0dd1680000000/La-accesibilidad-espacial-en-la-definicion-de-territorios-inteligentes.pdf)

Ortiz, S., & Zapata, Á. R. P. (2006). Qué es la gestión de la innovación y la tecnología ( GIInT )? Abstract. *Journal of Technology Management Innovation*, 1(2), 64–82. Recuperado de <http://www.jotmi.org/index.php/GT/article/view/rev1/327>

Padilla, H. F. H. C. (2012). Agrópolis: paradigma prospectivo de las interrelaciones urbano-rurales en el siglo XXI. *Revista Universidad de La Salle*, (57), 7-12. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/lr/article/view/770/686>

- Paper, C., Gonz, V. P., & Le, N. (2015). Recursos facilitadores del proceso de evaluación del desempeño, (June). Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Valeria\\_Gonzalez\\_Duenez/publication/279295162\\_Recursos\\_facilitadores\\_del\\_proceso\\_de\\_evaluacion\\_del\\_desempeno/links/5591ad1908ae47a34910b44c.pdf#page=54](https://www.researchgate.net/profile/Valeria_Gonzalez_Duenez/publication/279295162_Recursos_facilitadores_del_proceso_de_evaluacion_del_desempeno/links/5591ad1908ae47a34910b44c.pdf#page=54)
- Pappas C y Williams I, (2011). Grey Literature: Its Emerging Importance. *Journal of Hospital Librarianship*, (11), 228–234, Recuperado de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15323269.2011.587100>
- Patil, K. A., & Kale, N. R. (2017). A model for smart agriculture using IoT. En Proceedings - International Conference on Global Trends in Signal Processing, Information Computing and Communication, ICGTSPICC 2016 (pp. 543-545). <https://doi.org/10.1109/ICGTSPICC.2016.7955360>
- Paustian, K., Lehmann, J., Ogle, S., Reay, D., Robertson, G. P., & Smith, P. (2016). Climate-smart soils. *Nature*, 532(7597), 49-57. <https://doi.org/10.1038/nature17174>
- Pernas, R. G., & Villar, M. B. C. (2016). Las buenas prácticas como recurso para la acción comunitaria: criterios de identificación y búsqueda. *Contextos educativos: Revista de educación*, (19), 75-88. Recuperado de <https://publicaciones.unirioja.es/ojs/index.php/contextos/article/view/2773/2667>
- Planeta Vivo (2016). *Riesgo y resiliencia en una nueva era*. Recuperado de [http://awsassets.wwf.es/downloads/informeplanetavivo\\_2016.pdf](http://awsassets.wwf.es/downloads/informeplanetavivo_2016.pdf)
- Plataforma de Agricultura Tropical [TAP]. (2017) *Marco Común sobre el Desarrollo de Capacidades para los Sistemas de Innovación Agrícola. Antecedentes conceptuales*.

Recuperado de [http://www.cabi.org/Uploads/CABI/about-us/4.8.5-other-business-policies-and-strategies/TAP%20Conceptual%20background%20\(Spanish\).pdf](http://www.cabi.org/Uploads/CABI/about-us/4.8.5-other-business-policies-and-strategies/TAP%20Conceptual%20background%20(Spanish).pdf)

Platero, G. G., & Montes, I. A. (2011). Agricultura Familiar y acceso a los recursos. Conferencia Mundial de Agricultura Familiar, (págs. 1 - 22). España. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/260478436\\_Agricultura\\_familiar\\_y\\_acceso\\_a\\_los\\_recursos](https://www.researchgate.net/publication/260478436_Agricultura_familiar_y_acceso_a_los_recursos)

Poppe, K. (2012). Sistemas Nacionales de Conocimiento e Innovación Agrícola en Transición. *Agricultural Knowledge and Innovation Systems: Proceedings of an OECD Conference, OECD* (pp. 1-15). París: IICA. Recuperado de <https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/pope.pdf>

Porta, L., & Silva, M. (2003). La investigación cualitativa: El Análisis de Contenido en la investigación educativa. *Red Nacional Argentina de Documentación e Información Educativa*, 1-18. Recuperado de [http://biblioteca.iplacex.cl/RCA/La%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa\\_el%20an%C3%A1lisis%20de%20contenido%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20educativa.pdf](http://biblioteca.iplacex.cl/RCA/La%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa_el%20an%C3%A1lisis%20de%20contenido%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20educativa.pdf)

Quijano, D. G., & Galdeano, M. T. (2011). Alimentos ecológicos, alimentación sana. Recuperado de [http://www.grefa.org/grefa/alimentos\\_ecologicos.pdf](http://www.grefa.org/grefa/alimentos_ecologicos.pdf)

Reckwitz, A. (2002). Toward a Theory of Social Practices: A Development in Culturalist Theorizing. *European Journal of Social Theory*, 5(2), 243–263. <https://doi.org/10.1177/13684310222225432>

Resource Centres on Urban Agriculture and Food Security [RUAF]. (2007). Estimulando la Innovación en la Agricultura Urbana . *Revista Agricultura Urbana* , 1-59. Recuperado de <http://www.ruaf.org/sites/default/files/RAU19.pdf>

- Roa, Y. L. (Noviembre de 2013). Aprendiendo del fracaso: análisis regional de la transferencia de conocimientos en proyectos de agricultura familiar, en la mixteca poblana, México y en la región nororiente de Casanare Colombia. México. Recuperado de [http://www.transdisciplinario.cinvestav.mx/Portals/transdisciplinario/SiteDoc/PDF/Gen11\\_16/TibaduizaRoa.pdf](http://www.transdisciplinario.cinvestav.mx/Portals/transdisciplinario/SiteDoc/PDF/Gen11_16/TibaduizaRoa.pdf)
- Robbins, S. P., & DeCenzo, D. A. (2009). *Fundamentos de administración: conceptos esenciales y aplicaciones*. Pearson Educación. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=yly3Ak0GLykC&oi=fnd&pg=PA1&dq=conceptos+administracion+&ots=Z9xT4RnR2K&sig=REdMRQgLyIRGgUqIPKLFpRNMwQ4&redir\\_esc=y#v=onepage&q=conceptos%20administracion&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=yly3Ak0GLykC&oi=fnd&pg=PA1&dq=conceptos+administracion+&ots=Z9xT4RnR2K&sig=REdMRQgLyIRGgUqIPKLFpRNMwQ4&redir_esc=y#v=onepage&q=conceptos%20administracion&f=false)
- Röben, E. (2002). Manual de Compostaje Para Municipios. *Ilustre Municipio de Loja*, 68. Recuperado de <http://www.web-resol.org/Cartilha7/ManualCompostajeparaMunicipios.pdf>
- Rodríguez, A. M., Ardila, L. E, Márquez J. A. (2016) Desarrollo Rural Sostenible: un enfoque territorial para la construcción de una economía basada en el conocimiento. Caso Agrópolis de Santander – Magdalena Medio. *5 Congreso Internacional de Gestión Tecnológica y de la Innovación*. Bucaramanga, Colombia. Recuperado de <http://posgradoseeie.uis.edu.co/boletines/trabajoscogestec2016.pdf>
- Rodríguez-Becerra, M., Espinoza, G., & Wilk, D. (2002). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. *Evolución, tendencias y principales prácticas*. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/019857/GestionambientalenA.L.yelC/GestionAmb..pdf>

- Sánchez, D. I. (2016). Evaluación de servicios ecosistémicos generados en la agricultura familiar agroecológica campesina (AFAC) del centro del departamento del Valle del Cauca. Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Recuperado de [http://www.bdigital.unal.edu.co/53957/1/Diego\\_Angel-2016.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/53957/1/Diego_Angel-2016.pdf)
- Sánchez, H. A. (abril de 2004). La agricultura en las ciudades y su periferia: un enfoque desde la Geografía. México. Recuperado de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112004000100007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112004000100007)
- Savigliano, R., Hanich, Z., Pugliese, M., & Pizano, M. (2014). High quality compost: A promising future for sustainable agro-industry in Morocco. *Acta Horticulturae* (Vol. 1044).
- Sayre, N. F., Carlisle, L., Huntsinger, L., Fisher, G., & Shattuck, A. (2012). The role of rangelands in diversified farming systems: Innovations, obstacles, and opportunities in the USA. *Ecology and Society*, 17(4). <https://doi.org/10.5751/ES-04790-170443>
- Schöpfel, J. (2010). Towards a Prague Definition of Grey Literature. *Twelfth International Conference on Grey Literature: Transparency in Grey Literature*, 11-26. Recuperado de [https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic\\_00581570/document](https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00581570/document)
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (Septiembre de 2015). Agricultura Climáticamente Inteligente en México. México. Recuperado de <http://www.infoasercia.gob.mx/claridades/revistas/265/ca265.pdf>
- Secretaría de Planeación de Santander. (2011). *Santander 2030- Síntesis del diagnóstico Territorial de Santander*. Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3ow8D5ojhmYJ:santandercompetitivo.org/media/493182b912208f2e7137dc8eaae3b6d9.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

- Seitova, V., & Stamkulova, K. (2017). Agricultural knowledge and innovation system in South Kazakhstan Region: Sustainable agricultural intensification of innovation enterprises. *Espacios*, 38(47). Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a17v38n47/a17v38n47p35.pdf>
- Sen, A. K. (1998). Las teorías del desarrollo a principios del siglo XXI. *Revista Cuadernos De Economía*, 29, 73–200. Recuperado de [http://www.fts.uner.edu.ar/catedras03/politica\\_social/documentos/desarrollo\\_local\\_y\\_regional/amartya\\_sen.pdf](http://www.fts.uner.edu.ar/catedras03/politica_social/documentos/desarrollo_local_y_regional/amartya_sen.pdf)
- Shadbolt, N. M. (2007). The balanced scorecard: A strategic management tool for ranchers. *Rangelands*, 29(2), 4–9. [https://doi.org/10.2111/1551-501X\(2007\)29\[4:TBSASM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2111/1551-501X(2007)29[4:TBSASM]2.0.CO;2)
- Shaxson, F., & Barber, R. (2005). *Optimización de la humedad del suelo para la producción vegetal: el significado de la porosidad del suelo*. FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-y4690s.pdf>
- Siegmeier, T., Blumenstein, B., & Möller, D. (2014). The alliance of agricultural bioenergy and organic farming topics in scientific literature. *Organic Agriculture*, 4(3), 243–268. <https://doi.org/10.1007/s13165-014-0079-x>
- Sierra, N. V. (Junio de 2003). Implementación de la metodología Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) en la cadena agroindustrial del almidón agrario de yuca en el norte del departamento de Cauca. Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Recuperado de <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/66162/sial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Silva, H. A. A., & Vergara, W. V. (2012). El modelo de agrópolis frente a la dialéctica ciudad-campo. *Revista Universidad de La Salle*, (57), 83-95. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/757/673>

Sotomayor, Octavio; Rodríguez, Adrián; Rodrigues, M. (2011). Competitividad, sostenibilidad e inclusión social en la agricultura. Nuevas direcciones en el diseño de políticas en América Latina y el Caribe. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Sourisseau, J.-M. (2016). *Las agriculturas familiares y los mundos del futuro*. San José, Costa Rica: IICA. Recuperado de <http://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2017/BVE17028577e.pdf>

Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical assessment, research & evaluation*, 7(17), 137-146. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Steven\\_Stemler/publication/269037805\\_An\\_Overview\\_of\\_Content\\_Analysis/links/547e0aba0cf2de80e7cc402a/An-Overview-of-Content-Analysis.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Steven_Stemler/publication/269037805_An_Overview_of_Content_Analysis/links/547e0aba0cf2de80e7cc402a/An-Overview-of-Content-Analysis.pdf)

Strano, A., Neal, A., Hudson, T., Perrier-cornet, P., Thuesen, A. A., Hart, K., ... Eldridge, J. (2010). Cultivar la competitividad de los sectores agrícola, agroalimentario y forestal de la UE. *Revista Rural de La UE. La Revista de La Red Europea de Desarrollo Rural*, 1–64. Recuperado de <http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/fms/pdf/976FAB0E-EEC5-439A-03A8-DCD6D3584B2B.pdf>

Sullivan, P. (2003a). *ATTRA Sustainable Agriculture*. Recuperado de <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=295#intro>

Sullivan, P. (2003b). Overview of Principal Uses of Cover Crops and Green Manures. *Specialist*, 1–16. Recuperado de <https://cpb-us-e1.wpmucdn.com/blogs.cornell.edu/dist/e/4211/files/2014/04/Overview-of-Cover-Crops-and-Green-Manures-19wvmad.pdf>

Talwana, H., Sibanda, Z., Wanjohi, W., Kimenju, W., Luambano-Nyoni, N., Massawe, C., ...

Kerry, B. R. (2016). Agricultural nematology in East and Southern Africa: Problems, management strategies and stakeholder linkages. *Pest Management Science*, 72(2), 226-245. <https://doi.org/10.1002/ps.4104>

Tikhonovich, I. A., & Provorov, N. A. (2007). Cooperation of plants and microorganisms:

Getting closer to the genetic construction of sustainable agro-systems. *Biotechnology Journal*, 2(7), 833-848. <https://doi.org/10.1002/biot.200700014>

Tittonell, P., Scopel, E., Andrieu, N., Posthumus, H., Mapfumo, P., Corbeels, M., ... Mkomwa,

S. (2012). Agroecology-based aggradation-conservation agriculture (ABACO): Targeting innovations to combat soil degradation and food insecurity in semi-arid Africa. *Field Crops Research*, 132, 168-174. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2011.12.011>

Toop, T. A., Ward, S., Oldfield, T., Hull, M., Kirby, M. E., & Theodorou, M. K. (2017).

AgroCycle - Developing a circular economy in agriculture. En *Energy Procedia* (Vol. 123, pp. 76-80). <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.269>

Torres, Sergio, Andrés; Hernán Mejía Villa. Una visión contemporánea del concepto de

administración: revisión del contexto colombiano. *Cuadernos de Administración*. Bogotá (Colombia), 19(32), 111-133.

Ugás, R., Wright, J., & Mortimore, M. (2006). Agricultura en transición. *Leisa Revista de*

*Agroecología*, 22(2), 1-36. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol22n2.pdf>

United States Department of Agriculture [USDA]. (2011a). Agroforestry: USDA Reports to

America. Estados Unidos: USDA. Recuperado de

<https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/usda-reports-to-america-agroforestry-brief.pdf>

United States Department of Agriculture [USDA]. (2011b). USDA Agroforestry Strategic Framework. Estados Unidos. Recuperado de <https://www.usda.gov/topics/forestry>

Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín [UNAL]. (2018). *Portal de revistas UN*. Recuperado el 14 de Mayo de 2018, de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame>

Valcárcel, M. (2006). Génesis y evolución del concepto y enfoques sobre el desarrollo. Documento de investigación. *Departamento de Ciencias Sociales. Pontificia Universidad Católica del Perú*. Recuperado de <http://www.ucipfg.com/Repositorio/MGTS/MGTS15/MGTSV15-01/SEMANA1/71583949-Genesis-y-Evolucion-Del-Concepto-de-Desarrollo.pdf>

Vasileiadis, V. P., Sattin, M., Otto, S., Veres, A., Pálinkás, Z., Ban, R., ... Kiss, J. (2011). Crop protection in European maize-based cropping systems: Current practices and recommendations for innovative Integrated Pest Management. *Agricultural Systems*, 104(7), 533–540. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.04.002>

Vegara, A., de las Rivas, J. "Territorios inteligentes". (2004) Recuperado de [https://issuu.com/fundacionmetropoli/docs/territorios\\_inteligentes\\_fundacion\\_metropoli](https://issuu.com/fundacionmetropoli/docs/territorios_inteligentes_fundacion_metropoli)

Verzeaux, J., Hirel, B., Dubois, F., Lea, P. J., & Tétu, T. (2017). Agricultural practices to improve nitrogen use efficiency through the use of arbuscular mycorrhizae: Basic and agronomic aspects. *Plant Science*, 264, 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2017.08.004>

Victoria, M. A. (2016). Agricultura urbana, periurbana y rural para la producción de legumbres en Argentina. La Habana, Cuba. Recuperado de

<http://fhu.unse.edu.ar/images/Institutos/indemercc/LINKS.%20DOCUMENTOS.%20Agricultura%20Urbana.pdf>

Wayan Budiasa, I., & Ayu Ambarawati, I. G. A. (2014). Community based agro-tourism as an innovative integrated farming system development model towards sustainable agriculture and tourism in Bali. *Journal of the International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, 20(1), 29–40. Recuperado de <http://www.issaas.org/journal/v20/01/journal-issaas-v20n1-03-budiasa.pdf>

Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M.-J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2017.01.023>

Wood, B. A., Blair, H. T., Gray, D. I., Kemp, P. D., Kenyon, P. R., Morris, S. T., & Sewell, A. M. (2014). Agricultural science in the wild: A social network analysis of farmer knowledge exchange. *PLoS ONE*, 9(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105203>

Zaar, M.-H. (2011). Biblio 3W. *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-944.htm>

Zambrano, K. S., Jaramillo, L. A., Mejía, M. S., & Arango, G. C. (2013). Desarrollo local basado en conocimiento e innovación: Caso Agrópolis del Norte. *Journal of technology management & innovation*, 105 - 117. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242013000300039&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242013000300039&script=sci_arttext)

Zúniga, R. (2003). *La materia orgánica en el suelo. Abonos orgánicos y plasticultura*. Recuperado de [http://www.smcsmx.org/files/books/abonos\\_org.pdf](http://www.smcsmx.org/files/books/abonos_org.pdf)



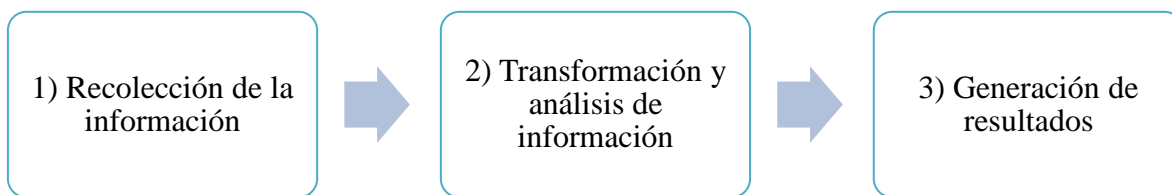
## Apéndices

### Apéndice A. Análisis bibliométrico

El análisis bibliométrico constituye una de las técnicas relevantes para realizar cualquier tipo de investigación, en la medida en que permite estudiar documentos científicos desde los distintos referentes matemáticos y estadísticos, con el fin de evaluar la calidad y el impacto de los mismos. En este sentido, López y Terrada (1992) afirman que es un método documental que ha alcanzado un importante desarrollo durante las tres últimas décadas. Sus objetivos fundamentales son, por una parte, el estudio del tamaño, crecimiento, distribución de los documentos científicos y, por otra, la indagación de la estructura y dinámica de los grupos que producen y consumen dichos documentos y la información que contienen.

Con el propósito de demostrar los resultados obtenidos al realizar un análisis bibliométrico, existen parámetros de medición denominados indicadores bibliométricos que permiten determinar con asertividad y confianza la información sobre ciertos criterios que guardan una relación con el objetivo general y al enfoque que se le quiera dar a la investigación. Estos indicadores proporcionan información con respecto al proceso investigador, permitiendo así valorar la actividad científica y el impacto tanto del trabajo como de las fuentes; se pueden clasificar en dos grandes grupos: los indicadores de actividad, los cuales visualizan el estado real de la ciencia como número y distribución de publicaciones, productividad, dispersión de las publicaciones, colaboración en las publicaciones, vida media de la citación o envejecimiento, conexiones entre autores; y los indicadores de impacto entre los que se encuentran la evaluación de documentos muy citados “Hot papers” y el factor de impacto (FIN) (Camps, 2008).

De conformidad con lo anterior y para llevar a cabo el ejercicio de bibliometría, el diseño metodológico del análisis propuesto en la actual investigación está compuesto por tres etapas, planteadas por los autores Martínez, Bravo y Becerra Ardila (2013): 1) recolección de información, 2) transformación y análisis de información y, 3) generación de resultados (ver figura 1)



*Figura 1:* Etapas para el diseño metodológico del análisis bibliométrico

### **Etapa 1. Recolección de información**

Todo el proceso de recolección de información para la investigación se propone en el capítulo 3 en la sección 3.2.1. En resumen, se selecciona la base de datos Scopus, siendo ésta una herramienta de navegación que contiene el mayor número de citas y resúmenes revisada por pares, reconocida a nivel internacional por tratar temas afines con áreas como ciencias, tecnología, medicina y ciencias sociales, incluyendo artes y humanidades. Seguido de ello, se construye la ecuación de búsqueda creando iteraciones, además se aplican filtros como el idioma, exclusión de sub-áreas no afines al tema, ventana de tiempo y tipos de documento. Finalmente, se valida la ecuación por el equipo de investigación del proyecto Agrópolis Mactor e integrantes del macroproyecto Diamante Caribe y Santanderes.

### **Etapa 2. Transformación y análisis de información**

Una vez obtenidos los 2002 documentos de la ecuación de búsqueda con la base de datos Scopus, se realiza el procesamiento de la información mediante las funciones de la herramienta “Analyze search results” de la base de datos Scopus. Los criterios relacionados con los indicadores bibliométricos son artículos por año, publicaciones por países, principales autores, instituciones líderes en el tema, dinámica de publicaciones, tipo de documentos, países con mayor número de publicaciones y áreas de conocimiento.

### Etapa 3. Generación de resultados

En esta sección se exponen los resultados obtenidos a través de gráficas que plasman las estadísticas con respecto a los indicadores bibliométricos arrojados por la herramienta Analyze search results de la base de datos Scopus.

#### Documentos publicados por año

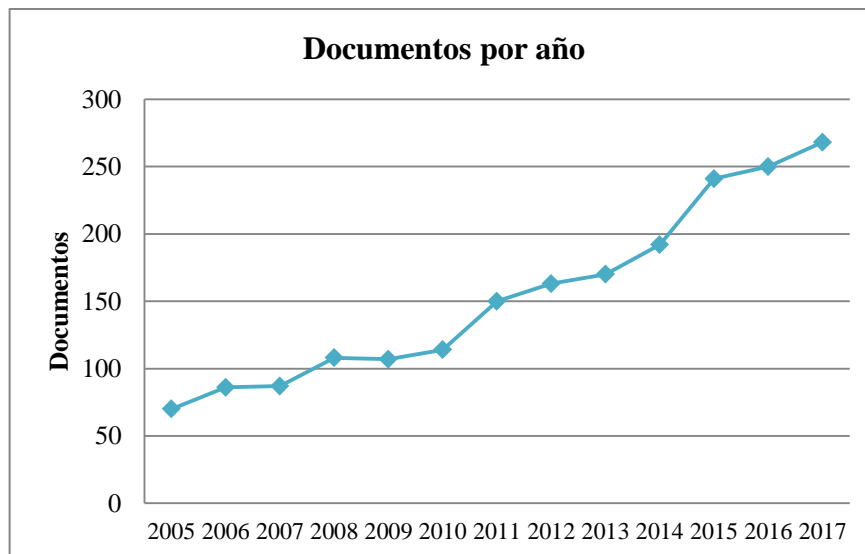


Figura 1. Dinámica de publicaciones por año. Adaptado de Copyright © 2018 Elsevier. Scopus®

El comportamiento de la gráfica de documentos publicados por año en la ventana de tiempo definida presenta un crecimiento a lo largo del tiempo, tal y como se observa en la figura 1, en donde la mayor cantidad de publicaciones se dan en el año 2017 con un número de 266 resultados y la menor cantidad de archivos se presenta en el año 2005 con un total de 70 resultados. No se evidencia descenso de publicaciones con respecto al año anterior.

### Dinámica de las revistas en el tiempo

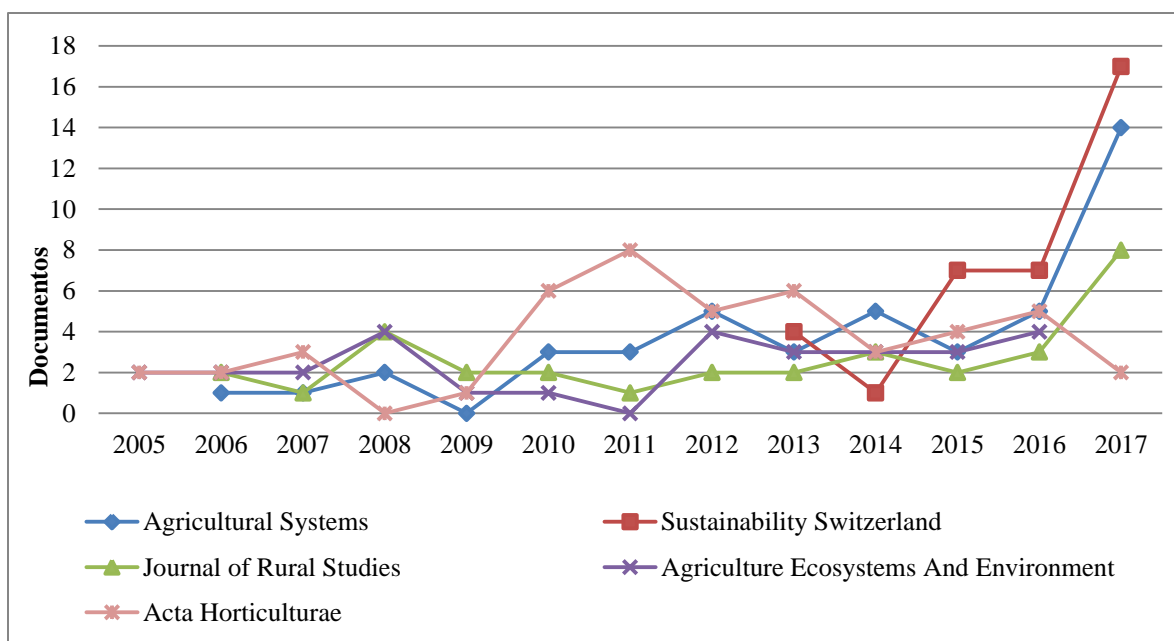


Figura 2. Dinámica de las revistas por año. Adaptado de Copyright © 2018 Elsevier. Scopus®

La figura 2, refleja el comportamiento en el tiempo de las cinco primeras revistas con mayor número de publicaciones respecto al tema. Según la ecuación introducida en la base de datos la revista líder, desde el 2005 hasta el 2017 es Acta Horticulturae con 47 artículos, seguido de Agricultural Systems, Sustainability Switzerland, Journal of Rural Studies y Land Use Policy con 45, 36, 34 y 29 publicaciones respectivamente durante los últimos 13 años.

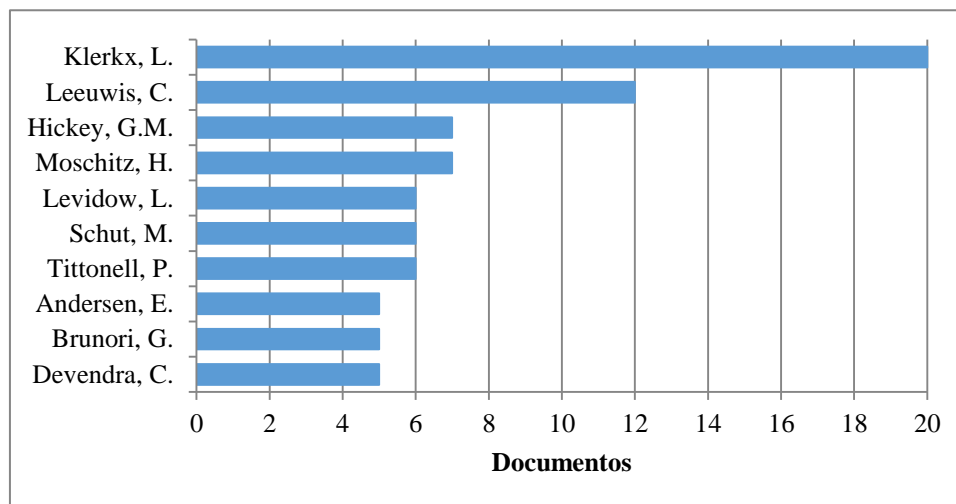
**Principales autores**

Figura 3. Dinámica publicaciones por autor. Adaptado de Copyright © 2018 Elsevier. Scopus®

En la figura 3 se observa los autores destacados en la temática, con un número sobresaliente de documentos escritos respecto a los demás, siendo Klerkx, Laurens de la Universidad de Wageningen en Países bajos el principal autor, con un número de 20 documentos, en total cuenta con 1717 citaciones en toda su producción científica hasta el presente año (2018) y está calificado con un índice h de 23, es decir, ha publicado 23 trabajos con al menos 23 citas cada uno. Seguido de Leeuwis, Cees, también de la Universidad de Wageningen en Países bajos con 12 publicaciones relacionadas, 2985 citaciones en todos sus escritos y un índice h de 30 y Hickey, Gordon M. de la Universidad McGill en Canadá, con 7 artículos relacionados, 597 citaciones y un índice h de 13. De igual manera se encuentra que los seis autores restantes tienen al menos 5 documentos relacionados al tema de Agrópolis.

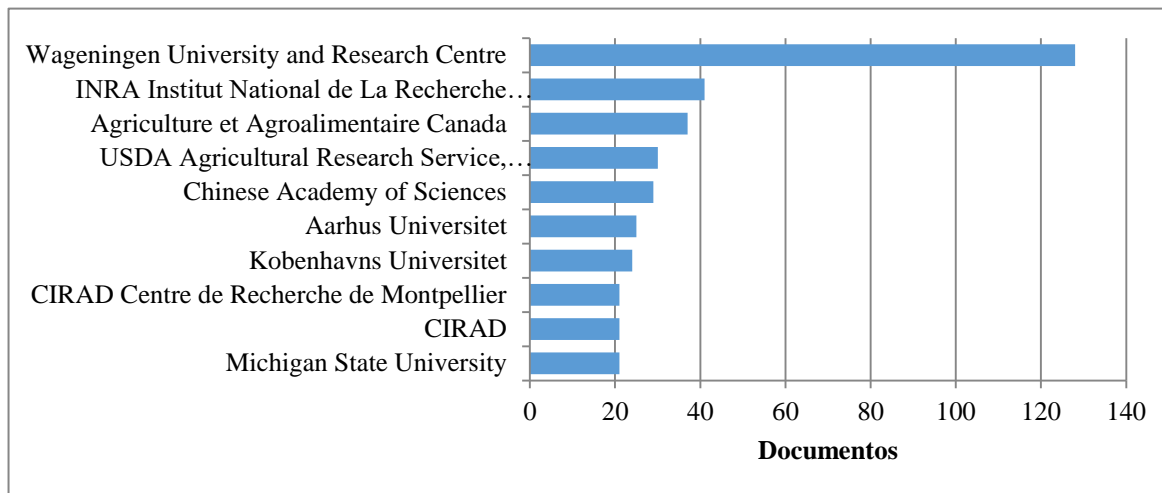
**Instituciones con mayor número de publicaciones**

Figura 4. Instituciones con el mayor número de publicaciones. Adaptado de Copyright © 2018 Elsevier. Scopus®

El compendio de las instituciones que tienen mayor número de publicaciones relacionadas con el tema de las Agrópolis, se presenta en la figura 4. La ilustración, permite visualizar que el Wageningen University and Research Centre de Países Bajos, ha publicado el mayor número de documentos con un total de 128 publicaciones, a continuación y con una marca diferencia siguen INRA Institut National de La Recherche Agronomique, en París, con 41 documentos, además de Agriculture et Agroalimentaire Canada, en Canadá, USDA Agricultural Research Service, Washington DC, en Estados Unidos y Chinese Academy of Sciences, en China con 37, 30 y 29 archivos respectivamente. De igual manera se presenta coincidencia en que la institución que más publica proviene de Países Bajos, los autores con mayor número de documentos también provienen del mismo país y dicho país se encuentra en tercer lugar en cuanto a cantidad de publicaciones respecto al tema.

**Tipo de documento**

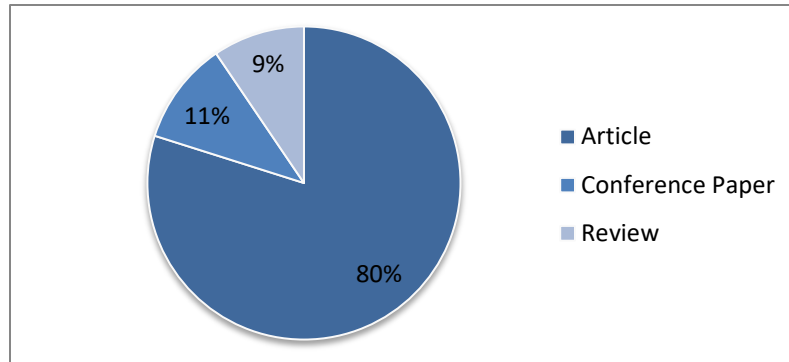


Figura 5. Países con el mayor número de publicaciones. Adaptado de Copyright © 2018 Elsevier. Scopus®

En la figura 5 se observa que de los 2002 documentos el 79,9% son artículos, es decir 1600 publicaciones pertenecen a esta categoría, a continuación documentos de conferencia (10,6%, es decir, 213 archivos) y finalmente 190 revisiones que corresponden al 9,5%.

**Documentos por áreas de conocimiento reconocidas en la base de datos Scopus**

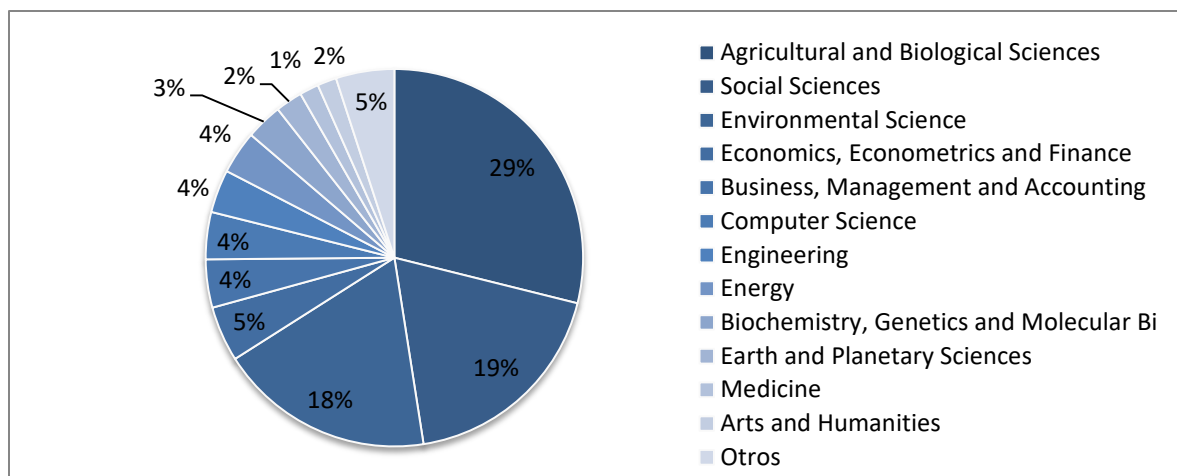


Figura 6. Países con el mayor número de publicaciones. Adaptado de Copyright © 2018 Elsevier. Scopus®

De acuerdo a la figura 6, las áreas de conocimiento que presenta una mayor cobertura de documentos son Agricultural and Biological Sciences (987 documentos), Social Sciences (635 documentos) y Environmental Science (630 documentos). Cabe destacar que un documento puede pertenecer a más de un área por ello la sumatoria de los porcentajes no da 100%.

### Apéndice B. Prototipado de la ecuación de búsqueda

	Prototipo de la ecuación	Nº Doc	Fecha	Razón de descarte
1.	Agrópolis	5	10/03/2017	Pocos documentos
2.	TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR "local innovation system" )	16819	20/06/2017	Faltaba agregar palabras clave
3.	( TITLE-ABS-KEY ( ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR "agri-food" OR agroecology OR agropolitan OR "agr* territor*" OR "agricultural innovation system" ) ) OR TITLE-ABS-KEY ( "local innovation system AND agr*" OR "vertical farming" OR "conservation agricultur*" OR "urban garden*" OR "agricultur* sustainab*" OR "sustainab* agricultur*" OR "sector agricultur*" OR "agr* systems" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "intelligent* territor*" OR ( agr* AND rural ) OR ( agr* AND urban ) OR "agro chain*" OR "agro-chain*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( innovat* OR productivity OR develop* OR competitiv* OR sustainab* ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "good agricultural practic*" OR lesson* OR experience* OR	10461	21/06/2017	Es necesario descartar algunos términos

"case* stud*" ) )			
4.	( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agr* territor*" OR "agricultural innovation system" ) OR TITLE-ABS-KEY ( " local innovation system AND agr*" OR "agricultur* sustainab*" OR "sustainab* agricultur*" OR "sector agricultur*" OR "agr* systems" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR "intelligent* territor*" OR "territor* excellence AND agr*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( agr* AND rural ) OR ( agr* AND urban ) OR "agro chain*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivity OR develop* OR competitiv* OR sustainab* ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "good agricultural practic*" OR "case* stud*" OR lesson* OR experience* ) )	10370 22/06/2017	Algunos términos no aportan a la ecuación
5.	( TITLE-ABS-KEY ( agr* AND system ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "agricultur* practice" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* ) )	10057 24/06/2017	Ecuación de prueba que no arroja resultados acordes
6.	TITLE-ABS-KEY (agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "farm system*" OR "smart farm" OR "smart agriculture" OR ( agro AND chain* ) OR ( agro AND urban AND rural ) ) AND ( "agricultural practic*" OR "farming practic*" OR "case	10711 24/06/2017	Falta incluir palabras clave

stud*" OR "lesson*")		
7.	( TITLE-ABS-KEY ( ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR " local innovation system" ) ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( "vertical farming" OR "conservation agriculture" OR "urban garden*" OR "agricultural sustainability" OR "sustainable agriculture" OR "sector agricultural" OR "agrarian systemms" OR "agroecosystem" ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( practic* OR "good practic*" OR lesson* OR experience* OR "case stud*" ) ) )	9524 26/06/2017 Algunos términos no aportan a la ecuación
8.	( TITLE-ABS-KEY ( ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR " local innovation system" ) ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( "vertical farming" OR "conservation agriculture" OR "urban garden*" OR "agricultural sustainability" OR "sustainable agriculture" OR "sector agricultural" OR "agrarian systemms" OR "agroecosystem" ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( practice OR "good practice" OR "lessons experiences" OR "case stud*" ) ) )	8008 27/06/2017 Algunos términos no aportan a la ecuación
9.	( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "agricultur* practice" OR "case* stud*" OR "lesson*" OR practic* ) AND TITLE-ABS-KEY (	6719 28/06/2017 La palabra Smart cit* sesga la investigación

	innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* ) )			
10.	( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR "local innovation system" ) AND TITLE-ABS-KEY ( develop* ) )	6675	29/06/2017	Prueba con la palabra desarrollo
11.	( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" ) AND TITLE-ABS-KEY ( develop* ) )	6629	30/06/2017	Se cambia "local innovation system" por "agricultur* innovation system"
12.	( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agr* territor*" OR "agricultural innovation system" OR "local innovation system" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "vertical farming" OR "conservation agricultur*" OR "urban garden*" OR "agricultur* sustainab*" OR "sustainab* agricultur*" OR "sector agricultur" OR "agr* systems" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR "intelligent* territor*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( agr* AND rural ) OR ( agr* AND urban ) OR "agro chain*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivity OR develop* OR competitiv* OR sustainab* ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "good agricultural practic*" OR "lesson* experience*" OR "case* stud*" ) )	6010	30/06/2017	Se agregan más palabras clave pero aún con lectura de títulos falta más precisión
13.	( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative	5955	30/06/2017	Se agregan más términos

<p>agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agr* territor*" OR "agricultural innovation system" ) OR TITLE-ABS-KEY ( " local innovation system AND agr*" OR "agricultur* sustainab*" OR "sustainab* agricultur*" OR "sector agricultur*" OR "agr* systems" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR "intelligent* territor*" OR "territor* excellence AND agr*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( agr* AND rural ) OR ( agr* AND urban ) OR "agro chain*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivity OR develop* OR competitiv* OR sustainab* ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "good agricultural practic*" OR "case* stud*" ) )</p>		<p>recomendados por el grupo de Agrópolis MACTOR</p>
<p><b>14.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agr* system*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "agricultur* practice" OR "good* practice*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* OR system* ) )</p>	<p>5501 1/07/2017</p>	<p>Se quitan términos que no aportan al número de documentos</p>
<p><b>15.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR " local innovation system" ) ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( "vertical farming" OR</p>	<p>4707 1/07/2017</p>	<p>Se quitan términos que hacen invariable la ecuación en el número de documentos</p>

<p>"conservation agriculture" OR "urban garden*" OR "agricultural sustainability" OR "sustainable agriculture" OR "sector agricultural" OR "agrarian systemms" OR "agroecosystem" ) ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( "sustainable agricultural practice" OR "farming practice" OR "good agricultural practice" OR "lessons experiences" OR "case stud*" ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( development AND competitive* ) )</p>		
<p>16. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agr* system*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "good* practice*" OR "good agricultural practic*" OR "case* stud*" OR "lesson* learn*" OR experience* ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* ) )</p>	<p>4309 1/07/2017</p>	<p>Se incluyen palabras relacionadas al tema</p>
<p>17. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agr* system*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "good* practice*" OR "good agricultural practic*" OR "case* stud*" OR "lesson* learn*" OR experience* ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* ) )</p>	<p>3955 5/07/2017</p>	<p>Se incluyen tesauros de prácticas</p>

<p><b>18.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agr* system*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "agricultur* practice" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* ) )</p>	3815 5/07/2017	Se ajustan los tesauros que hacen referencia a prácticas
<p><b>19.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agr* system*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "agricultur* practice" OR "good* practice*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* ) )</p>	3611 2/07/2017	Se realiza ajustes en la ecuación pero la mayoría de los títulos de los documentos coinciden con la anterior ecuación
<p><b>20.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agr* system*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "agricultur* practice" OR "case* stud*" OR "lesson*" )</p>	3494 2/07/2017	Se quita la palabra good practice porque limita el aprendizaje a solo las buenas prácticas

<p>) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* ))</p>		
<p><b>21.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agro chain*" OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "agricultur* practice" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* ))</p>	<p>3244 2/07/2017</p>	<p>Se introducen nuevas palabras encontradas mediante la lectura de títulos y palabras clave</p>
<p><b>22.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "agricultur* practice" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR productivit* OR develop* OR competitiv* ))</p>	<p>3243 3/07/2017</p>	<p>Se quitan palabras que no alteran la ecuación</p>
<p><b>23.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agroecosystem" OR "smart</p>	<p>3025 3/07/2017</p>	<p>Se evidencia resultados poco relacionados</p>

<p>cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* ) )</p>		
<p>24. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur* " OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab* agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "agricultur* practice" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* ) )</p>	<p>3020 4/07/2017</p>	<p>Se añaden palabras relacionadas a prácticas</p>
<p>25. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur* " OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur* practice" OR "farming practic*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* ) )</p>	<p>3019 4/07/2017</p>	<p>Se elimina las palabras sustainab* agricultur*, practice dado que aumentaba en un document los resultados</p>
<p>26. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur* " OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur*</p>	<p>2612 4/07/2017</p>	<p>Comienza a excluirse áreas y el lenguaje, teniendo en cuenta lectura previa de títulos y resúmenes</p>

practic\*" OR "farming practic\*" OR "case\*  
stud\*" OR "lesson\*" ) AND TITLE-ABS-KEY (   
innovat\* OR develop\* OR competitiv\* ) ) AND (   
LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO (   
LANGUAGE , "Spanish" ) ) AND ( EXCLUDE (   
SUBJAREA , "MEDI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA   
 , "MATH" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CENG"   
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CHEM"   
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHYS"   
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "VETE"   
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "NURS"   
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PSYC"   
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHAR"   
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "HEAL"   
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "NEUR"   
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "Undefined" ) )

27. (TITLE-ABS-KEY(agropolis OR "urban agricultur\*" OR "family farming" OR "alternative agricultur\*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agr\* territor\*" OR "agricultural innovation system" OR " local innovation system") OR TITLE-ABS-KEY("vertical farming" OR "conservation agricultur\*" OR "urban garden\*" OR "agricultur\* sustainab\*" OR "sustainab\* agricultur\*" OR "sector agricultur" OR "agr\* systems" OR "agroecosystem" OR "smart cit\*" OR "intelligent\* territor\*") OR TITLE-ABS-KEY(( agr\* AND rural ) OR ( agr\* AND urban ) OR "agro chain\*" ) AND TITLE-ABS-KEY("sustainab\* agricultur\* practic\*" OR "farming practic\*" OR "good agricultural practic\*" OR "lesson\* experience\*" OR "case\* stud\*") AND TITLE-ABS-KEY(innovat\* OR productivity OR develop\* OR competitiv\* OR sustainab\*)) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE,"English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE,"Spanish" ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA,"MATH" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"CENG" ) OR EXCLUDE (

5009 5/07/2017

Se excluyen palabras clave que no están relacionadas de acuerdo a lectura previa de títulos y resúmenes, pero falta más precisión

<p>SUBJAREA,"PHYS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"CHEM" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"NURS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"HEAL" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"NEUR" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD,"Remote Sensing" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD,"Groundwater" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD,"Nonhuman" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD,"Female" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD,"Numerical Model" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD,"Computer Simulation" ) )</p>		
<p><b>28.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR " local innovation system" ) AND TITLE-ABS-KEY ( agricultur* ) AND TITLE-ABS-KEY ( develop* ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( concept OR theor* OR approach OR method* ) ) )</p>	<p>2505 5/07/2017</p>	<p>Se agregan tesauros para cumplir el primer objetivo</p>
<p><b>29.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR "agr* system*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* AND sustainab* ) )</p>	<p>1840 5/07/2017</p>	<p>Se retoma la ecuación 22, incluyendo al final la palabra sustainab* y una palabra clave recomendada por el director</p>
<p><b>30.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri</p>	<p>1674 6/07/2017</p>	<p>Se quita la palabra recomendada por el director para ver el</p>

<p>food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur* " OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* AND sustainab* ) )</p>		<p>efecto en la ecuación</p>
<p><b>31</b> ( TITLE-ABS-KEY ( ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR " local innovation system" ) ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( "vertical farming" OR "conservation agriculture" OR "urban garden*" OR "agricultural sustainability" OR "sustainable agriculture" OR "sector agricultural" ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( origin OR history OR conceptualization ) ) ) )</p>	<p>1234 6/07/2017</p>	<p>Se prueba para conseguir información histórica del término o definiciones. Los resultados no son favorables.</p>
<p><b>32.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR " local innovation system" ) ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( "vertical farming" OR "conservation agriculture" OR "urban garden*" OR "agricultural sustainability" OR "sustainable agriculture" OR "sector agricultural" ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( origin OR history OR conceptualization ) ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "BIOC" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "IMMU" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "VETE" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CHEM" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "NURS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CENG" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA ,</p>	<p>1013 7/07/2017</p>	<p>Se filtran los documentos, aun así con la lectura de títulos y resúmenes se comprueba que no arroja resultados acordes a la investigación</p>

<p>"PHAR" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "MATH" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHYS" ) )</p>		
<p>33. ( TITLE-ABS-KEY ( ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR " local innovation system" ) ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( "vertical farming" OR "conservation agriculture" OR "urban garden*" OR "agricultural sustainability" OR "sustainable agriculture" OR "sector agricultural" OR "agrarian systemms" OR "agroecosystem" ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( "sustainable agricultural practice" OR "farming practice" OR "good agricultural practice" ) ) )</p>	<p>939 7/07/2017</p>	<p>Se cambia nuevamente la ecuación, anexando tesauros prácticas</p>
<p>34. TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR " local innovation system" ) OR TITLE-ABS-KEY ( "vertical farming" OR "conservation agriculture" OR "urban garden*" OR "agricultur* sustainability" OR "sustainable agricultur*" OR "sector agricultur*" OR "agrarian systems" OR "agroecosystem" OR agr* ) AND TITLE-ABS-KEY ( practic* OR "good practic*" OR lesson* OR experience* OR "case stud*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( develop* ) AND TITLE-ABS-KEY ( competitiveness ) )</p>	<p>489 7/07/2017</p>	<p>Se limitan los documentos a competitividad</p>
<p>35. ( TITLE-ABS-KEY ( ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agriculture" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR agropolitan OR "agro territor*" OR "agricultur* innovation system" OR "local innovation system" ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( "vertical farming" OR "conservation agriculture" OR "urban garden*" OR "agricultural</p>	<p>248 8/07/2017</p>	<p>Se juega con los operadores boleanos, los resultados son un número reducido de documentos</p>

<p>sustainability" OR "sustainable agriculture" OR "sector agricultural" ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( ( "sustainable agricult* practice" OR "farming practice" OR "good agricult* practice" OR "lessons experiences" OR "case stud*" ) ) )</p>		
<p>36. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR "agr* system*" OR ( agr* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* AND sustainab* ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish" ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CENG" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "MATH" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "NURS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CHEM" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "VETE" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHYS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "HEAL" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHAR" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PSYC" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "Undefined" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Groundwater" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Nonhuman" ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Carbon Dioxide" ) )</p>	<p>1570 Ecuaci ón Plan</p> <p>9/07/2017</p>	<p>Se retoma la ecuación 28 y se excluyen áreas y palabras clave, además se limita a lenguaje inglés y español. Los documentos están relacionados</p>
<p>37. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agr*" OR "family farming" OR "alternative agr*" OR "organic farming" OR "agri</p>	<p>3019</p> <p>20/08/2017</p>	<p>Al revisar la ecuación entregada en el plan con el</p>

food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur\*" OR "sustainab\* agr\*" OR "agroecosystem" OR "smart cit\*" OR "agr\* system\*" OR ( agr\* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur\* practic\*" OR "farming practic\*" OR "case\* stud\*" OR "lesson\*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat\* OR develop\* OR competitiv\* ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " MATH " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PSYC " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " Undefined " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Groundwater " ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , " Nonhuman " ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , " Carbon Dioxide " ) )

equipo del proyecto raíz se sugirió quitar la palabra sustainab\* al final para no limitar los documentos a sostenibilidad

38. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur\*" OR "family farming" OR "alternative agricultur\*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur\*" OR "sustainab\* agricultur\*" OR "agroecosystem" OR "smart cit\*" OR "agr\* system\*" OR ( agr\* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "sustainab\* agricultur\* practic\*" OR "farming practic\*" OR "case\* stud\*" OR "lesson\*" ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat\* OR develop\* OR competitiv\* ) ) AND (

2371 21/08/2017

Se excluyen más áreas

---

EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " MATH " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PSYC " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " Undefined " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Groundwater " ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , " Nonhuman " ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , " Carbon Dioxide " ) )

39. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur\*" OR "family farming" OR "alternative agricultur\*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur\*" OR "sustainab\* agricultur\* " OR "agroecosystem" OR "smart cit\*" OR "agr\* system\*" OR ( agr\* AND rural AND urban AND sustainab\* ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur\* practic\*" OR "farming practic\*" OR "case\* stud\*" OR "lesson\*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat\* OR develop\* OR competitiv\* ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " MATH " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHAR " )

2710 22/08/2017

Se hace una prueba con la palabra sustainab\* en las palabras relacionadas a Agrópolis

---

) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PSYC " )  
 ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " Undefined " )  
 ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " )  
 ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Groundwater " )  
 ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , " Nonhuman " )  
 ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , " Carbon Dioxide " ) )

40. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "sustainab\* urban agricultur\*" OR "family farming" OR "alternative agricultur\*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur\*" OR "agroecosystem" OR "smart cit\*" OR "agr\* system\*" OR ( agr\* AND rural AND urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur\* practic\*" OR "farming practic\*" OR "case\* stud\*" OR "lesson\*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat\* OR development\* OR competitiv\* ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " MATH " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PSYC " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " Undefined " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Groundwater " ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , " Nonhuman " ) OR EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , " Carbon Dioxide " ) )

1789 22/08/2017

Arroja resultados de casos de estudio muy específicos, de determinados productos, cultivos o países

<p>41. (TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farming" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur* " OR "agroecosystem" OR "smart cit* AND agr*" OR "agr* system*" OR ( agr* AND rural W/2 urban ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* ) )</p>	3086 22/08/2017	Se prueba con un operador de proximidad, pero la palabra agr* toma otras variantes no relacionadas con agricultura
<p>42. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur* " OR "agroecosystem" OR "smart cit* AND agr*" OR "agr* system" OR ( agr* AND rural W/2 urban ) ) AND ( linkage OR collaborat* OR network OR cooperat* OR associat* ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " MATH " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PSYC " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " Undefined " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>	1632 23/08/2017	Se agregan nuevas palabras relacionadas con colaboración, sugeridas por el proyecto raíz

<p><b>43.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agroecosystem" OR "smart cit* AND agr*" OR "agr* system AND rural W/2 urban*" OR ( agr* AND rural W/2 urban ) ) AND ( linkage OR collaborat* OR network OR cooperat* OR associat* ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultur* practic*" OR "farming practic*" OR "case* stud*" OR "lesson*" ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "MATH " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PSYC " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "Undefined " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish " ) )</p>	1408	24/08/2017	Se prueba con operadores de proximidad y se excluyen áreas para filtrar los documentos que no están relacionados con el tema, pero por sugerencia se descarta la ecuación por los operadores de proximidad
<p><b>44.</b> TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "rural AND agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR " conservation AND agricultur*" OR " sustainable AND agricultur*" OR " agroecosystem " OR " smart AND cit*" OR "smart AND agro" OR "agro system*" OR "agro chain*" ) OR agricult* AND ( urban OR rural ) AND TITLE-ABS-KEY (</p>	1,805	24/08/2017	Se descartan algunos términos que no aportan a la ecuación

<p>innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainable* OR "food AND safety" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>		
<p>45. TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "rural AND agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR " conservation AND agricultur* " OR " sustainable AND agricultur* " OR " agroecosystem " OR " smart AND cit*" OR "smart AND agro" OR "agro system*" OR "agro chain*" ) OR agricult* AND ( urban OR rural ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainable* OR "food AND security" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>	<p>3.007 24/08/2017</p>	<p>Se descarta la anterior ecuación ya que en esta se incluye lo relacionado a seguridad alimentaria</p>
<p>46. TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "rural AND agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR " conservation AND agricultur* " OR " sustainable AND agricultur* " OR " agroecosystem " OR " smart AND cit*" OR "smart AND agro" OR "agro</p>	<p>3 26/08/2017</p>	<p>Número de resultados insuficientes</p>

<p>system*" OR "agro chain*" ) OR agricult* AND ( urban OR rural ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainable* OR "food AND security" OR "food AND safety" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion OR "join AND venture" ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>		
<p>47. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR ( urban AND agricultur* ) OR ( rural AND agricultur* ) OR ( family AND farm* ) OR ( alternative AND agricultur* ) OR ( organic AND farming ) OR ( agri AND food ) OR agroecology OR ( agricultural AND innovation AND system ) OR ( agricultural AND innovation ) ) OR TITLE-ABS-KEY ( ( conservation AND agricultur* ) OR ( sustainable AND agricultur* ) OR agroecosystem OR ( smart AND cit* ) OR ( smart AND agro ) OR ( agro AND system ) OR ( agro AND chain ) OR agricult* ) AND TITLE-ABS-KEY ( urban OR rural ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR product* OR sustainab* OR "food AND security" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion ) )</p>	<p>973 26/08/2017</p>	<p>Se incluye más palabras relacionadas a colaboración</p>
<p>48. TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "rural AND agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR " conservation AND agricultur*" OR " sustainable AND agricultur*" OR " agroecosystem " OR " smart AND cit*" OR "smart AND</p>	<p>1,165 26/08/2017</p>	<p>Se limita la ecuación a seguridad alimentaria</p>

<p>agro" OR "agro system*" OR "agro chain*" ) OR agricult* AND ( urban OR rural ) AND TITLE-ABS-KEY(innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainable* OR "food AND security" OR "food AND safety" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>			
<p><b>49.</b> TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR " conservation AND agricultur* " OR " sustainab* AND agricultur* " OR " agroecosystem " OR " smart AND cit*" OR "agro system*" OR "agro chain*" ) OR agro AND ( urban OR rural ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainable* OR food AND security OR food AND safety ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>	<p>131</p>	<p>27/08/2017</p>	<p>Arroja documentos insuficientes</p>
<p><b>50.</b> TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur* " OR "agroecosystem" OR "smart cit*" OR "agro system*" OR "agro chain*") OR agro AND (system OR chain OR</p>	<p>Ningún documento</p>	<p>28/08/2017</p>	<p>No arroja documentos</p>

<p>urban OR rural) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainable* OR food security OR food safety) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion OR merger OR 'join venture' ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE,"English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE," Spanish " )</p>		
<p>51. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "rural y agricultur*" OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "smart cit*" OR (smart agro) OR "agro system*" OR " agro chain*" OR ( agro AND urban AND rural) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" OR "food safety" OR process* OR practic* OR politic*) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion OR merger OR "join venture" ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE,"English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE," Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA,"MATH" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"CHEM" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"PHYS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"CENG" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"PHAR" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"PSYC" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"NURS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"HEAL" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"NEUR" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"Undefined" ) )</p>	<p>5543 28/08/2017</p>	<p>Se incluye un nuevo término (agricultura inteligente), sin embargo los resultados de los documentos arrojan casos específicos de tecnología aplicada como sensores.</p>
<p>52. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative</p>	<p>6028 28/08/2017</p>	<p>Se introducen nuevas palabras</p>

<p>agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "rural y agricultur*" OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "smart cit*" OR ( smart AND agro ) OR "agro system*" OR " agro chain*" OR ( agro AND urban AND rural ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" OR "food safety" OR process* OR practic* OR politic* ) AND TITLE-ABS-KEY(collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion OR merger OR "join venture" ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>		<p>relacionadas al concepto de Agrópolis establecido por el grupo raíz MACTOR</p>
<p>53. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "rural y agricultur*" OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "smart cit*" OR ( smart AND agro ) OR "agro system*" OR " agro chain*" OR ( agro AND ( chain OR urban OR rural ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" OR "food safety" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion OR merger OR "join venture" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO (</p>	<p>5693 31/08/2017</p>	<p>Se incluyen nuevos términos recomendados por el director y relacionado a las cadenas en agricultura.</p>

LANGUAGE , " Spanish " ) )		
<p><b>54.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "smart cit*" OR "agro system*" OR " agro chain*" OR ( agro AND ( chain OR urban OR rural ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" OR "food safety" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion OR merger OR "join venture" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>	5677 31/08/2017	Se combina la palabra agro cadena y los títulos son semejantes a la anterior ecuación
<p><b>55.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( agroecosystem OR "smart cit*" OR "agro system*" OR " agro chain*" OR ( agro AND chain OR urban OR rural ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" OR "food safety" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion OR merger OR "join venture" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO (</p>	6021 31/08/2017	Se combina la palabra agro cadena y los títulos son semejantes a la anterior ecuación, aun así se requiere una ecuación más acotada y acorde a la investigación

<p>LANGUAGE , " Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "MATH" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CHEM" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHYS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "VETE" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "CENG" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "PHAR" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "NURS" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "NEUR" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "HEAL" ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , "DENT" ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Nonhuman" ) )</p>	
<p><b>56.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" ) OR TITLE-ABS-KEY ( agroecosystem OR "smart cit*" OR "agro system*" OR " agro chain*" OR ( agro AND chain OR urban OR rural ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" OR "food safety" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion OR merger OR "join venture" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish" ) )</p>	<p>6965 15/09/2017</p> <p>Se combina la palabra agro cadena y los títulos son semejantes a la anterior ecuación, aun así se requiere una ecuación más acotada y acorde a la investigación</p>
<p><b>57.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR "agroecosystem" OR "smart cit*" AND</p>	<p>6089 15/09/2017</p> <p>Se retoma la ecuación 51 con variaciones en lo urbano y lo rural, se necesita una ecuación que arroje</p>

<p>agro" OR "agro system*" OR "rural agricultur*" OR ( agro AND ( chain OR urban OR rural ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" OR "food safety" OR process* OR practic* OR politic* ) AND TITLE-ABS-KEY(collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusio n OR merger OR "join venture" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>		<p>documentos más relacionados con la investigación</p>
<p>58. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur* " OR "agroecosystem" OR "smart cit* AND agro" OR "agro system*" OR "rural agricultur*" OR ( agro AND ( chain OR urban OR rural ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" OR "food safety" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* OR fusion OR merger OR "join venture" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )</p>	<p>5553 16/09/2017</p>	<p>Se descarta por recomendación una docente integrante del proyecto raíz, eliminando las palabras como fusion, merger, join venture"</p>
<p>59. TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "rural AND agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farming" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation system" OR "agricultural innovation" OR " conservation AND agricultur* " OR</p>	<p>1165 19/09/2017</p>	<p>Falta incluir palabras clave</p>

" sustainable AND agricultur\* " OR " agroecosystem " OR " smart AND cit\*" OR "smart AND agro" OR "agro system\*" OR "agro chain\*" ) OR agricult\* AND ( urban OR rural ) AND TITLE-ABS-KEY(innovat\* OR develop\* OR competitiv\* OR producti\* OR sustainable\* OR "food AND security" OR "food AND safety" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat\* OR linkage OR network OR cooperat\* OR teamwork OR associat\* OR alliance\* OR fusion ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) )

60. ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur\*" OR "family farm\*" OR "alternative agricultur\*" OR "organic farm\*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm\*" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur\*" OR "sustainab\*agricultur\*" OR agroecosystem OR "agro system\*" OR 'smart AND agriculture' OR ( agro AND chain\* ) OR ( agro AND urban AND rural ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat\* OR develop\* OR competitiv\* OR producti\* OR sustainab\* OR "food security" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat\* OR linkage OR network OR cooperat\* OR associat\* OR alliance\* ) ) AND NOT ( 'carbon AND sequestration' OR 'probabilistic AND logic' ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " HEAL " )

2233 20/09/2017

Se incluyen palabras clave que se encuentran en la lectura previa de títulos y resúmenes y que no están relacionadas para que elimine los documentos que no están relacionados. Se descarta porque surge una nueva alabra clave

<p>) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NEUR " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Nonhuman " ) )</p>		
<p><b>61.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm*" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "agro system*" OR (agro chain*) OR ( agro AND urban AND rural ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR associat* OR alliance* ) ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA,"MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," NEUR " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE,"English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE," Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD,"Nonhuman " ) )</p>	<p>3650 22/09/2017</p>	<p>Se le agrega social farm, se quita la palabra teamwork y se modifica lo de agro cadenas, se descarta porque faltan palabras acordes a las dimensiones</p>
<p><b>62.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "agro system*" OR " agro chain*" OR ( agro AND ( chain OR urban OR rural ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR teamwork OR associat* OR alliance* ) ) AND (</p>	<p>3906 26/09/2017</p>	<p>Se descarta porque palabras como agro chain no altera el número de la ecuación</p>

EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NEUR " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Nonhuman " ) )

63. (TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur\*" OR "family farm\*" OR "alternative agricultur\*" OR "organic farm\*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm\*" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur\*" OR "sustainab\*agricultur\*" OR agroecosystem OR "farm\* system\*" OR "smart farm" OR "smart agriculture" OR ( agro AND chain\* ) OR agroindustry OR ( agro AND urban AND rural ) ) AND ALL ( innovat\* OR develop\* OR competitiv\* OR producti\* OR sustainab\* OR "food security" OR governanc\* OR logistics OR "value chain" OR "supply chain")AND ALL ( technolog\* OR connectivity OR infrastructure) AND ALL ( collaborat\* OR linkage OR network OR cooperat\* OR associat\* OR alliance\* ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( capacit\* OR capabilit\* OR abilit\* ) AND NOT TITLE-ABS-KEY ( "carbon sequestration" OR "probabilistic logic" ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA,"MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," NEUR " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE,"English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE," Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE (

1087 5/10/2017

Se descarta debido a que al unir los paréntesis con AND se reducen los documentos a tal punto que se experimentó con AND ALL. Con la lectura de títulos y resúmenes se requiere una ecuación con más precisión

EXACTKEYWORD,"Nonhuman ") )		
<p><b>64.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "farm system*" OR "smart farm" OR "smart agriculture" OR ( agro AND chain* ) OR ( agro AND urban AND rural ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR sustainab* OR "food security" OR governanc* OR logistics OR "value chain" OR "supply chain" OR technolog* OR connectivity OR infrastructure OR capacit* OR capabilit* OR abilit* ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR alliance* ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NEUR " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Nonhuman " ) )</p>	<p>2049 6/10/2017</p>	<p>Por sugerencia de los integrantes del proyecto raíz se retoma ecuaciones anteriores en las que incluye los tesauros de prácticas y se eliminan las dimensiones definidas por el grupo raíz MACTOR.</p>
<p><b>65.</b> TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "social</p>	<p>10,711 7/10/2017</p>	<p>No arroja documentos de calidad para la investigación</p>

<p>farm" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "farm system*" OR "smart farm" OR "smart agriculture" OR ( agro AND chain* ) OR ( agro AND urban AND rural ) ) AND ( "agricultural practic*" OR "farming practic*" OR "case stud*" OR "lesson*" )</p>		
<p><b>66.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agriculture" OR "family farm*" OR "alternative agriculture" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm*" OR "agricultur* innovation" OR "conservation agriculture" OR "sustainab*agriculture" OR agroecosystem OR "farm* system*" OR "smart farm*" OR "smart agriculture" OR "subsistence farming" OR ( agro AND chain* ) OR ( agro AND urban AND rural ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ("agricultur* practice*") AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE,"English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE,"Spanish" ) )</p>	<p>1724 8/10/2017</p>	<p>Faltan documentos en donde se evidencia la relación urbano-rural</p>
<p><b>67.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agriculture" OR "family farm*" OR "alternative agriculture" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm*" OR "agricultur* innovation" OR "conservation agriculture" OR "sustainab* agriculture" OR agroecosystem OR "farm* system*" OR "smart farm*" OR "smart agriculture" OR "subsistence farming" OR ( agro AND chain* ) OR ( agro AND urban AND rural ) ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( "agricultural practice*" OR "farming practice*" ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish " ) )</p>	<p>2292 12/10/2017</p>	<p>Se incluyen nuevamente las palabras prácticas y por recomendación de nuevo se eliminan</p>
<p><b>68.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "urban agricultur*" OR "family farm*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "social</p>	<p>2753 9/10/2017</p>	<p>Contiene la palabra Urban Agriculture, la cual se descarta por no vincular de</p>

<p>farm*" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab*agricultur*" OR agroecosystem OR "farm* system*" OR "smart farm*" OR "smart agricultur*" OR "rural agricultur*" OR ( agro-chain* ) OR ( ( agro* OR agri* ) AND urban AND rural ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* OR technolog* ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR alliance* ) AND ( EXCLUDE ( SUBJAREA , "MEDI " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CHEM " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " VETE " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " CENG " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " PHAR " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NURS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA , " NEUR " ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English " ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , " Spanish " ) ) AND ( EXCLUDE ( EXACTKEYWORD , "Nonhuman " ) )</p>	<p>forma específica lo urbano con lo rural.</p>
<p><b>69.</b> ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "family farm*" OR "rural agricultur*" OR "alternative agricultur*" OR "organic farm*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm*" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur*" OR "sustainab* agricultur*" OR agroecosystem OR "farm* system*" OR "smart agricultur*" OR "smart farm*" OR ( agro AND urban AND rural ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat* OR develop* OR competitiv* OR producti* ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat* OR linkage OR network OR cooperat* OR alliance* ) ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) OR LIMIT-TO (</p>	<p>Se descartó la ecuación debido a la longitud de la ecuación, se buscó reducirla a través de excluir y no limitar.</p> <p>2005 12/02/2018</p>

---

PUBYEAR , 2015 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2014 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2013 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2012 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2011 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2010 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2009 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2008 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2007 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2006 ) ) AND ( LIMIT-TO ( SUBJAREA , "AGRI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "SOCI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENVI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENGI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ECON" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "COMP" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "BUSI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "BIOC" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ENER" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "EART" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "MEDI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "ARTS" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "DECI" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "MULT" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "IMMU" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "VETE" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "PHYS" ) OR LIMIT-TO ( SUBJAREA , "PSYC" ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "cp" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "re" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish" ) )

- 70.** ( TITLE-ABS-KEY ( agropolis OR "family farm\*" OR "rural agricultur\*" OR "alternative agricultur\*" OR "organic farm\*" OR "agri food" OR agroecology OR "social farm\*" OR "agricultural innovation" OR "conservation agricultur\*" OR "periurban agricultur\*" OR "sustainab\* agricultur\*" OR agroecosystem OR "farm\* system\*" OR "smart agricultur\*" OR "smart farm\*" OR ( agro AND urban AND rural ) ) AND TITLE-ABS-KEY ( innovat\* OR develop\* OR competitiv\* OR producti\* ) AND TITLE-ABS-KEY ( collaborat\* OR linkage OR network OR cooperat\* OR alliance\* ) ) AND PUBYEAR

2002 14/02/2018 Ecuación Final

---

---

```
> 2004 AND PUBYEAR < 2018 AND ( EXCLUDE (
SUBJAREA,"MATH " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"
PHYS " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA," NURS " ) OR
EXCLUDE ( SUBJAREA," PHAR " ) OR EXCLUDE (
SUBJAREA," HEAL " ) OR EXCLUDE ( SUBJAREA,"
NEUR " ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE,"ar " ) OR
LIMIT-TO ( DOCTYPE," cp " ) OR LIMIT-TO (
DOCTYPE," re " ) ) AND ( LIMIT-TO (
LANGUAGE,"English " ) OR LIMIT-TO (
LANGUAGE," Spanish " ) )
```

---

### **Apéndice C. Instituciones y revistas en la recolección de información de literatura gris**

<b>Instituciones/ Revistas</b>
1.Corpoica (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria)
2.ONUDI (Organización de Naciones Unidas)
3.Banco Mundial
4.Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)
5.organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
6.Centro Nacional de Información de la Agricultura Sostenible (ATTRA)
7.Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)
8.Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
9.Climate Change, Agriculture and Food Security (CGIAR)
10.Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
11.Instituto de Investigaciones para la agricultura Orgánica (FIBL)
12.Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
13.Agricultural Research for Development (CIRAD)
14.International Fund for Agricultural Development (IFAD)
15.Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica

16.Agronet

17.The Organic Monitor

18.Les dossiers d'agropolis international

19.InfoAserca

20.Scielo

21.Leisa revista de Agroecología

22.Revista Agroecología

23.EU Rural Review

**Apéndice D. Documentos que contienen definiciones de términos asociados**

<b>T.A</b>	<b>Autor</b>	<b>Título del documento</b>	<b>L</b>	<b>I</b>	<b>Palabras clave</b>
<b>Agrópolis</b>	(Silva & Vergara, 2012)	El modelo de agrópolis frente a la dialéctica ciudad-campo	NA	ES	Agrópolis; Ciudad-territorio; Rural.
	(Morales, 2012)	Agrópolis: síntesis regional, urbano – rural	COL.	ES	Agrópolis; Educación rural; Ciudad – región.
	(Canales & Cerón, 2013)	De la metropolización a las agrópolis. El nuevo poblamiento urbano en el Chile actual	CHL.	ES	Agrópolis; Ciudades medias; Modernización agraria; Población y territorio.
	(Financiera del Desarrollo [Findeter], 2016)	Planificación del territorio	COL	ES	Agrópolis, planificación territorial, desarrollo, ciudades sostenibles y competitivas.
	(Padilla, 2012)	Agrópolis: paradigma prospectivo de las interrelaciones urbano-rurales en el siglo XXI	COL	ES	Ordenamiento territorial; urbano-regional; Agrópolis
	(Canales & Hernández, 2011)	Del fundo al mundo. Cachapoal, un caso de globalización agropolitana	CHL.	ES	Territorios agrarios; Nueva ruralidad; Ru-urbanos; Desarrollo territorial; Paisajes.

(Victoria, 2016)	Agricultura urbana, periurbana y rural para la producción de legumbres en Argentina	ARG.	ES	Articulación urbano-rural; Agricultura familiar.
(Roa, 2013)	Aprendiendo del fracaso, análisis regional de la transferencia de conocimiento en proyectos de agricultura	COL. MÉX	ES	Territorio-región; Agricultura familiar; Transferencia de conocimientos; Tecnología.
(Comunidad Andina, 2011)	Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina	CAN	ES	Seguridad alimentaria; Producción agroecológica.
(Platero & Montes, 2011)	Agricultura Familiar y acceso a los recursos	C.RI CA AL	ES	Recursos; Familia.
(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2014)	Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe	AL	ES	Agricultura familiar; Seguridad alimentaria.
(Sourisseau, 2016)	Las agriculturas familiares y los mundos del futuro	FRA.	ES	Explotación agrícola familiar.
(Sánchez, 2016)	Evaluación de servicios ecosistémicos generados en la agricultura familiar agroecológica campesina (AFAC) del centro del departamento del valle del cauca	COL.	ES	Desarrollo rural; Agricultura familiar agroecológica campesina; Investigación participativa; Servicios ecosistémicos; Agrobiodiversidad.
(McGlynn et al., 2013)	Agricultura familiar	EU	ES	Agricultura familiar; Seguridad alimentaria; Cadenas de distribución corta; Explotación de subsistencia y semisubsistencia.

	(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2014)	Towards stronger family farms	EU AL	EN	Producción agrícola; Mano de obra familiar; Desarrollo rural; Unidad familiar.
	(FAO; Centro para el Desarrollo y el Medio Ambiente de la Universidad de Berna [CDE]; Centro de Investigación para el Desarrollo de la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias de la Vida [BOKU], 2013)	La agricultura de montaña es agricultura familiar	NA	ES	Explotación agrícola; Cooperación; Subsistencia.
Agricultura Orgánica	(Comunidad Andina, 2011)	Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina	CAN	ES	Producción sostenible, explotación agrícola.
	(Dlamini, 2007)	Investigation of sustainable indigenous agricultural practices: a systems approach	SWZ.	EN	Agricultura tradicional; Agricultura sostenible.
	(Cussianovich, 2001)	Una aproximación a la agricultura orgánica	NA	ES	Agricultura Orgánica; Producción sostenible.
	(Quijano & Galdeano)	Alimentos ecológicos, alimentación sana	EU	ES	Agricultura orgánica; Alimentos ecológicos.
	(Angiolini et al., 2014)	Organic Farming	EU	EN	Protección ambiental; Ecología; Producción orgánica.
	(Gold, 2007)	Sustainable Agriculture: Definitions and Terms. Related Terms	EE.U U	EN	Sistema de producción; Sostenibilidad; Prácticas de agricultura.
Agricultura Periurbana	(Victoria, 2016)	Agricultura urbana, periurbana y rural para la producción de legumbres en Argentina	ARG.	ES	Periurbanización; Agricultura urbana y periurbana.

(Sánchez, 2004)	La agricultura en las ciudades y su periferia un enfoque desde la geografía	NA	ES	Reestructuración territorial; Periurbanización.
(Méndez, Ramírez, & Alzate, 2005)	La práctica de la agricultura urbana como expresión de emergencia de nuevas ruralidades: reflexiones en torno a la evidencia empírica	COL.	ES	Ruralidades emergentes; Relaciones rural-urbanas; Articulación campo-ciudad.
(Zaar, 2011)	Agricultura Urbana: algunas reflexiones sobre su origen e importancia actual	ALC	ES	Agricultura Periurbana (APU); Soberanía alimentaria; Participación ciudadana; Educación medioambiental.
(Comunidad Andina, 2011)	Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina	CAN	ES	Agroecología; Sostenibilidad.
(Nordwig, 2015)	The South African Agricultural Innovation System – Stakeholders, Structure and Process	ZAF.	EN	Sistema de Innovación Agrícola; Conocimiento agrícola y sistemas de información.
(Fernandes et al., 2016)	Agroecología y los Objetivos de Desarrollo Sostenible	AL	ES	Agroecología; Desarrollo sostenible; Producción diversificada; Resiliencia climática.
(Sánchez, 2016)	Evaluación de servicios ecosistémicos generados en la agricultura familiar agroecológica campesina (AFAC) del centro del departamento del valle del cauca	COL.	ES	Agroecosistema; Interacciones ecológicas; Sostenibilidad.
(Casado & Hernández, 2012)	Agroecología y Agricultura Ecológica. Aportes y sinergias para incrementar la sustentabilidad agraria	AL EU	ES	Servicios ambientales; Cadenas cortas de comercialización; Localización del sistema agroalimentario.

(Educación para la Acción Crítica [EdPAC], 2006)	Agricultura industrial vs Agricultura ecológica	N.A	ES	Sostenibilidad, trabajo agrario, seguridad alimentaria.
(Kate, 2010)	From Industrial Agriculture to Agro Ecological Farming – A South African perspective.	ZAF.	EN	Alimentación; Revolución verde; Biodiversidad en el agro.
(Cabedo, 2009)	Agricultura ecológica y “segura”. Multifuncionalidad, calidad y territorio en el contexto de la globalización	ESP.	ES	Desarrollo Rural; Sistemas Agroalimentarios Localizados.
(Mendonça, Medeiros, Romero, & Cam, 2014)	Agricultura Campesina, respuestas para mejorar	NA	ES	Sistemas agroalimentarios; Escuelas de aprendizaje rural.
(Altieri, Koohafkan, & Gimenez, 2012)	Agricultura verde: fundamentos agroecológicos para diseñar sistemas agrícolas biodiversos, resilientes y productivos	NA	ES	Agricultura global; Sostenibilidad; Soberanía alimentaria.
(Nicholls & Altieri, 2012)	Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XXI	EU AL	ES	Agroecología; Agricultura campesina; Agricultura orgánica
(Plataforma de Agricultura Tropical, 2017)	Marco Común sobre Desarrollo de Capacidades para los Sistemas de Innovación Agrícola	G -20	ES	Innovación agrícola; Sistema de Innovación Agrícola (SIA).
(Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2014)	La innovación en la agricultura	AM.	ES	Innovación; Desarrollo Sostenible; Sistema de Innovación Agrícola.
(Nordwig, 2015)	The South African Agricultural Innovation System Stakeholders, Structure and Process	ZAF.	EN	Sistema de Innovación Agrícola; Conocimiento agrícola y sistemas de información.

	(Meza, 2015)	Medición de la innovación agropecuaria desde los territorios: una propuesta conceptual y metodológica	NIC	ES	Innovación territorial agropecuaria; Sistema de innovación.
Sistema de Conocimiento e innovación Agrícola	(Meza, 2015)	Medición de la innovación agropecuaria desde los territorios: una propuesta conceptual y metodológica	NIC.	ES	Innovación territorial agropecuaria; Sistema de innovación.
	(Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2012)	Improving Agricultural Knowledge and Innovation Systems	N.A	EN	Conocimiento; Sistemas; Innovación agrícola.
	(Cabedo, 2009)	Agricultura ecológica y “segura”. Multifuncionalidad, calidad y territorio en el contexto de la globalización	ESP.	ES	Desarrollo Rural; Sistemas Agroalimentarios Localizados.
Sistema Agroalimentario Localizado	(Sierra, 2003)	Implementación de la metodología Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) en la cadena agroindustrial del almidón agro de yuca en el norte del departamento del Cauca	COL.	ES	Sistema Agroalimentario Localizado (SIAL).
	(Organización de las Naciones Unidas [FAO], Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2013)	Agricultura familiar y circuitos cortos. Nuevos esquemas de producción, comercialización y nutrición	EU AL EE.U U	ES	Circuitos cortos; Articulación de mercados; Productor/Consumidor.
Agricultura Social	(McGlynn et al., 2013)	Agricultura familiar	EU	ES	Bienestar social; Desarrollo rural.

Agropolitano	(Strano et al., 2010)	Cultivar la competitividad de los sectores agrícola, agroalimentario y forestal de la UE	EU	ES	Desarrollo rural; Competitividad agrícola.
	(Zambrano, Jaramillo, Mejía, & Arango, 2013)	Desarrollo local basado en conocimiento e innovación: Caso Agrópolis del Norte	ESP.	ES	Agrópolis; Desarrollo local; Sistema de innovación; Gestión del conocimiento; Articulación de actores; Institucionalidad.
	(Silva & Vergara, 2012)	El modelo de agrópolis frente a la dialéctica ciudad – campo	NA	ES	Agrópolis; Ciudad – territorio; Rural.
	(Morales, 2012)	Agrópolis: síntesis regional, urbano - rural	COL.	ES	Agrópolis; Educación rural; Ciudad – región; Agrópolis.
Agricultura Sostenible	(Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación , 2015)	Agricultura climáticamente inteligente en México	MÉX	ES	Agricultura sostenible; Alimentación sostenible.
	(ATTRA Sustainable Agriculture , 2005)	Sustainable Agriculture: An introduction	EE. UU	ES	Agricultura sostenible; Biodiversidad.
	(Sullivan, 2003)	Applying the Principles of Sustainable Farming Fundamentals of Sustainable Agriculture	NA	EN	Sostenibilidad; Economía; Sociedad; Medio ambiente.
	(Gold, 2007)	Sustainable Agriculture: Definitions and Terms. Related Terms	EE. UU	EN	Uso eficiente de los recursos; Calidad de vida; Controles biológicos.
	(Feenstra, Ingels, & Campbell, 2011)	What is Sustainable Agriculture?	NA	EN	Entorno saludable; Rentabilidad económica; Equidad social.

Convenciones:

**T.A:** Término Asociado

**L:** Locación donde se realiza el estudio

**I:** Idioma

**Apéndice E. Documentos que contienen prácticas de referencia asociadas a las Agrópolis****Literatura Científica**

<b>Doc</b>	<b>Autor (Citación)</b>	<b>Título del documento - Literatura Científica</b>	<b>Prácticas asociadas</b>
1	(Shadbolt, 2007)	The balanced scorecard: A strategic management tool for ranchers	PA1
2	(Coquil, Béguin, & Dedieu, 2014)	Transition to self-sufficient mixed crop-dairy farming systems	PT5; PRS2; PGA10
3	(Sayre, Carlisle, Huntsinger, Fisher, & Shattuck, 2012)	The role of rangelands in diversified farming systems: Innovations, obstacles, and opportunities in the USA	PGA10; PT6
4	(Mahmood & Rizvi, 2010)	Mycorrhiza and organic farming	PGA1
5	(Kroma, 2006)	Organic farmer networks: Facilitating learning and innovation for sustainable agricultura	PRS3
6	(Bloch, Knierim, Häring, & Bachinger, 2016)	Increasing the adaptive capacity of organic farming systems in the face of climate change using action research methods	PA1
7	(Bonaudo et al., 2014)	Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems	PGA10
8	(González-García, Gourdine, Alexandre, Archimède, & Vaarst, 2012)	The complex nature of mixed farming systems requires multidimensional actions supported by integrative research and development efforts	PGA10
9	(Källström & Ljung, 2005)	Social sustainability and collaborative learning	PRS1; PA1
10	(Casagrande et al., 2017)	Enhancing planned and associated biodiversity in French farming systems	PGA14; PGA13; PGA15
11	(Fazzi, 2011)	Social Co-operatives and Social Farming in Italy	PRS5
12	(Bruce, 2016)	The CROPROTECT project and wider opportunities to improve farm productivity through web-based knowledge Exchange	PRS4

<b>Doc</b>	<b>Autor (Citación)</b>	<b>Título del documento - Literatura Científica</b>	<b>Prácticas asociadas</b>
13	(Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015)	Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems	PGA7; PRS3; PGA4; PGA10; PGA15
14	(Meynard et al., 2017)	Designing coupled innovations for the sustainability transition of agrifood systems	PT5
15	(Martin et al., 2016)	Crop–livestock integration beyond the farm level: a review	PRS3; PGA10
16	(Wayan Budiasa & Ayu Ambarawati, 2014)	Community based agro-tourism as an innovative integrated farming system development model towards sustainable agriculture and tourism in Bali	PT6
17	(Siegmeier, Blumenstein, & Möller, 2014)	The alliance of agricultural bioenergy and organic farming topics in scientific literature	PT9
18	(Abah, Ishaq, & Wada, 2010)	The role of biotechnology in ensuring food security and sustainable agricultura	PT10
19	(Khan, Midega, Pittchar, Pickett, & Bruce, 2011)	Push-pull technology: A conservation agriculture approach for integrated management of insect pests, weeds and soil health in Africa	PT1; PRS2
20	(de Freitas & Landers, 2014)	The Transformation of Agriculture in Brazil Through Development and Adoption of Zero Tillage Conservation Agriculture	PRS1
21	(Vasileiadis et al., 2011)	Crop protection in European maize-based cropping systems: Current practices and recommendations for innovative Integrated Pest Management	PGA8
22	(Gava, Favilli, Bartolini, & Brunori, 2017)	Knowledge networks and their role in shaping the relations within the Agricultural Knowledge and Innovation System in the agroenergy sector. The case of biogas in Tuscany (Italy)	PT9; PRS1
23	(Mäder & Berner, 2012)	Development of reduced tillage systems in organic farming in Europe	PGA5
24	(Craviotti & Wilches, 2015)	Circuitos cortos de comercialización agroalimentaria: un acercamiento desde la agricultura familiar diversificada en Argentina	PT6
25	(Wolfert, Ge, Verdouw, & Bogaardt, 2017)	Big Data in Smart Farming – A review	PT11

<b>Doc</b>	<b>Autor (Citación)</b>	<b>Título del documento - Literatura Científica</b>	<b>Prácticas asociadas</b>
26	(Bhardwaj, Ansari, Sahoo, & Tuteja, 2014)	Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity	PGA1
27	(Berti & Mulligan, 2016)	Competitiveness of small farms and innovative food supply chains: The role of food hubs in creating sustainable regional and local food systems	PGA8
28	(Lubell, Hillis, & Hoffman, 2011)	Innovation, cooperation, and the perceived benefits and costs of sustainable agriculture practices	PRS1
29	(Curry, Ingram, Kirwan, & Maye, 2012)	Knowledge networks for sustainable agriculture in England	PRS1
30	(Campbell, Rosin, Hunt, & Fairweather, 2012)	The social practice of sustainable agriculture under audit discipline: Initial insights from the argos project in new Zealand	PA1
31	(Ballantyne, Maru, & Porcari, 2010)	Information and communication technologies- opportunities to mobilize agricultural science for development	PT11
32	(Igiehon & Babalola, 2017)	Biofertilizers and sustainable agriculture: exploring arbuscular mycorrhizal fungi	PGA1
33	(Amekawa, Sseguya, Onzere, & Carranza, 2010)	Delineating the multifunctional role of agroecological practices: Toward sustainable livelihoods for smallholder farmers in developing countries	PGA7; PT10
34	(Verzeaux, Hirel, Dubois, Lea, & Tétu, 2017)	Agricultural practices to improve nitrogen use efficiency through the use of arbuscular mycorrhizae: Basic and agronomic aspects	PGA1
35	(Agegnehu, Srivastava, & Bird, 2017)	The role of biochar and biochar-compost in improving soil quality and crop performance: A review	PT7
36	(Tikhonovich & Provorov, 2007)	Cooperation of plants and microorganisms: Getting closer to the genetic construction of sustainable agro-systems	PGA1
37	(Savigliano, Hanich, Pugliese, & Pizano, 2014)	High quality compost: a promising future for Sustainable Agro- Industry in Morocco	PGA2
38	(Seitova & Stamkulova, 2017)	Agricultural knowledge and innovation system in South Kazakhstan Region: Sustainable agricultural intensification of innovation enterprises	PRS1

<b>Doc</b>	<b>Autor (Citación)</b>	<b>Título del documento - Literatura Científica</b>	<b>Prácticas asociadas</b>
39	(Andersson, 2015)	Turning waste into value: using human urine to enrich soils for sustainable food production in Uganda	PGA3
40	(Ajayi, 2007)	User acceptability of sustainable soil fertility technologies: Lessons from farmers' knowledge, attitude and practice in Southern Africa	PGA9
41	(Bouis & Welch, 2010)	Biofortification—A sustainable agricultural strategy for reducing micronutrient malnutrition in the Global South	PT10
42	(Patil & Kale, 2017)	A model for Smart Agriculture using IoT	PT11
43	(Tittonell et al., 2012)	Agroecology-based aggradation-conservation agriculture (ABACO): Targeting innovations to combat soil degradation and food insecurity in semi-arid Africa	PRS4
44	(Gupta & Seth, 2007)	A review of resource conserving technologies for sustainable management of the rice–wheat cropping systems of the Indo-Gangetic plains (IGP)	PGA5
45	(Talwana et al., 2016)	Agricultural nematology in East and Southern Africa: problems, management strategies and stakeholder linkages	PGA8
46	(Boval, Angeon, & Rudel, 2017)	Tropical grasslands: A pivotal place for a more multi-functional agriculture	PGA2; PGA10
47	(Li, Hu, Chen, & He, 2011)	The applications of WiFi-based wireless sensor network In internet of things and smart grid	PT11
48	(Delgado, Dillon, Sparks, & Essah, 2007)	A decade of advances in cover crops	PGA9
49	(Buysman & Mol, 2013)	Market-based biogas sector development in least developed countries —The case of Cambodia	PT9
50	(Nikolidakis, Kandris, Vergados, & Douligeris, 2015)	Energy efficient automated control of irrigation in agriculture by using wireless sensor networks	PT11
51	(Brown, Dettmann, Rinaudo, Tefera, & Tofu, 2011)	Poverty alleviation and environmental restoration using the clean development mechanism: A case study from Humbo, Ethiopia	PRS5
52	(Nath, Jashimuddin, Kamrul Hasan, Shahjahan, & Pretty,	The sustainable intensification of agroforestry in shifting cultivation areas of Bangladesh	PGA10; PGA12

<b>Doc</b>	<b>Autor (Citación)</b>	<b>Título del documento - Literatura Científica</b>	<b>Prácticas asociadas</b>
	2016)		
<b>53</b>	(Calle et al., 2013)	A strategy for scaling-up intensive silvopastoral systems in Colombia	PGA10
<b>54</b>	(Paustian et al., 2016)	Climate-smart soils	PT2
<b>55</b>	(Louah, Visser, Blaimont, & de Cannière, 2017)	Barriers to the development of temperate agroforestry as an example of agroecological innovation: Mainly a matter of cognitive lock-in?	PGA10
<b>56</b>	(Dollinger, Dagès, Bailly, Lagacherie, & Voltz, 2015)	Managing ditches for agroecological engineering of landscape. A review	PGA6
<b>57</b>	(Björklund et al., 2012)	Ecosystem-based agriculture combining production and conservation—A viable way to feed the world in the long term?	PGA10
<b>58</b>	(Martinez & Pellerin, 2016)	Optimizing N and P recycling from organic amendments via agroecological incentives and concepts – scope for further developments	PT3
<b>59</b>	(Brodhagen, Peyron, Miles, & Inglis, 2014)	Biodegradable plastic agricultural mulches and key features of microbial degradation	PT8
<b>60</b>	(Oreszczyn, Lane, & Carr, 2010)	The role of networks of practice and webs of influencers on farmers' engagement with and learning about agricultural innovations	PRS3
<b>61</b>	(Wood et al., 2014)	Agricultural science in the wild: A social network analysis of farmer knowledge exchange	PRS1
<b>62</b>	(McKenzie, 2013)	Farmer-driven innovation in New South Wales, Australia	PRS1; PRS2
<b>63</b>	(Chen, Joshi, BIRTHAL, & Cheng, 2015)	Innovations in financing of agri-food value chains in China and India. Lessons and policies for inclusive financing	PA2
<b>64</b>	(Toop et al., 2017)	AgroCycle – developing a circular economy in agriculture	PT4

**Literatura Gris**

<b>Doc</b>	<b>Autor (Citación)</b>	<b>Título del documento – Literatura Gris</b>	<b>Prácticas asociadas</b>
<b>1</b>	(Resource Centres on Urban Agriculture and Food Security [RUAFA], 2007)	Estimulando la Innovación en la Agricultura Urbana	PA1
<b>2</b>	(Fernandes et al., 2016)	Agroecología y los Objetivos de Desarrollo Sostenible	PT5; PRS3
<b>3</b>	(United States Department of Agriculture [USDA], 2011)	USDA Agroforestry Strategic Framework	PGA10
<b>4</b>	(MacFarland, Straight, & Dosskey, 2017)	Riparian Forest Buffers: An Agroforestry Practice	PGA11
<b>5</b>	(United States Department of Agriculture [USDA], 2011)	Agroforestry: USDA Reports to America	PGA11; PGA13; PGA10; PGA12; PGA15
<b>6</b>	(FAO; CDE; BOKU, 2013)	La agricultura de montaña es agricultura familiar	PRS5
<b>7</b>	(Sánchez, 2016)	Evaluación de servicios ecosistémicos generados en la agricultura familiar agroecológica campesina (AFAC) del centro del departamento del valle del cauca	PT2
<b>8</b>	(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2000)	Agricultura sostenible y desarrollo rural. Vínculos entre la agricultura, la tierra y el agua*	PGA5
<b>9</b>	(Sullivan, 2003)	Applying the Principles of Sustainable Farming Fundamentals of Sustainable Agriculture	PGA9; PGA4; PGA14
<b>10</b>	(Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2013)	Boletín de Agricultura Familiar para América Latina y el Caribe	PGA6; PRS2
<b>11</b>	(Markuszczyńska et al., 2012)	Los alimentos locales y las cadenas de suministro cortas	PT5
<b>12</b>	(Aquilina et al., 2012)	Las redes y el trabajo en red en la política de desarrollo rural	PRS1

<b>Doc</b>	<b>Autor (Citación)</b>	<b>Título del documento – Literatura Gris</b>	<b>Prácticas asociadas</b>
13	(Altieri, Koohafkan, & Gimenez, 2012)	Agricultura verde: fundamentos agroecológicos para diseñar sistemas agrícolas biodiversos, resilientes y productivos	PA1
14	(Nicholls & Altieri, 2012)	Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo xx	PGA15
15	(López & Molina, 2007)	Sistemas agroforestales - Nicaragua. Universidad Nacional Agraria	PGA13; PGA12
16	(Sierra, 2003)	Implementación de la metodología Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) en la cadena agroindustrial del almidón agro de yuca en el norte del departamento del Cauca	PRS5
17	(Desmarais, Hellin, Lundy, & Reinders, 2007)	Cómo se organizan los agricultores	PGA14
18	(Colin et al., 2005)	Más que el dinero. Implicancias económicas de la agricultura ecológica	PT5
19	(Castillo et al., 2014)	Building a new agricultural future; Supporting agro-ecology for people and the planet	PA2
20	(Ugás, Wright, & Mortimore, 2006)	Agricultura en transición	PGA2
21	(Altieri, Nicholls, & Montalba, 2014)	El papel de la biodiversidad en la agricultura campesina en América Latina	PGA14; PGA12
22	(Mendonça, Medeiros, Romero, & Cam, 2014)	Agricultura Campesina, respuestas para mejorar	PRS2
23	(Lundy, Gottret, Cifuentes, Ostertag, & Best, 2004)	Una estrategia integral para mejorar la competitividad de los productores rurales de pequeña escala en el Cauca – Colombia	PA1
24	(Cabedo, 2009)	Agricultura ecológica y 'segura'. Multifuncionalidad, calidad y territorio en el contexto de la globalización	PGA9; PGA4
25	(Group, FAO, & Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [IFAD], 2015)	Gender in Climate - Smart Agriculture	PGA5; PGA12
26	(Dufour, 2001)	Biointensive Integrated Pest Management (IPM)	PGA8
27	(Sullivan, 2003)	Overview of Principal Uses of Cover Crops and Green Manures	PGA9

**Apéndice F. Codificación de las categorías**

<b>Categoría</b>	<b>Práctica</b>	<b>Código</b>
Gestión Ambiental	Biofertilización	PGA1
	Compostaje	PGA2
	Aplicación de orina humana como fertilizante	PGA3
	Mulching de rastrojos	PGA4
	Labranza cero, reducida o mínima	PGA5
	Captura de agua mediante zanjas de infiltración	PGA6
	Pozos Zai o Tassa	PGA7
	Manejo Integrado de Plagas (MIP)	PGA8
	Cultivos de cobertura	PGA9
	Sistemas integrados de cultivos y ganadería	PGA10
	Plantación de amortiguadores de bosques ribereños	PGA11
	Cultivos bajo doseles forestales	PGA12
	Setos	PGA13
	Rotación de cultivos	PGA14
	Cultivos intercalados	PGA15
Redes sociales	Articulación de redes sociales	PRS1
	Capacitación de agricultores	PRS2
	Intercambio de información en redes de aprendizaje	PRS3
	Adopción de plataformas en línea para intercambio de información	PRS4
	Conformación de cooperativas sociales rurales	PRS5
Administración	Implementación de herramientas de gestión estratégica	PA1
	Financiación para agricultores y agronegocios	PA2
	Tecnología push-pull	PT1
	Captura de carbono (C)	PT2
	Fertilización basada en Nitrógeno (N) y Fósforo (P)	PT3
	Adopción de la economía circular	PT4
	Comercialización	PT5
	Agroturismo	PT6
Tecnología	Producción de Biochar	PT7
	Plasticultura	PT8

Biogás	PT9
Biotecnología	PT10
Implementación de herramientas para la agricultura inteligente (Internet de las Cosas (IoT), DSS, TICs)	PT11

## Apéndice G. Aplicaciones de prácticas de referencia por categorías

### Categoría 1: Prácticas de Gestión Ambiental

**Biofertilización (PGA1).** *El cultivo agrícola en crecimiento, como la soja una de las semillas oleaginosas para aumentar el rendimiento y recuperar los suelos, es generalmente utilizado en la interacción de hongos micorrízicos arbusculares, para impactar positivamente los niveles de absorción de nitrógeno, zinc, cobre, hierro y manganeso en combinación con otros cultivos agrícolas (Igiehon & Babalola, 2017).*

*Dentro de los microorganismos benéficos se encuentran los hongos micorrízicos arbusculares (AMF), los cuales se asocian con las raíces superiores de las plantas, formando las micorrizas. El hongo puede colonizar las raíces de la planta huésped intracelular o extracelularmente, dependiendo de la especie (Mahmood & Rizvi, 2010), es decir, si son ectomicorrizas o endomicorrizas, de cualquier forma, son conocidas como la forma ancestral más predominante y el mutualismo más significativo en el ambiente terrestre, siendo la asociación simbiótica más frecuente en todo el reino vegetal, aproximadamente se relaciona con el 85% o más de dos tercios de las plantas conocidas (Mahmood & Rizvi, 2010; Igiehon & Babalola, 2017).*

*Los hongos micorrízicos son dependientes de un suministro orgánico de carbono que les proporciona la planta huésped, entre el 4 y el 20% de sustancias producto de la fotosíntesis se*

*transfieren al hongo para su estructura vegetativa y reproductiva, su respiración y su mantenimiento (Mahmood & Rizvi, 2010), en cuanto a la plata la interacción con los hongos les permite desarrollar capacidades metabólicas como la disminución de su sensibilidad a los estreses bióticos y abióticos (Bhardwaj, Ansari, Sahoo, & Tuteja, 2014), además, los hongos micorrízicos forman hifas en el suelo, que son una red de filamentos cilíndricos que conforman la estructura del cuerpo de los hongos y se convierten en parte de la extensión de las raíces, transportando nutrientes del suelo a la planta (Tikhonovich & Provorov, 2007; Verzeaux, Hirel, Dubois, Lea, & Tétu, 2017).*

*Existen hallazgos que algunos hongos micorrízicos tienen la capacidad de minimizar la adsorción de metales pesados en las estructuras vegetales de la superficie, garantizando la comestibilidad de los cultivos alimentarios (Igiehon & Babalola, 2017), también son reconocidos como agentes de alto potencial para la protección de plantas contra el manejo de plagas, enfermedades y malezas, dado que las raíces de las micorrizas tienen un manto que actúa como una barrera física (Bhardwaj, Ansari, Sahoo, & Tuteja, 2014).*

**Compostaje (PGA2).** *En Marruecos se construyó una plataforma de compostaje, constituida por cuatro carriles (20 m de largo c/uno). Para la mezcla, se utilizaron residuos de cultivos que fueron triturados, manteniendo un tamaño de partícula de 5-20 cm, para luego añadir estiércol y agua; ésta composición se organizó en pilas de aproximadamente 2-4 m de ancho por 1.5-2 m de altura; y como proceso final, se giraron periódicamente para garantizar una ventilación adecuada (Savigliano, Hanich, Pugliese, & Pizano 2014).*

*Adicionalmente, en Camerún se promueve el uso de fertilizantes orgánicos obtenidos mediante la crianza de animales de granja. Así pues, en una pequeña población camerunés, los agricultores adoptaron la crianza intensiva de cerdos a pequeña escala en sus granjas*

*manteniendo los animales de forma permanente en una porqueriza, todo ello con el objetivo de utilizar el estiércol como abono orgánico y así mejorar la productividad de los cultivos. (Ugás, Wright, & Mortimore, 2006).*

**Aplicación de orina humana como fertilizante (PGA3).** *En Uganda se utiliza la orina como fertilizante, para ello se establecen puntos de recolección y se realiza un tratamiento para su posterior aplicación por dosis (Andersson 2015).*

**Mulching de rastrojos (PGA4).** *Este sistema es común en las laderas de América Central, dado que la producción de frijol cubierto a través de la utilización de mantillos permite aprovechar las precipitaciones y mantener la humedad del suelo. “El manejo de Frijol tapado consiste en seleccionar la tierra, luego cortar caminos a través de la vegetación para crear un acceso para la siembra posterior, esparcir las semillas y cortar la vegetación en barbecho sobre las semillas de frijol” (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015, p.12) con el objetivo de generar el mulching.*

*También es una de las prácticas que más se está generalizando entre los olivicultores de la Sierra de Segura, creando cubiertas inertes con restos de poda de hojas procedentes de la limpieza de la aceituna en la almazara (hojín) sobre la superficie del suelo para aumentar la cantidad de materia orgánica del suelo y mejorar su estructura (Cabedo, 2009).*

**Labranza cero, reducida o mínima (PGA5).** *El sistema tradicional (arado) para el establecimiento de cultivos, ha sido sustituido en algunos casos, por la perforación directa, utilizando máquinas sembradoras, las cuales están equipadas con abrelatas en forma de T invertidas que sirven para poner semillas y fertilizantes en espacios muy pequeños y con la menor perturbación posible en el suelo (Gupta & Seth, 2007).*

*Con el objetivo de materializar ésta práctica, Mäder & Berner (2012) afirman en su investigación, que a lo largo del tiempo se han desarrollado equipos especiales como el arado de dos capas y el cultivador de capas, los cuales invierten y mezclan el suelo en su capa superior para aflojar las capas más profundas. De igual manera, se han creado máquinas como el limpiador de rastros, que permite realizar limpiezas superficiales y eliminar las malezas de los campos.*

**Captura de agua mediante zanjas de infiltración (PGA6).** *En Estados Unidos, Las zanjas con vegetación son objeto de las Mejores Prácticas de Manejo por su capacidad de retención de nutrientes y plaguicidas. En los Países Bajos, el manejo de las paredes laterales de las zanjas para mejorar la diversidad de especies de plantas es uno de los esquemas agroambientales más ampliamente implementados (Dollinger, Dagès, Bailly, Lagacherie, & Voltz, 2015).*

**Pozos Zai o Tassa (PGA7).** *Se está reviviendo un antiguo sistema de recolección de agua conocido como zai en Mali y Burkina Faso. Los zai son hoyos que los agricultores cavan en tierras estériles a menudo duras como la roca, para infiltrar el agua. Generalmente los hoyos tienen entre 10 a 15 cm de profundidad y 20 a 30 cm de diámetro y están llenos de materia orgánica como el estiércol para mejorar las condiciones de crecimiento de las plantas y la estructura del suelo (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015).*

**Manejo Integrado de Plagas (MIP) (PGA8).** *Para control biológico, se plantea el establecimiento de plantas anuales en floración que proporcionan polen y néctar necesarios para asegurar la vida de insectos benéficos. Así mismo, se puede efectuar un control, mediante las descargas oportunas de parásitos, o microorganismos que ayudan a controlar las plagas presentes en cualquier tipo de cultivo Dufour (2001).*

*En el control mecánico, se presentan las pantallas de insectos, las cuales impiden que los ácaros y otros organismos dañinos ingresen a los conductos de ventilación; de igual forma, el almacenamiento en frío, ayuda a evitar enfermedades en los productos cultivados, pues la mayoría de parásitos no resisten bajas temperaturas Dufour (2001).*

**Cultivos de cobertura (PGA9).** *Se propone el uso de la veza vellosa, que es una especie de las leguminosas, la cual es un cultivo de cobertura que conserva el suelo y a la vez es capaz de proporcionar todo el nitrógeno requerido por los cultivos posteriores, como los tomates (Sullivan, 2003).*

**Sistemas integrados de cultivos y ganadería (PGA10).** *Se encuentran los sistemas silvopastoriles de El Hatico de reserva, en las llanuras del valle del Cauca, que buscan la rehabilitación de pastizales, árboles y agroecosistemas degradados en Colombia; actualmente El Hatico combina 70 especies de árboles en sus silvopasturas y vende la leche orgánica certificada (Calle et al., 2013).*

*En Filipinas se integraron animales en los sistemas de producción de los campos de arroz, así los estanques de peces donde se cría tilapia y bagre se alimentan con salvado de arroz; los patos también se alimentan con leguminosas de los campos (Björklund et al., 2012). Por otra parte, en regiones con alta densidad animal el intercambio de estiércol entre granjas es un ejemplo común de integración entre cultivos y ganado que disminuye el impacto ambiental de las granjas ganaderas, como la escorrentía de nutrientes y el exceso de estiércol, promoviendo servicios ecosistémicos tales como el mantenimiento de la estructura del suelo y la fertilidad en las granjas de cultivo (Martin et al., 2016).*

*En el Caribe, se ha estimado el valor nutritivo de los residuos de cultivos de caña de azúcar, plátano, batata, ñame, mandioca, sorbete de café, pulpa de café, piña, papaya, coco y cítricos y*

*su uso después de la cosecha se ha convertido en una práctica agrícola común y en Cuba, por ejemplo, la experiencia práctica en este sentido es enorme, incluidos los sistemas de alimentación desarrollados para la producción de leche, carne y huevos (González-García, Gourdine, Alexandre, Archimède, & Vaarst, 2012).*

*Nota: Los sistemas integrados pueden mezclarse para la alimentación de los animales con pastos nativos, leguminosas, recursos forrajeros, residuos de cosecha y subproductos agroindustriales, accediendo a valores aceptables de nutrición; estas estrategias reducen los costos operativos al disminuir la dependencia de los insumos comprados y el trabajo humano y estar más ligados a los procesos naturales (Sayre, Carlisle, Huntsinger, Fisher, & Shattuck, 2012).*

*Algunos agricultores aumentan la proporción de pasto en sus animales mediante el heno, pastos temporales con trébol predominantemente blanco realizando pastoreo rotativo (Coquil, Béguin, & Dedieu, 2014), los pastos son resistentes a plagas y enfermedades, crecen y se reproducen por sí mismo, sin riego antropogénico, el cultivo, o la fertilización y son menos sensibles al eventual sobrepastoreo o prácticas de manejo erráticas (González-García, Gourdine, Alexandre, Archimède, & Vaarst, 2012), a su vez, las capacidades fotosintéticas de los pastizales en combinación con las leguminosas optimizan la conversión de dióxido de carbono, agua y minerales en biomasa, en retribución, los animales que pastan distribuyen su alimentación, devuelven los nutrientes al suelo y controlan las malas hierbas, (Bonaudo et al., 2014), minimizando el control de manejo integrado de plagas mecánico.*

**Plantación de amortiguadores de bosques ribereños (PGA11).** *En Estados Unidos la aplicación de tampones de bosques ribereños son comunes, sin embargo varía a través del territorio de acuerdo a la geografía, uso de la tierra, y las prioridades de conservación. En*

*algunas áreas se usa para restaurar y proteger el hábitat de los peces migratorios, en otras para mejorar el hábitat tanto de especies acuáticas como terrestres, en otras para reducir los sedimentos que fluyen hacia las fuentes hídricas, y en otras para estabilizar las orillas de los arroyos y reducir la escorrentía de contaminantes (MacFarland, Straight, & Dosskey, 2017).*

*Nota: Para diseñar los amortiguadores se pueden tomar los siguientes pasos: primero, identificar los tipos de vegetación y su ubicación de acuerdo a los objetivos de los propietarios, utilizando el conocimiento local para escoger la plantas, incluyendo, pastos, arbustos y árboles nativos. Segundo, determinar el tamaño y la forma del amortiguador, generalmente los tampones ribereños destinados a la vida silvestre deben dimensionarse de acuerdo a las especies previstas. En tercer lugar, se debe desarrollar un plan de instalación que garantice los resultados deseados, debido a que pueden existir áreas expuestas a inundaciones periódicas estacionales, además los árboles plantados no deben colocar en riesgo las especies del lugar, por contrario, es importante revisar la vegetación perenne e incorporarla al diseño. Finalmente, es necesario diseñar un plan de mantenimiento, para su funcionamiento adecuado a largo plazo como el manejo integrado e plagas sostenibles por controles mecánicos o biológicos (MacFarland, Straight, & Dosskey, 2017).*

**Cultivos bajo doseles forestales (PGA12).** *Cultivos de café y cacao más sombreados para protegerlos. En Brasil se cultiva tradicionalmente bajo sombra de varias especies de árboles de bosque que se han dispuesto para este fin. En el estado de Bahía, de donde procede el 95% de la producción total de cacao del país, en muchas áreas participa en combinaciones con cultivos como cocotero, guaraná y pimienta negra, obteniendo buenos rendimientos (López & Molina, 2007).*

**Setos (PGA13).** *Se presentan las barreras en forma de hileras que rodean los cultivos intercalados, bañados con Gliricidia, zacate limón y otras especies con propiedades repelentes de insectos (López & Molina, 2007).*

**Rotación de cultivos (PGA14).** *En Brasil, las organizaciones de agricultores ayudan a otros agricultores promover y desarrollar nuevas tecnologías relacionadas con técnicas fertilización natural, control de erosión y rotación de cultivos anuales con pastos (de Freitas & Landers, 2014).*

**Cultivos intercalados (PGA15).** *Se considera una milpa, cuyo principal componente productivo es el maíz, asociado con cultivos como el frijol para generar beneficios mutuos. El frijol fija nitrógeno y enriquece el suelo con materia orgánica y el maíz, genera sombra y sirve de sostén para el frijol; si se agrega calabaza se aumenta la cobertura del suelo, reduciendo la erosión. En las milpas de maíz-frijol-calabaza hay un incremento de microorganismos benéficos, los cuales ayudan a aumentar los nutrientes y se incrementa el potencial para reducir las malezas, controlando las plagas de forma biológica (Nicholls & Altieri, 2012).*

## **Categoría 2: Prácticas de Redes Sociales**

**Articulación de redes sociales (PRS1).** *Gava, Favilli, Bartolini, & Brunori (2017), enuncian en su investigación que la unión italiana de productores de biogás, creó una red que involucra distribuidores de plantas de biogás y sus clientes, en la que se brindan servicios de mantenimiento, capacitación y visitas a plantas operativas de esta industria, que permite el intercambio de conocimiento luego de que se adquiere la planta de biogás, a través de la web y la realización de cursos específicos sobre cultivos energéticos. Así pues, los servicios en línea pueden ser más efectivos para recopilar la información necesaria para decidir sobre la*

*inversión: por ejemplo, oportunidades de financiación, retorno de la inversión, requisitos de la tierra, regulaciones existentes, selección de razas de cultivos adecuadas; y por su parte, los servicios dirigidos también pueden facilitar la participación de los operadores de la planta en proyectos financiados con fondos públicos, lo que resultó ser útil para mejorar la viabilidad del biogás.*

*En Brasil se organizó una asociación de agricultores que desempeñó un papel central y crucial en la adopción y difusión de tecnologías de labranza cero en la agricultura de conservación (ZT / CA). Los agricultores pioneros, organizaron tres reuniones nacionales donde discutieron las principales dificultades tecnológicas para iniciar el sistema ZT / CA, con el apoyo de investigadores y técnicos experimentados. Se establecieron también otras organizaciones, cuyos objetivos fueron promover el conocimiento, la capacitación y el desarrollo técnico para la adopción y el perfeccionamiento de dicha técnica (de Freitas & Landers, 2014).*

**Capacitación de agricultores (PRS2).** *Khan, Midega, Pittchar, Pickett, & Bruce (2011), exponen en su investigación, la estrategia de capacitación que se usó con miles de pequeños agricultores para probar y experimentar la tecnología push-pull en sus fincas, mediante la realización de una serie de métodos de difusión de tecnología, días de campo, maestros de granjeros, medios de comunicación, reuniones públicas, materiales impresos y escuelas de campo para agricultores.*

*McKenzie (2013), establece en su investigación otras situaciones en las que se realizan capacitaciones a los productores agropecuarios mediante la contratación de especialistas en temas de cultivos, para llevar a cabo charlas sobre fertilización líquida en las granjas, al mismo tiempo que les recomienda los productos acordes con sus necesidades. Otra de estas iniciativas*

*consistió en una cooperativa iniciada por un agricultor local que organizó en su granja un día de campo para dar a conocer sus estrategias de plantación, evento al que asistieron aproximadamente 250 agricultores y minoristas de toda la región.*

**Intercambio de información en redes de aprendizaje (PRS3).** *En el Reino Unido una estrategia de comunidad de práctica, consistió en dos fases: 1) entrevistas a los agricultores vía telefónica; y 2) discusión con el agricultor sobre el mapa cognitivo extraído de las entrevistas telefónicas de la fase 1. Luego, se llevó a cabo un ejercicio de mapeo interactivo, en el cual se les pidió a los agricultores que colocaran las influencias en la toma de decisiones de su negocio agrícola en una cuadrícula circular utilizando una escala arbitraria de 1 a 6 moviéndose hacia afuera, con 'Ejecución de la granja como una empresa / Toma de decisiones de la granja' en el centro. Las influencias de mayor impacto en las decisiones de la granja se colocaron más cerca del centro de la cuadrícula (en una nota Post-it etiquetada) y las que tienen menos efecto se colocaron hacia el borde exterior (la escala simplemente proporcionó un marco para ordenar influencias, no para proporcionar datos cuantitativos). De esta forma, los agricultores mismos elaboraron un mapa del paisaje total de influencias en su toma de decisiones para sus propias granjas (Oreszczyn, Lane, & Carr, 2010).*

**Adopción de plataformas en línea para intercambio de información (PRS4).** *En Zimbabwe se desarrollaron las Learning Center (LC), definidas como plataformas interactivas basadas en campo que integran conocimiento local, convencional y emergente sobre innovaciones agrícolas superiores y son utilizadas para abordar problemas locales complejos mediante la participación activa de una alianza de investigadores, proveedores de servicios, agricultores y otras partes interesadas. Adicional a ello, y con ayuda de líderes locales, las comunidades y agricultores individuales se organizan en comités de gestión de LC, lo que*

*permitió el aumento de Centros de Aprendizaje en los que se realizaban días de campo y giras de aprendizaje, eventos en los se evaluaban diferentes opciones técnicas para la producción de cultivos (Tittonell et al., 2012).*

**Conformación de cooperativas sociales rurales (PRS5).** *Según Fazzi (2011), en Italia se fomentan las cooperativas sociales, las cuales desempeñan un papel fundamental en la producción de servicios de asistencia social; entre ellas se destacan tres tipos de cooperativas: las cooperativas rurales terapéuticas o de rehabilitación, se trata de una modalidad de agricultura social, en la que las personas con discapacidades o desventajas sociales o físicas presentan rehabilitación a través de terapias que incluyen la agricultura, estas cooperativas pueden depender del financiamiento público. Las cooperativas de integración de trabajo rural, enfocadas a la integración laboral de la comunidad local, mediante actividades agrarias, venta directa de los productos, mantenimiento de áreas verdes, educación agrícola y demás acciones que generen ingresos. Y las cooperativas rurales para el desarrollo local, que persiguen los objetivos de integración laboral, promoción de la agricultura social, y la gestión ambiental a través de la participación de la comunidad, produciendo beneficios a la comunidad en general.*

*En Etiopía se crearon siete cooperativas entorno a un proyecto de reforestación en Humbo, las cuales han ayudado a las comunidades a establecer derechos de gestión y de uso sobre las tierras forestales, establecen la comunicación con las instituciones que organizan el proyecto y cumplen la función de motivar a la comunidad a participar, compartiendo los beneficios de los productos forestales y los procesos de toma de decisiones (Brown, Dettmann, Rinaudo, Tefera, & Tofu, 2011).*

### **Categoría 3: Prácticas de administración**

**Implementación de herramientas de gestión estratégica (PA1).**

- **Balanced Scorecard.** *En Nueva Zelanda un negocio agrícola pastoral aplica el cuadro de mando integral haciendo operativa la estrategia. Para la parte financiera se tiene la perspectiva de alcanzar inversiones, en cuanto a los clientes pretenden ser los proveedores preferidos de carne de alta calidad, en los procesos internos buscan optimizar el crecimiento y el uso del pasto, finalmente en el aprendizaje y crecimiento se desea actualizar las competencias del personal, desarrollar protocolos de seguridad para proteger al personal e implementar prácticas que retengan al mejor personal (Shadbolt, 2007).*
  
- **Investigación-acción (Action research [AR]).** *Como ejemplo se plantea el programa de investigación-acción para la Cooperación Internacional de los Países Bajos (DGIS), ejecutado en África, el cual reconocía las innovaciones locales que hombres y mujeres desarrollaban entorno a la agricultura y por medio de la capacitación de investigadores y agentes de extensión en métodos de investigación participativa se mejoraba la efectividad de las innovaciones (Resource Centres on Urban Agriculture and Food Security [RUAF], 2007).*
  
- **Análisis FODA.** *Como ejemplo, INKA BB, la Red de Innovación para la Adaptación al Cambio Climático de Brandeburgo, Berlín utilizó el análisis FODA, para analizar la situación actual de los subproyectos en torno al cambio climático, con participación de todas las partes interesadas (Bloch, Knierim, Häring, & Bachinger, 2016).*

**Financiación para agricultores y agronegocios (PA2).** *Como ejemplo de financiamiento interno se presenta el caso de la empresa Nestlé, la cual ofrece servicios veterinarios, de alimentación para el ganado y brinda un respaldo crediticio para los agricultores contratados (Chen, Joshi, BIRTHAL, & Cheng, 2015). Por otra parte, como financiamiento externo, existen instituciones microfinancieras como BASIX en India, que proporcionan créditos a corto plazo a los agricultores, facilitando su acceso a las finanzas de los bancos comerciales, vinculándolos a los mercados a través de arreglos institucionales como la agricultura por contrato, un ejemplo de ello es el Programa de aquisição de Alimentos (PAA) en Brasil, en el que los agricultores reciben la garantía de adquirir determinadas cantidades de productos a precios más bajos, permitiendo la viabilidad de las operaciones de las explotaciones agrícolas (Castillo et al., 2014).*

#### **Categoría 4: Prácticas de tecnología**

**Tecnología push-pull (PT1).** *Este control innovador de plagas se evidencia en mayor medida en áreas de maíz de África oriental, la estrategia push-pull rechaza plagas de cultivos y las atrae hacia trampas atractivas (Vasileiadis et al., 2011).*

**Captura de carbono (PT2).** *Los pagos gubernamentales dirigidos o los subsidios para implementar prácticas de reducción de gases de efecto invernadero (GEI), como el secuestro de carbono, están surgiendo como una alternativa política. Por ejemplo, los programas del Departamento de Agricultura de los EE. UU. Incluyen la mitigación de GEI como objetivo de conservación y las disposiciones de la Política Agrícola Común de la UE vinculan los pagos de subsidios a medidas de "condicionalidad" que incluyen el mantenimiento de las existencias de materia orgánica del suelo (Paustian et al., 2016).*

**Fertilización basada en nitrógeno y fósforo (PT3).** *En la década de 1980, el procesamiento de estiércol se vio como la solución para aliviar los problemas de contaminación, incluida la sobrecarga de N y P. Los procesos desarrollados se basaron principalmente en la eliminación biológica de N; este fue el caso en Francia y particularmente en Bretaña donde se construyeron varias plantas de procesamiento para tratar el exceso de estiércol N (Martinez. & Pellerin, 2016).*

**Adopción de la economía circular (PT4).** *Según lo expuesto por Toop et al., (2017), en la Universidad Harper Adams (Reino Unido), se llevó a cabo el proyecto AgroCycle, en el que se usó tecnología AD (anaerobic digestion) a microescala en una granja de pollos de engorde. El objetivo de AgroCycle se enfocó en utilizar los desechos del sistema para producir calor, energía y nutrientes para compensar las entradas de materia prima.*

**Comercialización (PT5).** *A manera de ejemplo, y según expone Meynard et al. (2017) en su investigación, en Francia, la cooperativa Qualisol desarrolló cultivos intercalados de lentejas y trigo, con el objetivo de aumentar el contenido proteínico del trigo requerido para el procesamiento de la panadería. Por lo tanto, dicha sociedad construyó una cadena de valor en la que han implantó su propia marca, y adaptó el envase y los canales de mercado para vender lentejas directamente a los consumidores o para catering masivo en largas cadenas de suministro.*

**Agroturismo (PT6).** *En Bali, isla de Indonesia, es común el agroturismo, no obstante es administrado por empresarios que ofrecen instalaciones que constan de restaurante, bar, sala de reuniones, supermercado, (Wayan Budiasa & Ayu Ambarawati, 2014) recreación infantil,*

*recorridos ecológicos, actividades programadas, observación de la fauna y flora, e incluso ofrecen paquetes turísticos dependiendo de los días y el número de personas.*

*Asimismo, en Estados Unidos las granjas proporcionan servicios de turismo y vacaciones agrícolas, para que los visitantes experimenten el estilo de la vida de los agricultores, proporcionando actividades como la pesca guiada, montar a caballo, observación de aves y excursiones de historia natural (Sayre, Carlisle, Huntsinger, Fisher, & Shattuck, 2012).*

*El agroturismo se puede realizar de diferentes maneras de acuerdo al enfoque del agricultor y las expectativas de los turistas, sin embargo se distinguen dos tipologías, en la primera se ofrece tours en los que los visitantes son espectadores, se ofrece alojamiento en la casa de campo, servicios como alimentación, actividades recreativas al aire libre como acceso a tierras de cultivos para dar un paseo, observar a los agricultores en sus operaciones, montar a caballo. En la segunda se comienza a integrar la agricultura en la granja con el producto turístico, de modo que los visitantes intervienen en los procesos agropecuarios participando directamente en actividades que realizan los agricultores, como siembra, ordeño de vacas, alimentación de los animales o pueden observar procesos más elaborados como demostraciones de transformación de materias primas, mantequilla, mermelada, quesos, vinos y demás productos. En los dos casos se puede generar un mercadillo para que los visitantes compren los productos realizados en dichas granjas (Wayan Budiasa & Ayu Ambarawati, 2014).*

**Producción de Biochar (PT7).** *Más de la mitad de todos los africanos se ven afectados por la degradación de la tierra, por lo que es uno de los problemas de desarrollo más urgentes del continente con costos significativos, es por esto que una alternativa es la aplicación de biochar para la recuperación de los suelos (Agegnehu, Srivastava, & Bird, 2017).*

**Plasticultura (PT8).** *Las capas plásticas de mantillo se aplican a la superficie del suelo en sistemas de producción vegetal como tomate, pepino, berenjena, sandía y fresa, de tal manera que se reduzca la competencia de malezas, aumente los días de cosecha y mejore el rendimiento del cultivo y la eficiencia en el uso de agua y fertilizantes (Brodhagen, Peyron, Miles, & Inglis, 2014).*

**Biogás (PT9).** *En Italia las granjas multifuncionales adoptan biogás para alcanzar la máxima integración vertical posible y la autonomía del mercado. En ese sentido, se establecen dos tipos de plantas de biogás: una que se encuentra relacionada con el potencial de la granja en términos de suministro de biomasa, y por lo general son plantas pequeñas; y otra que se desarrolla en granjas empresariales que adoptan el biogás para aumentar los márgenes de beneficio a través de la diversificación de la oferta y la mejora ecológica, estas granjas son grandes, tienen amplias áreas de ganadería y están dimensionadas para maximizar el rendimiento de la venta de electricidad y no depende de la capacidad productiva de la granja Gava, Favilli, Bartolini, & Brunori (2017).*

**Biotecnología (PT10).** *Existen métodos para la conservación de recursos fitogenéticos (PGR); y según Amekawa, Sseguya, Onzere, & Carranza (2010), la conservación ex situ (bancos de genes), almacena los PGR de los cultivos en los programas de mejoramiento de cultivos privados, para evitar la erosión genética, y la conservación in situ, corresponde al mantenimiento dentro de los sistemas de explotación agrícola donde se localizan los PGR.*

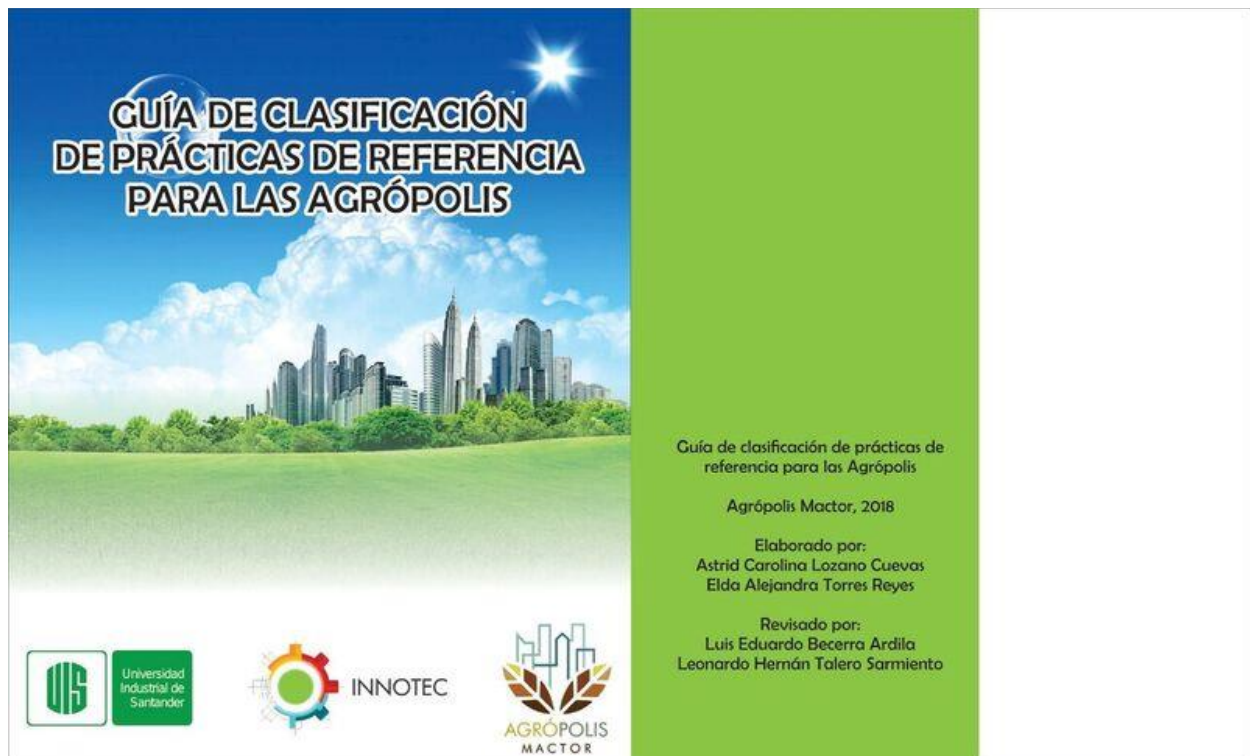
**Implementación de herramientas para la agricultura inteligente (Internet de las Cosas (IoT), DSS, TICs) (PT11).** *Existen sistemas de gestión de riego automatizado constituidos por un conjunto de sensores (ubicados en las parcelas) que monitorean la humedad y la temperatura*

*del suelo y del aire, y la duración de las horas de sol al día; la información recopilada se transmite a una estación base y se envían por vía inalámbrica a la computadora base en el receptor, lo que permite monitorear en detalle la operación de riego (Nikolidakis, Kandris, Vergados, & Douligeris, 2015).*

*El IoT, según Patil & Kale (2017) implica un sistema de tres niveles: la capa de percepción, la capa de red, y la capa de aplicación. En concordancia con ello, y a manera de ejemplo, el mismo autor expresa en su investigación que en algunas granjas el IoT se implementa con el propósito de transferir datos confiables, soportar decisiones inteligentes y generar alertas tempranas de desastres naturales; por ende, propone los tres niveles de la siguiente manera: la capa de percepción consiste principalmente en una placa de sensor genérica (mote Ubi-Sense) que tiene temperatura y humedad relativa, intensidad de luz, presión barométrica, detección de proximidad y zumbador. UbiSense lee los valores del sensor, detecta el LED (diodo emisor de luz) de proximidad y genera una alarma a través del zumbador, y con las cámaras web y el análisis espectral de las imágenes de plantas es posible conocer el estado de salud de las plantas en tiempo real; la capa de red consiste en la técnica Zigbeen que puede lograr una conexión inalámbrica conveniente y un acceso rápido a los equipos dentro de una distancia corta; y por último la capa de aplicación, en la que el sistema puede obtener y analizar información meteorológica de Internet, incluida la previsión de días anteriores, y en la que además se almacenan datos de sensores, de transmisión, geológicos y valores de referencia ambientales para notificar las condiciones de los agroecosistemas, y crear información estadística; una vez realizado este procedimiento, es posible acceder desde un navegador web en cualquier lugar y momento, para supervisar los datos procesados.*

*Se propone también el diseño de un software de soporte de decisiones y su integración con un WSN en campo para implementar el control de riego por aspersión específico del sitio a través de comunicaciones inalámbricas Bluetooth. El primer requisito es convertir una máquina de riego autopropulsada de un sistema mecánico e hidráulico convencional a un sistema controlable electrónicamente para el control individual del cabezal de riego. Luego, la ubicación geográfica de la máquina de riego es monitoreada continuamente por un sistema de autoposicionamiento. Una vez que la máquina es controlable y accesible, la planificación de la misión decide el momento para regar y la cantidad de agua que debe aplicarse en cada ubicación.*

#### **Apéndice H. Guía de clasificación de las prácticas de referencia de las Agrópolis**





## PRESENTACIÓN


Las Agrópolis son territorios que mantienen una simbiosis estructural entre la ciudad y el campo, propiciando escenarios que facilitan el desarrollo de las principales funciones del sector agropecuario y contribuyen a la competitividad de la región (Morales, 2012); se componen de sistemas urbano-regionales innovadores, globalmente competitivos, en los que se mantiene una integración inteligente de servicios, infraestructuras e instituciones, actores territoriales, que permite extender la cadena de valor de los productos agropecuarios hacia todos los sectores de la economía (Findeter, 2016).

En ese sentido, las experiencias consignadas en esta guía, sirven como apoyo a la toma de decisiones de los agricultores, agremiaciones dedicadas al desarrollo agropecuario en Santander, gobiernos locales y departamentales, entidades educativas y en conclusión los actores que intervienen en el sector agrario, para tratar asuntos relacionados con la productividad de los cultivos, el uso eficiente de recursos naturales, la conformación de redes sociales, la implementación de herramientas de gestión, la utilización de la tecnología y la transferencia e intercambio de conocimiento, actividades que se desarrollan bajo las premisas de la sostenibilidad ambiental, social y económica que propenden al progreso local y al logro de los objetivos del desarrollo sostenible.

La presente guía se ha diseñado con el propósito de presentar las prácticas relacionadas a las Agrópolis a nivel internacional que sirva como soporte a la Agrópolis de Santander Magdalena Medio. Para ello, se define una práctica como aquella racionalidad o regularidad que organiza lo que los hombres hacen, es el conjunto de pensamientos con carácter sistemático que se consideran experiencias y se expresan mediante acciones, modos de pensar, decir y hacer (Castro, 2004). En virtud de ello, en el actual documento se exponen las praxis que son de referencia, es decir, todas aquellas actividades, acciones, estrategias, métodos y procesos que, a través de la experiencia y la investigación, han conducido a resultados óptimos de un modo fiable en un campo de conocimiento (Ezquer y Castellano, 2010).

Las experiencias consignadas en la guía se clasifican en cuatro categorías: gestión ambiental, redes sociales, administración y tecnología, teniendo en cuenta que se puedan ejecutar a mediano y largo plazo. Las prácticas a mediano plazo, se establecen como prácticas normales, poco novedosas, fáciles de implementar, factibles de poner en funcionamiento, con bajo costo y que ocasionarán mejoras incrementales y cambios trascendentales posibles dentro de la realidad actual; por su parte las de largo plazo, se caracterizan por ser novedosas pero difíciles de implementar debido a que no se dan las condiciones para ejecutarlas o hay limitaciones de tecnología, presupuesto, cultura u otras razones que se convierten en retos o desafíos a futuro.





## GLOSARIO

**Lixiviación:** Tratar una sustancia compleja, como un mineral, con un disolvente adecuado para separar sus partes solubles de las insolubles.

**Dosel forestal:** También llamado dosel arbóreo y es el hábitat que comprende la región de las copas y regiones superiores de los árboles de un bosque.

**Planta perenne:** Aquella que vive durante más de dos años o, en general, florece y produce semillas más de una vez en su vida.

**Patógeno:** Elemento capaz de producir algún tipo de enfermedad o daño a la biología de un huésped, sea humano, animal o vegetal.

**Digestor:** Contenedor cerrado, hermético e impermeable (llamado reactor), dentro del cual se deposita materia orgánica y se lleva a cabo un proceso de fermentación anaerobia por acción de microorganismos.

**Big Data:** Conjuntos de datos tan grandes que aplicaciones informáticas tradicionales de procesamiento de datos no son suficientes para tratar con ellos.

*Nota:* Los conceptos fueron consultados en el diccionario de significados de la Real Academia Española.

## CONTENIDO

Aplicación de orina humana.....	6
Compostaje.....	6
Mulching.....	7
Captura de agua mediante zanjas de infiltración.....	7
Pozos Zai o Tassa.....	8
Cultivos de cobertura.....	8
Cultivos bajo doseles forestales.....	9
Cultivos intercalados.....	10
Rotación de cultivos.....	10
Plantación de amortiguadores de bosques ribereños.....	11
Setos.....	12
Manejo Integrado de Plagas (MIP).....	12
Sistemas integrados de cultivos y ganadería.....	13
Articulación de redes sociales.....	15
Conformación de cooperativas sociales rurales.....	15
Capacitación de agricultores.....	16
Intercambio de información en redes de aprendizaje.....	16
Adopción de plataformas en línea para intercambio de información.....	17
Financiación para agricultores y agronegocios.....	19
Implementación de herramientas de gestión estratégica.....	19
Adopción de la economía circular.....	22
Plasticultura.....	22
Agroturismo.....	23
Tecnología push-pull.....	23
Comercialización.....	24
Biotecnología.....	24
Biogás.....	25
Implementación de herramientas para la agricultura inteligente (Internet de las Cosas (IoT), DSS, TICs).....	26
Bibliografía.....	27



## GESTIÓN AMBIENTAL

Conjunto de acciones emprendidas por la sociedad con el fin de proteger el medio ambiente; en este proceso, los actores públicos, privados y la sociedad civil desarrolla esfuerzos específicos con el propósito de preservar, restaurar, conservar y utilizar de manera sostenible el medio ambiente (Rodríguez, Espinoza & Wilk, 2002), logrando una adecuada calidad de vida. Esta categoría incluye las prácticas relacionadas al uso racional de los recursos, la protección y conservación del medio ambiente manteniendo el principio de sostenibilidad ambiental al imitar los sistemas naturales, crear un paisaje agrícola que imita lo más posible la complejidad de los ecosistemas saludables como el funcionamiento en ciclos, de modo que el desperdicio de un proceso o sistema se convierte en insumo para otro (Sullivan, 2003). El objetivo es integrar factores de producción como el suelo, el agua, las plantas, los animales, el clima y las personas, de manera que sea apropiado para el medio ambiente, las personas y las condiciones económicas donde se encuentran.



5

## MEDIANO PLAZO



1.

### APLICACIÓN DE ORINA HUMANA

Recurso usado en la fertilización de plantas. Se realiza un proceso de recolección y tratamiento de la orina, posteriormente se aplica una dosis al momento de la siembra y luego cinco dosis semanales después de la germinación de la semilla y por último dos dosis quincenales, suministradas cerca del suelo en surcos a lo largo de las plantas cubriéndose inmediatamente con tierra (Andersson 2015).

#### BENEFICIOS:

- Previene las pérdidas de amoníaco.
- Evita quemar las hojas de los cultivos.
- Es un producto sustituto de fertilizantes químicos.
- Los escenarios en que se desarrollan dichas actividades, sirven como espacios importantes para el intercambio y generación de conocimiento, facilitando la colaboración, discusión, el trabajo colectivo y la construcción de confianza en estas comunidades.



2.

### COMPOSTAJE

Proceso biológico controlado de fermentación en el que se obtiene un producto a partir de diferentes materiales de origen orgánico como lodos de depuración, estiércol, fracción orgánica de residuos sólidos, o residuos agropecuarios (Röben, 2002).

#### BENEFICIOS:

- Reduce la fumigación de suelos.
- Aumenta la materia orgánica en el suelo.
- Mayor capacidad de retención de agua.
- Excelente fertilizante.
- Restaura la flora del suelo, contribuye a los minerales y nutrientes para las plantas.



3.

### MULCHING DE RASTROJOS

Consiste en crear un mantillo a partir de residuos vegetales que recubre la tierra con un revestimiento de hierbas o arbustos, para proporcionar materia orgánica en forma de acolchado que cubre completamente el suelo, mejorando su calidad (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015).

#### BENEFICIOS:

- Reduce la evaporación.
- Mejora la infiltración del agua y su retención.
- Disminuye las pérdidas de escorrentía.
- Previene la germinación y el crecimiento de malezas.
- Reduce las fluctuaciones en la humedad.
- Aumenta el rendimiento de los cultivos.



4.

### CAPTURA DE AGUA MEDIANTE ZANÍAS DE INFILTRACIÓN

La captura de agua se realiza mediante zanjas de infiltración, las cuales son elementos lineales que realizan los humanos para recolectar agua superficial y sub-superficial, y son construidas en zonas de baja precipitación para acumular el agua lluvia (Dollinger, Dagés, Bailly, Lagacherie, & Voltz, 2015).

#### BENEFICIOS:

- Controla la erosión hídrica.
- Purifica el agua lluvia.
- Contribuye a la regulación de inundaciones.
- Recarga las aguas subterráneas.
- Promueve la biodiversidad.
- Drena el exceso de agua.
- Previene la erosión del suelo.



5.

### POZOS ZAI O TASSA

Excavación de agujeros en el suelo, en los que se deposita estiércol y se cubren con tierra; tan pronto comienzan las lluvias y el agua del suelo se infiltra en los pozos, los agricultores proceden a sembrar sus cultivos (Amekawa, Sseguya, Onzere, & Carranza, 2010).

#### BENEFICIOS:

- Permite recoger agua y compost durante la pre-temporada de siembra.
- Aumenta el contenido de materia orgánica de los suelos.
- Restaura las tierras áridas.
- Mejora la fertilidad de los suelos.
- Aumenta el rendimiento de los cultivos.



6.

### CULTIVOS DE COBERTURA

Se siembran con el propósito de proteger el suelo de pérdidas de nutrientes por lixiviación, erosión o escorrentía, los cultivos ayudan a la fertilización y conservación del suelo, aumentando su calidad (Delgado, Dillon, Sparks, & Essah, 2007).

### BENEFICIOS

- Conserva y fertiliza el suelo.
- Reduce la erosión.
- Mejora la infiltración del agua.
- Adiciona materia orgánica.
- El humus enriquece la tierra con nitrógeno y potasio.
- Fomenta la actividad biológica del suelo.
- Aumenta y sirve de hábitat para las poblaciones de insectos beneficiosos en el control biológico del manejo integrado de plagas.
- Disminuye la necesidad de fertilizantes químicos
- Aumenta los nutrientes para los cultivos siguientes

---



### CULTIVOS BAJO DOSELES FORESTALES

Siembra de alimentos, plantas botánicas, cultivos decorativos o cultivos comerciales bajo una capa arbórea o mundo frondoso conocido como un dosel, está hecho de ramas u hojas de los árboles que se superponen; puede darse en varios niveles o existir cultivos en varios pisos (USDA, 2011).

7.

### BENEFICIOS

- Almacena más carbono debido a la cantidad de plantas
- La combinación arbórea aumenta la productividad
- Aporta a la seguridad alimentaria de las comunidades
- Ayuda a reducir la escorrentía y la erosión
- Mejora la infiltración del agua
- Aporta a la fertilidad del suelo
- Contribuye a mitigar los efectos del cambio climático
- Disminuye la población de plagas
- Aporta a la fijación de nitrógeno y la absorción de nutrientes
- La hojarasca sirve de materia orgánica al suelo
- Alberga más microorganismos para la biofertilización



### CULTIVOS INTERCALADOS

Producción de más de un cultivo en el mismo campo, se realiza en callejones o franjas, que pueden ser angostas de modo que los cultivos interactúen o anchas para que el cultivo sea independiente (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015).

8.

### BENEFICIOS

- Mayores rendimientos en los cultivos.
- Un cultivo puede ayudar a la implantación del cultivo principal.
- Manejo más efectivo de las plagas.
- Reduce la dependencia de los insumos químicos.
- Protege el suelo mediante la maximización de la cobertura del suelo y retiene la humedad del suelo.
- Diversifica los ingresos al recoger la cosecha de los callejones mientras se espera que los árboles sean productivos.

---



### ROTACIÓN DE CULTIVOS

Consiste en relevar plantas de diferentes familias y con diferentes necesidades nutritivas en la misma zona espacial, durante distintos ciclos, el objetivo es aprovechar las complementariedades biológicas para mejorar la eficiencia en el uso de los nutrientes y regular las plagas, estabilizando el rendimiento de los cultivos (Altieri, Nicholls, & Montalba, 2014).

9.

9
10

### BENEFICIOS

- Alternativa para el control mecánico del manejo integrado de plagas.
- Rompe los ciclos de las malezas, las plagas y enfermedades.
- Reduce el consumo de insumos químicos.
- Permite fijar nutrientes.
- Proporciona materia orgánica al suelo.
- Ayuda a fertilizar el suelo, evita su erosión y aumenta su calidad.
- Aumenta los rendimientos de los cultivos.

---

## LARGO PLAZO



### PLANTACIÓN DE AMORTIGUADORES DE BOSQUES RIBERENOS

Conservación de áreas naturales mediante la combinación de árboles, arbustos, pastos y otras plantas perennes próximas a un río, arroyo, lago, humedal o cualquier fuente hídrica (United States Department of Agriculture [USDA], 2011; MacFarland, Straight, & Dosskey, 2017).

10.

### BENEFICIOS

- Brinda agua de calidad.
- Evita la erosión.
- Sirve de hábitat y alimento para la vida silvestre.
- Filtra nutrientes.
- Diversifica los ingresos de las comunidades.
- Protege los cultivos de posibles inundaciones.
- Contrarresta los efectos de pesticidas, fertilizantes químicos y los desechos animales producto de la escorrentía.



### SETOS

Son árboles o arbustos establecidos para delimitar, formar una barrera o cerca. Son también llamados cercas vivas, rompe vientos, cinturones protectores y vallas vivientes (Casagrande et al., 2017).

11.

### BENEFICIOS

- Refugio de vida silvestre
- Protege las cosechas de plagas
- Sirve como barreras para detener la erosión
- Contribuye al mantenimiento y protección de los cultivos y animales
- Proporciona servicios directos de producción para generar otras fuentes de ingresos

---



### MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS (MIP)

Conjunto de métodos de protección vegetal disponible y las medidas para reducir o eliminar poblaciones de organismos que afectan la salud humana, animal y la conservación del medio ambiente (Vasileiadis et al., 2011).

12.

**Control cultural:** Manipulaciones del agroecosistema que hace que en los cultivos se interrumpa la proliferación de poblaciones de plagas (Talwana et al., 2016).

**Control biológico:** Uso de organismos vivos (parásitos, depredadores o patógenos), para mantener las poblaciones de plagas por debajo de niveles dañinos para la salud humana y animal (Berti & Mulligan, 2016).

**Control mecánico y físicos:** Conjunto de métodos que utilizan componentes físicos del ecosistema como temperatura, humedad o luz, en detrimento de la plaga (Dufour, 2001).

**Control químico:** Comprende los pesticidas sintéticos (productos químicos artificiales) y los botánicos (hojas de plantas en puré, extractos de partes de plantas o productos químicos purificados de plantas) (Dufour, 2001).

11
12

**BENEFICIOS**

- Menor uso de plaguicidas
- Contribuye a la protección ambiental
- Crecimiento de cultivos saludables con la menor alteración posible a los ecosistemas agrícolas
- Reduce las fuentes de contaminación provenientes de los químicos



**SISTEMAS INTEGRADOS DE CULTIVOS Y GANADERÍA**

Sistemas agrícolas donde el cultivo y la cría de ganado son componentes integrados de un sistema individual, para formar un diseño eficiente de sistemas agrícolas sustentables (González-García, Gourdin, Alexandre, Archimède, & Vaarst, 2012; Bonaudo et al., 2014). Se promueve como una práctica agrícola de intensificación sostenible para satisfacer los desafíos de una creciente demanda mundial de productos agrícolas (Nath, Jashimuddin, Kamrul Hasan, Shahjahan, & Pretty, 2016; Louah, Visser, Blaimont, & de Cannière, 2017).

**BENEFICIOS**

- Protege la calidad del suelo, al fijar nutrientes como el nitrógeno y aumentar la materia orgánica del suelo.
- Proporciona una alimentación más nutritiva y diversificada para los animales.
- Reduce las entradas de insumos químicos.
- Contribuye a la calidad del agua.
- Aporta al secuestro o captura de carbono.
- Regula el clima producto de contrarrestar las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Conserva los hábitats naturales.
- Promueve la eficiencia del uso de los recursos.
- Contribuye a la producción de bioenergía.
- Aumenta la resiliencia al cambio climático.
- Revitaliza la economía de las comunidades rurales.
- Aumenta la autosuficiencia en comparación con sistemas agrícolas especializados.
- Distribuye los riesgos entre la producción de los cultivos y el ganado.
- Incrementa la productividad.
- Alternativa para garantizar la seguridad alimentaria.
- Restaura la biodiversidad.

13



**REDES SOCIALES**

14.

Conjunto de actores sociales, vinculados por una serie de relaciones que incluyen asesoramiento, amistad, comunicación o apoyo entre los miembros de un sistema social. Los actores se integran entre sí siguiendo patrones de homofilia, es decir, similitudes con respecto a su comportamiento (Seitova & Stamkulova, 2017). En esta categoría se incluyen las prácticas que evidencian interacción entre actores del sector agropecuario con otras personas e instituciones para optimizar el uso de los recursos, intercambiar experiencias, contribuir a la generación de conocimiento, descubrir nuevos métodos y herramientas, aprender, reaprender, accionar, y revisar conocimientos e información antes ilegibles, haciendo visible nuevos recursos, mediante la interrelación y los aprendizajes socialmente compartidos, ya que ningún actor puede poseer todos los conocimientos necesarios. Por lo tanto es un proceso de construcción individual y colectiva, que permite crear alternativas de solución para la resolución de problemas o la satisfacción de necesidades.



15.

**MEDIANO PLAZO**



**ARTICULACIÓN DE REDES SOCIALES**

Los agricultores se agrupan en redes con otros actores formales como organizaciones e instituciones, con el objetivo de optimizar los recursos, adquirir experiencia y crear lazos formales fuertes que les permita reforzar los conocimientos ya existentes y conocer nueva información (Seitova & Stamkulova, 2017).

**BENEFICIOS:**

- Mayor participación de los agricultores en la toma de decisiones
- Trabajo colaborativo para construir medios de vida rurales sostenibles
- Difusión e intercambio de conocimientos asociados con innovaciones agrícolas

**CONFORMACIÓN DE COOPERATIVAS SOCIALES RURALES**

Asociaciones de personas que se han unido de manera voluntaria para alcanzar un objetivo común o realizar una misma actividad económica con determinado enfoque para beneficiarse al máximo de ella, es controlada democráticamente y es una de las formas más extendidas de empresa social (Fazzi, 2011).



17.

15

**BENEFICIOS**

- Creación de alianzas.
- Recuperación de zonas rurales marginales.
- Integración laboral de las personas desfavorecidas.
- Aumento de relaciones interorganizacionales con actores públicos, privados y la sociedad civil, para la comercialización de productos agropecuarios.

**CAPACITACIÓN DE AGRICULTORES**

La capacitación es entendida como aquella actividad planificada y permanente cuyo propósito es preparar, desarrollar e integrar los recursos humanos al proceso productivo en el sector agropecuario, mediante la entrega de conocimientos y el desarrollo de habilidades de los agricultores (Delegación Federal del Trabajo, 2016).



**BENEFICIOS**

- Desarrollo de capacidades de los grupos de agricultores para aprender de otras asociaciones o agroempresas.
- Se crean mejores vínculos con los sistemas de apoyo (las redes nacionales de extensión, las ONG y los proveedores de tecnología), para elevar los ingresos de los agricultores
- Generación de empleo

**INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN EN REDES DE APRENDIZAJE**

Una red de aprendizaje comprende las diferentes perspectivas del papel de los agricultores en la producción y difusión del conocimiento agropecuario; proceso de cambio social que refleja un enfoque de enseñanza en el que se promueve la creación de alternativas como un desafío al modo de organización dominante para la producción (Kroma, 2006).



19.

16


**BENEFICIOS:**

- Mejora el manejo de la finca y flujo de trabajo.
- Promueve el aprendizaje social y empoderamiento colectivo.
- Interacción entre el conocimiento científico y el generado por los agricultores en sus propios contextos locales.

---

**ADOPCIÓN DE PLATAFORMAS EN LÍNEA PARA INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN**


Las plataformas virtuales son desarrolladas con el propósito de intercambiar conocimiento y construir aprendizaje individual mediante herramientas innovadoras como Internet y los diferentes aparatos electrónicos, que permiten acceder a la información de manera ágil y desde cualquier lugar (Bruce, 2016).



20.

**BENEFICIOS:**

- Interacción inmediata entre intermediarios y usuarios
- Oportunidad de intercambio de conocimiento basado en la web para aumentar la productividad agrícola
- Protección de productos de alto valor y alto



17



## ADMINISTRACIÓN

Conjunto de procesos de planeación, organización, dirección y control mediante los cuales se realiza la gestión de los recursos humanos, materiales y financieros, con el propósito de alcanzar objetivos concretos, definidos a corto y largo plazo (Torres & Mejía, 2006); además de ello, ésta disciplina se encarga del funcionamiento, estructura y rendimiento de las organizaciones, aspecto que favorece la eficacia y eficiencia de las mismas (Robbins & DeCenzo, 2009). En concordancia con ello, las prácticas que comprende esta categoría se encuentran asociadas con el establecimiento de estrategias enfocadas al rendimiento de los insumos agrícolas, al direccionamiento estratégico de los procesos y actividades agropecuarias, y al aumento de la competitividad en el sector, iniciativas que sirven a los interesados como herramientas para la toma de decisiones que fortalecen los diversos procesos productivos del sector.



18

## MEDIANO PLAZO

**FINANCIACIÓN PARA AGRICULTORES Y AGRONEGOCIOS**

La financiación es el proceso de contribución monetaria que una empresa, organización o individuo necesita para la ejecución de una actividad, negocio o proyecto (Lira Briceño, 2009). Como financiamiento interno se evidencia los créditos, insumos y servicios que proporcionan las empresas de agro negocios; y como financiamiento externo, existen instituciones microfinancieras o los gobiernos que facilitan el acceso a las finanzas de los bancos comerciales y el acceso al mercado disminuyendo el costo de insumos con subsidios (Chen, Joshi, BIRTHAL, & Cheng, 2015).



21.

**BENEFICIOS:**

- Los agricultores se asocian entre ellos para buscar el apoyo de instituciones, empresas y el gobierno, logrando acceder a créditos y/o subsidios.
- Establece un trabajo decente a los agricultores que contribuye con el desarrollo local y el crecimiento económico de la región.

---

**IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE GESTIÓN ESTRATÉGICA**

La gestión estratégica es considerada como el proceso de evaluación sistemática que identifica metas, desarrolla estrategias y adquiere los recursos necesarios para cumplir objetivos establecidos a largo plazo (Fernández et al., 2006). Para alcanzar esa gestión existen algunas herramientas:



22.

19

**Balanced Scorecards:** herramienta que permite rastrear el rendimiento de una organización, implica el compromiso de las personas, requiere una actividad de planificación con enfoque holístico. Se compone de visión principal, objetivos, procesos internos, finanzas (Shadbolt, 2007).

**Análisis FODA:** herramienta que se origina en el desarrollo empresarial y se utiliza en el proceso de gestión estratégica para ayudar a las organizaciones a dirigir y adaptar las capacidades internas a condiciones externas que no pueden modificarse (Bloch, Knierim, Häring, & Bachinger, 2016).

**Investigación-acción:** proceso colectivo participativo relacionado con el desarrollo de conocimiento práctico en la búsqueda de soluciones prácticas a temas de interés común (Bloch, Knierim, Häring, & Bachinger, 2016, p.3).

**Certificación y auditoría:** la auditoría, los estándares, grados y protocolos alimentarios son nuevas dinámicas influyentes, dentro de los sistemas agroalimentarios, la actividad de analizar los procesos y observar si se ajustan a los estándares establecidos se han desarrollado en parte con las declaraciones de la sostenibilidad, proporcionando productos alimenticios de alto valor (Campbell, Rosin, Hunt, & Fairweather, 2012).

**BENEFICIOS:**

- Comunicación y cooperación entre los interesados
- Reflexión y evaluación directa de los resultados
- Desarrollo de innovaciones con usabilidad
- Para el caso de los agricultores, hacerlos partícipes en este proceso de gestión permite desarrollar estrategias adaptadas a las condiciones del lugar.



20



## TECNOLOGÍA

23.

Aplicación o medio a través del cual se traduce un conjunto de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia con el fin de crear soluciones para la resolución de problemas o la satisfacción de las necesidades (Ortiz & Zapata, 2006). Tecnología es crear competencias, métodos de producción, comercialización y gestión, expresadas en entidades tecnológicas que consisten en aparatos, procedimientos y habilidades, para crear de forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios (Ortiz & Zapata, 2006). Esta categoría comprende las prácticas relacionadas a la aplicación, desarrollo y uso de entidades tecnológicas en la agricultura, brindando una alternativa innovadora de solución a problemas concernientes con el ambiente, la economía y la sociedad.

Las prácticas se clasifican en dos grupos:

**Tecnología blanda (TB):** Sistemas, procesos y procedimientos de producción.

**Tecnología dura (TD):** Equipos y máquinas que se utilizan en el proceso productivo.

21

## MEDIANO PLAZO



### ADOPCIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

24.

Estrategia que aprovecha los recursos, mediante la reutilización de los desechos (Toop et al., 2017), reemplazando el antiguo modelo lineal recursos-producto-residuos, por el flujo circular recurso-producto-recursos reciclados.

**BENEFICIOS:**

- Preserva y mejora el capital natural
- Optimiza el uso de los recursos
- Utiliza tecnologías innovadoras

---



### PLASTICULTURA

25.

Práctica de la agricultura moderna que utiliza plásticos procedentes de la industria química, como contenedores, bandejas, macetas, envases, cubiertas para hileras de túneles y cultivos, tuberías de riego por goteo y películas de cobertura vegetal (Zúñiga, 2003), para la producción de hortalizas o especies frutales.

**BENEFICIOS:**

- Reduce la proliferación de malezas.
- Aumenta los días de cosecha.
- Mejora el rendimiento del cultivo y la eficiencia en el uso de agua y fertilizantes.

22



## AGROTURISMO

26.

Actividad agrícola innovadora relacionada con el turismo y la agricultura. Es una forma específica de turismo rural que guarda relación con la naturaleza, el campo y las actividades agrícolas; es cualquier forma que muestra la vida rural, el arte, la cultura y el patrimonio (Wayan Budiasa & Ayu Ambarawati, 2014).

**BENEFICIOS:**

- Apoyo a los agricultores, mediante la diversificación de sus ingresos.
- Mejora la calidad de vida de las personas.
- Genera oportunidades de empleo.
- Atrae turistas y promueve el desarrollo local.
- Aporta a la seguridad alimentaria.
- Contribuye a los objetivos del desarrollo.

## LARGO PLAZO



### TECNOLOGÍA PUSH-PULL

27.

Cultivo en el que se atraen insectos con determinada especie de pasto que se planta en el borde del campo como una planta de trampa (pull), mientras los aleja del cultivo principal utilizando un cultivo intercalado repelente (push) como desmodium (forraje de leguminosas) (Khan, Midega, Pittchar, Pickett, & Bruce, 2011).

23

**BENEFICIOS:**

- Mejora la fertilidad del suelo
- Fija nitrógeno que contribuye a la salud general del suelo
- Aumento de la materia orgánica
- Conserva la humedad del suelo
- Protege el suelo contra la erosión
- Se genera continuamente forraje para animales

---



### COMERCIALIZACIÓN

28.

Conjunto de actividades que se desarrollan con el propósito de facilitar la venta de cualquier tipo de producto o servicio; así pues, se establecen las cadenas de suministro cortas en el sector agropecuario como herramienta para llevar a cabo el proceso de distribución de productos agrícolas (Bijman & Mwanika, 2012).

**BENEFICIOS:**

- Favorece el establecimiento de mercados.
- Genera mayores utilidades en los ingresos de los agricultores
- Garantiza patrones de producción y de consumo más justos y sostenibles.
- Aumenta la rentabilidad de la explotación.
- Disminuye los costes de transporte y almacenamiento.

---



### BIOTECNOLOGÍA

29.

Uso de técnicas que utilizan organismos vivos o sustancias de los mismos para fabricar o modificar un producto, mejorar plantas o animales o desarrollar microorganismos para usos específicos, permitiendo la transferencia de una mayor variedad de información genética de manera precisa y controlada (Anlló & Fuchs, 2010).

24

**BENEFICIOS:**

- Aumenta la productividad de los cultivos
- Diversifica los cultivos
- Mejora el valor nutricional de los alimentos
- Promueve la competitividad del mercado

**30.**



**BIOGÁS**

Proceso en el que se realiza una mezcla de metano y dióxido de carbono que se produce en un digestor hermético mediante la descomposición de excrementos de animales o de seres humanos, y puede utilizarse para cocinar e iluminar (Paper, Gonz. & Le, 2015).

**BENEFICIOS:**

- Permite alcanzar la máxima integración vertical.
- Aumenta los márgenes de beneficio a través de la diversificación de la oferta de productos y servicios.
- Se reduce la emisión de metano.
- Provee fertilizantes de calidad.
- Reduce los malos olores por la descomposición de la materia orgánica.
- Se minimiza la dependencia de recursos energéticos externos.

**25**

**IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA LA AGRICULTURA INTELIGENTE (INTERNET DE LAS COSAS (IOT), DSS, TICS)**

**31.**



Aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de cultivo, como la agricultura de precisión, el Internet de las Cosas, la utilización de sensores y actuadores, sistemas de geoposicionamiento, o el Big Data (Li, Hu, Chen, & He, 2011). Estas técnicas se componen de un sistema ciberfísico, lo que significa que los dispositivos inteligentes, conectados a Internet, controlan la granja.

**BENEFICIOS:**

- Proporciona información en tiempo real
- Transfiere datos confiables
- Genera alertas tempranas para prevenir desastres naturales
- Monitoreo de plagas y enfermedades de plantas

**26**

**BIBLIOGRAFÍA:**

Altieri, M. A., Nicholls, C. I., Henao, A., & Lana, M. A. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), 869–890. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>

Altieri, M., Nicholls, C., & Montalba, R. (2014). El papel de la biodiversidad en la agricultura campesina en América Latina. *Leisa Revista de Agroecología*, 30(1), 5–8. Recuperado de <http://www.leisa.org/web/images/stories/revistapdf/vol30n1.pdf>

Amekawa, Y., Sseguya, H., Onzere, S., & Carranza, I. (2010). Delineating the multifunctional role of agroecological practices: Toward sustainable livelihoods for smallholder farmers in developing countries. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(2), 202–228. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/10440040903433079>

Andersson, E. (2015). Turning waste into value: Using human urine to enrich soils for sustainable food production in Uganda. *Journal of Cleaner Production*, 96, 290–298. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.070>

Arillo, G., & Fuchs, Y. M. (2010). Oportunidad Para Iberoamérica. <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39411/S2011900.pdf?sequence=1&isAllowed=y>Berli, G., & Mulligan, C. (2016). Competitiveness of small farms and innovative food supply chains: The role of food hubs in creating sustainable regional and local food systems. *Sustainability (Switzerland)*, 8(7). Recuperado de <https://doi.org/10.3390/su8070616>

Bijman, J., & Mwanika, F. (2012). Mercado y comercialización cooperativa. *Managing your agricultural Co-operatives book*. Recuperado de <http://www.orgsolidarias.gov.co/sites/default/files/archivos/Mercado%20y%20comercializaci%C3%B3n%20cooperativa.pdf>

Bloch, R., Knerim, A., Häring, A.-M., & Bachinger, J. (2016). Increasing the adaptive capacity of organic farming systems in the face of climate change using action research methods. *Organic Agriculture*, 6(2), 139–151. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s13165-015-0123-5>

Bonaudo, T., Bendahan, A. B., Sebater, R., Ryschawy, J., Bellon, S., Leger, F., Ticht, M. (2014). Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems. *European Journal of Agronomy*, 57, 43–51. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.09.010>

Bruce, T. J. A. (2016). The CROPROTECT project and wider opportunities to improve farm productivity through web-based knowledge exchange. *Food and Energy Security*, 5(2), 89–96. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/fes3.80>

Campbell, H., Rosin, C., Hunt, L., & Fairweather, J. (2012). The social practice of sustainable agriculture under audit discipline: Initial insights from the argoz project in new zealand. *Journal of Rural Studies*, 28(1), 129–141. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2011.08.003>

Casagrande, M., Alletto, L., Naudin, C., Lenoir, A., Siah, A., & Colette, F. (2017). Enhancing planned and associated biodiversity in French farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(6). Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0463-5>

Castro, E. (2004). El vocabulario de Michel Foucault. Buenos Aires: Prometeo, 3010. Recuperado de [http://www.multimedia.pug.unam.mx/lecturas\\_formacion/sexualidades/modulo\\_9/sesion\\_1/complementaria/Edgar%20Castro\\_El\\_vocabulario\\_de\\_Michel\\_Foucault.pdf](http://www.multimedia.pug.unam.mx/lecturas_formacion/sexualidades/modulo_9/sesion_1/complementaria/Edgar%20Castro_El_vocabulario_de_Michel_Foucault.pdf)

Chen, K. Z., Joshi, P. K., Birthal, P. S., & Cheng, E. (2015). Innovations in financing of agri-food value chains in China and India: Lessons and policies for inclusive financing. *China Agricultural Economic Review*, 7(4), 616–640. Recuperado de <https://doi.org/10.1108/CAER-02-2015-0016>

Delegación Federal del Trabajo. (2016). Implementación del proceso Capacitador: Segob. & Recuperado de [http://segob.guanajuato.gob.mx/si/idos/capacitacion/La\\_funcion\\_de\\_la\\_capacitacion.pdf](http://segob.guanajuato.gob.mx/si/idos/capacitacion/La_funcion_de_la_capacitacion.pdf)

Delgado, J. A., Dillon, M. A., Sparks, R. T., & Esah, S. Y. C. (2007). A decade of advances in cover crops. *Journal of Soil and Water Conservation*, 62(5). Recuperado de <http://www.jswonline.org/content/62/5/110A.full.pdf+html>

Dollinger, J., Dagès, C., Bally, J.-S., Lagacherie, P., & Voltz, M. (2015). Managing ditches for agroecological engineering of landscape. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), 999–1020. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0301-6>

Dufour, R. (2011). Bio-intensive Integrated Pest Management (IPM) – PDF. *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas*, 1–52. Recuperado de <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=146>

Ezquer, F., & Castellano, J. M. (2010). Big to small: las estrategias de las grandes corporaciones al alcance de las medianas empresas. La Coruña: Netbiblo. Recuperado de [https://books.google.com.co/books?id=ILBm@t5Lu0sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=r01vronepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=ILBm@t5Lu0sC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=r01vronepage&q&f=false)

Fazzi, L. (2011). Social Co-operatives and Social Farming in Italy. *Sociologia Ruralis*, 51(2), 119–136. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2010.00526.x>

Fernández Lamarra, N., Jallade, L., Chang, G. C., Álvarez, M., Alonso, M. L., Carrasco, S., Zagaglia, D. (2006). Política, planeamiento y gestión de la educación: modelos de simulación en Argentina. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001506/150635e.pdf>

Financiera del Desarrollo. (Findeter). (2016). *Diamante Caribe & Santanderes*. Recuperado de <https://www.findeter.gov.co/loader.php?Servicio=Publicaciones&id=423056>

González García, E., Gourdière, J. L., Alexandre, G., Archimède, H., & Vastel, M. (2012). The complex nature of mixed farming systems requires multidimensional actions supported by integrative research and development efforts. *Animal*, 6(5), 763–777. Recuperado de <https://doi.org/10.1017/S175173111001923>

Khan, Z., Midega, C., Pitzcher, J., Pickett, J., & Bruce, T. (2011). Push-pull technology: A conservation agriculture approach for integrated management of insect pests, weeds and soil health in Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(1), 162–170. Recuperado de <https://doi.org/10.3783/ijas.2010.0558>

Kroma, M. M. (2006). Organic farmer networks: Facilitating learning and innovation for sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*, 28(4), 5–28. Recuperado de [https://doi.org/10.1300/J064v28n04\\_03](https://doi.org/10.1300/J064v28n04_03)

Li, L., Hu, X., Chen, K., & He, K. (2011). The applications of WiFi-based Wireless Sensor Network in Internet of Things and Smart Grid. In *Proceedings of the 2011 6th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, ICIEA 2011* (pp. 789–793). Recuperado de <https://doi.org/10.1109/ICIEA.2011.5975093>

Lira Bricio, P. (2009). Finanzas y financiamiento. Usaid Pien Myer Competitiva. 1(1), 1–146. Recuperado de [http://www.creompe.pe/portales/images/stories/files/FINANZAS\\_FINANCIAMIENTO.pdf](http://www.creompe.pe/portales/images/stories/files/FINANZAS_FINANCIAMIENTO.pdf)

Louah, L., Vasser, M., Blaimont, A., & de Cannière, C. (2017). Barriers to the development of temperate agroforestry as an example of agroecological innovation: Mainly a matter of cognitive lock-in? *Land Use Policy*, 67, 86–97. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.05.001>

MacFarland, K., Straight, R., & Doskey, M. (2017). Riparian Forest Buffers: An Agroforestry Practice. *Estados Unidos: Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA)*. Recuperado de <https://nac.unl.edu/documents/agroforestrynotes/an49rb01.pdf>

Morales, A. M. (2012). Agrópolis: síntesis regional, urbano-rural. *Revista Universidad de La Salle*, 57(7), 77–82. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/s/article/view/759675>

Nath, T. K., Jashimuddin, M., Kamrul Hasan, M., Shahjahan, M., & Pretty, J. (2016). The sustainable intensification of agroforestry in shifting cultivation areas of Bangladesh. *Agroforestry Systems*, 90(3), 405–416. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9863-1>

Ortiz, S., & Zapata, A. R. P. (2006). QUÉ ES LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA (GlimT)? *Abstract. Journal of Technology Management Innovation*, 1(2), 64–82. Recuperado de <http://www.jtmi.org/index.php/GT/article/viewrev/1327>

<p>Paper, C., Gonz, V. P., &amp; Le, N. (2015). Recursos facilitadores del proceso de evaluación del desempeño, (June). Recuperado de <a href="https://www.researchgate.net/profile/Valeria_Gonzalez_Duenez/publication/279295162_Recursos_facilitadores_del_p_roceso_de_evaluacion_del_desempeno/links/5591ad1908ae47a34910b44c.pdf#page=54">https://www.researchgate.net/profile/Valeria_Gonzalez_Duenez/publication/279295162_Recursos_facilitadores_del_p_roceso_de_evaluacion_del_desempeno/links/5591ad1908ae47a34910b44c.pdf#page=54</a></p> <p>Robbins, S. P., &amp; DeCenzo, D. A. (2009). Fundamentos de administración: conceptos esenciales y aplicaciones. Pearson Educación. Recuperado de <a href="https://books.google.com.co/books?hl=en&amp;lr=&amp;id=yly3A60GLyK&amp;oi=fnd&amp;pg=PA1&amp;dq=conceptos+administracion+&amp;lo=1s:29v:T4RnR2k&amp;sig=RE0MRQgLyRgGJqfPKLFPnMwQ4&amp;redir_esc=y#v=onepage&amp;q=conceptos%20administracion&amp;f=false">https://books.google.com.co/books?hl=en&amp;lr=&amp;id=yly3A60GLyK&amp;oi=fnd&amp;pg=PA1&amp;dq=conceptos+administracion+&amp;lo=1s:29v:T4RnR2k&amp;sig=RE0MRQgLyRgGJqfPKLFPnMwQ4&amp;redir_esc=y#v=onepage&amp;q=conceptos%20administracion&amp;f=false</a></p> <p>Röben, E. (2002). Manual de Compostaje Para Municipios. Ilustre Municipio de Loja, 68. Recuperado de <a href="http://www.web-resol.org/Carliha7.ManualCompostajeParaMunicipios.pdf">http://www.web-resol.org/Carliha7.ManualCompostajeParaMunicipios.pdf</a></p> <p>Rodríguez-Becerra, M., Espinoza, G., &amp; Wik, D. (2002). Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principios prácticos. Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <a href="http://documentation.ideam.gov.co/openbiblio/virtual/019857/GestionAmbientalesA.L.yelCI/GestionAmb.pdf">http://documentation.ideam.gov.co/openbiblio/virtual/019857/GestionAmbientalesA.L.yelCI/GestionAmb.pdf</a></p> <p>Selova, V., &amp; Stankulova, K. (2017). Agricultural knowledge and innovation system in South Kazakhstan Region: Sustainable agricultural intensification of innovation enterprises. Espacios, 38(47). Recuperado de <a href="http://www.revistasespacios.com/a17v38n47a17v38n47p35.pdf">http://www.revistasespacios.com/a17v38n47a17v38n47p35.pdf</a></p> <p>Shadbill, N. M. (2007). The balanced scorecard: A strategic management tool for ranchers. Rangelands, 29(2), 4-9. Recuperado de <a href="https://doi.org/10.2111/1551-501X(2007)29(4:TBSASM)2.0.CO;2">https://doi.org/10.2111/1551-501X(2007)29(4:TBSASM)2.0.CO;2</a></p> <p>Sullivan, P. (2003). ATTRA Sustainable Agriculture. Recuperado de <a href="https://attra.ncat.org/attra-pub/viewitem.php?id=295&amp;intro">https://attra.ncat.org/attra-pub/viewitem.php?id=295&amp;intro</a></p> <p>Talwana, H., Sibanda, Z., Wanjohi, W., Kimenju, W., Luambano-Nyoni, N., Massawe, C., Kery, B. R. (2016). Agricultural nematology in East and Southern Africa: Problems, management strategies and stakeholder linkages. Pest Management Science, 72(2), 226-245. Recuperado de <a href="https://doi.org/10.1002/ps.4104">https://doi.org/10.1002/ps.4104</a></p> <p>Toop, T. A., Ward, S., Oldfield, T., Hull, M., Kirby, M. E., &amp; Theodorou, M. K. (2017). AgroCycle - Developing a circular economy in agriculture. En Energy Procedia (Vol. 123, pp. 76-80). Recuperado de <a href="https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.269">https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.269</a></p> <p>Torres Valdivieso, S., &amp; Mejía Villa, A. H. (2006). A contemporary view of the concept of administration. Cuadernos de Administración, 19(32), 111-133. Recuperado de <a href="http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v19n32/v19n32a05.pdf#i=145">http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v19n32/v19n32a05.pdf#i=145</a></p> <p>V. P., Sattin, M., Otto, S., Veres, A., Pálinkás, Z., Ban, R., Kiss, J. (2011). Crop protection in European maize-based cropping systems: Current practices and recommendations for innovative Integrated Pest Management. Agricultural Systems, 104(7), 533-540. Recuperado de <a href="https://doi.org/10.1016/j.agry.2011.04.002">https://doi.org/10.1016/j.agry.2011.04.002</a></p> <p>Wayan Budasa, I., &amp; Ayu Ambarawati, I. G. A. (2014). Community based agro-tourism as an innovative integrated farming system development model towards sustainable agriculture and tourism in Bali. Journal of the International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences, 20(1), 29-40. Recuperado de <a href="http://www.issaas.org/journal/v20i1/journal-issaas-v20n1-03-budasa.pdf">http://www.issaas.org/journal/v20i1/journal-issaas-v20n1-03-budasa.pdf</a></p> <p>Zúñiga, R. (2003). La materia orgánica en el suelo. Abonos orgánicos y plásticos. Recuperado de <a href="http://www.smcsmx.org/files/books/abonos_org.pdf">http://www.smcsmx.org/files/books/abonos_org.pdf</a></p>	<p><b>APÉNDICE DE IMÁGENES:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Mundo cannábico. Orina en el cultivo. Recuperado de <a href="http://www.mundocannabico.es/2015/10/05/orina-en-el-cultivo/">http://www.mundocannabico.es/2015/10/05/orina-en-el-cultivo/</a></li> <li>2 Infogro. Compostaje. Recuperado de <a href="http://infogro.com/mexico/sistemas-de-compostaje/">http://infogro.com/mexico/sistemas-de-compostaje/</a></li> <li>3 Iowa State University. Recuperado de Mulching Strawberries. <a href="https://www.extension.iastate.edu/smallfarms/mulching-strawberries">https://www.extension.iastate.edu/smallfarms/mulching-strawberries</a></li> <li>4 Centro Tecnológico de Hidrología Ambiental. Zanjars de infiltración. Recuperado de <a href="http://icfha.utaica.dizanja.html">http://icfha.utaica.dizanja.html</a></li> <li>5 FAO. «Tassa» para cosecha de agua. Recuperado de <a href="http://www.fao.org/docrep/008/y4690s/y4690s09.htm">http://www.fao.org/docrep/008/y4690s/y4690s09.htm</a></li> <li>6 Super Campo. La importancia de los cultivos de cobertura. Recuperado de <a href="http://supercampo.peffil.com/2016/07/la-importancia-de-los-cultivos-de-cobertura/">http://supercampo.peffil.com/2016/07/la-importancia-de-los-cultivos-de-cobertura/</a></li> <li>7 AIBoutBirds. En Colombia el café cultivado bajo sombra sostiene tanto a las aves como a las personas. Recuperado de <a href="https://www.aiboutbirds.org/en-colombia-el-cafe-cultivado-bajo-sombra-sostiene-tanto-a-las-aves-como-a-las-personas/">https://www.aiboutbirds.org/en-colombia-el-cafe-cultivado-bajo-sombra-sostiene-tanto-a-las-aves-como-a-las-personas/</a></li> <li>8 ERP Agrícola. Diseño adecuado de tu plan de asociación de cultivos. Recuperado de <a href="http://sistemaagricola.com.mx/blog/diseño-plan-de-asociación-de-cultivos/">http://sistemaagricola.com.mx/blog/diseño-plan-de-asociación-de-cultivos/</a></li> <li>9 La Huertina de Toni. ROTACIÓN FÁCIL DE CULTIVOS. METODO ARCOIRIS. Recuperado de <a href="http://www.lahuertinadetoni.es/rotacion-facil-de-cultivos-metodo-arcoiris/">http://www.lahuertinadetoni.es/rotacion-facil-de-cultivos-metodo-arcoiris/</a></li> <li>10 Sociedad de Productores Forestales del Uruguay. Uruguay Forestal. Recuperado de <a href="http://www.spf.com.uy/uruguay-forestal-bosques-nativos/">http://www.spf.com.uy/uruguay-forestal-bosques-nativos/</a></li> <li>11 Viforsa. Plantas para setos. ¿que seto de jardín necesitas?. Recuperado de <a href="http://viforsa.es/plantas-para-setos/plantas-para-setos-altos-bajos/">http://viforsa.es/plantas-para-setos/plantas-para-setos-altos-bajos/</a></li> <li>12 Viceria. Control de plagas en Eliche. Recuperado de <a href="https://www.acuamar.es/tag/control-plagas-eliche/">https://www.acuamar.es/tag/control-plagas-eliche/</a></li> <li>13 Actualidadganadera.com. Inician alfalfa para impulsar ganadería. Recuperado de <a href="http://www.actualidadganadera.com/noticias/inician-alfalfa-para-impulsar-ganader-en-yucucayacucho.html">http://www.actualidadganadera.com/noticias/inician-alfalfa-para-impulsar-ganader-en-yucucayacucho.html</a></li> <li>14 365PSD. Handshake. Recuperado de <a href="https://es.365psd.com/istock/handshake-vector-illustration-1001228">https://es.365psd.com/istock/handshake-vector-illustration-1001228</a></li> <li>15 IMSTT. Importance Of Business Networking In Trinidad And Tobago. Recuperado de <a href="http://imstt.com/business-networking-in-trinidad-and-tobago/">http://imstt.com/business-networking-in-trinidad-and-tobago/</a></li> <li>16 Free Vectors. Recuperado de <a href="http://ai-free-download.com/free-vector/download/social-network-concept-human-icons-connected-in-circle_6826089.html">http://ai-free-download.com/free-vector/download/social-network-concept-human-icons-connected-in-circle_6826089.html</a></li> <li>17 Topovenyural.cl. 15 Jóvenes Rurales son ejemplo de Cooperativismo. Recuperado de <a href="http://topovenyural.cl/la-cooperativa-jovenes-rurales-ejemplo-ministerio-economia/">http://topovenyural.cl/la-cooperativa-jovenes-rurales-ejemplo-ministerio-economia/</a></li> <li>18 Alcadía de Chone. Agricultores recibieron certificación de capacitación. Recuperado de <a href="http://www.chone.gob.ec/index.php?pc=59&amp;gal=1913&amp;foto=2">http://www.chone.gob.ec/index.php?pc=59&amp;gal=1913&amp;foto=2</a></li> <li>19 Ecuador221.com. Productores de Chone se capacitan. Recuperado de <a href="http://ecuador221.com/2018/04/04/productores-de-chone-se-capacitan/">http://ecuador221.com/2018/04/04/productores-de-chone-se-capacitan/</a></li> <li>20 CAE. 15 ventajas de implementar una plataforma educativa online en su centro. Recuperado de <a href="https://www.cae.net/es/ventajas-de-implementar-una-plataforma-educativa-online-en-su-centro-educativo/">https://www.cae.net/es/ventajas-de-implementar-una-plataforma-educativa-online-en-su-centro-educativo/</a></li> <li>21 Agriculturers. red de especialistas en agricultura. Recuperado de <a href="http://agriculturers.com/5-medidas-para-reducir-los-costos-agricolas/">http://agriculturers.com/5-medidas-para-reducir-los-costos-agricolas/</a></li> </ol>
---	---

<ol style="list-style-type: none"> <li>22 Boulanger. Instituto Universitario. Recuperado de <a href="http://www.institutoboulanger.edu.mx/oferta-educativa/licenciaturas/liciatura-en-administracion.html">http://www.institutoboulanger.edu.mx/oferta-educativa/licenciaturas/liciatura-en-administracion.html</a></li> <li>23 Pinterest. Plant Power: Harvesting Electricity from living plants to power streetlights, Wi-Fi, &amp; Cell Phones. Recuperado de <a href="https://co.pinterest.com/pin/371969250450442739/">https://co.pinterest.com/pin/371969250450442739/</a></li> <li>24 connect.eventilla.com. La economía circular: una alternativa para innovar. Recuperado de <a href="https://connect.eventilla.com/en/diagnostico-de-formacion-a-su-website">https://connect.eventilla.com/en/diagnostico-de-formacion-a-su-website</a></li> <li>25 Inversión y Desarrollo. Plásticos, Tecnología para mejorar la Productividad Agrícola. Recuperado de <a href="http://www.inversionydesarrollo.net/columnas-de-opinion/item/1065-408-plasticos-tecnologia-para-mejorar-la-productividad-agricola.html">http://www.inversionydesarrollo.net/columnas-de-opinion/item/1065-408-plasticos-tecnologia-para-mejorar-la-productividad-agricola.html</a></li> <li>26 Valle del Jerte. Agroturismo de la cereza en el Valle del Jerte. Recuperado de <a href="http://vcreza.blogspot.com.co/2015/02/agroturismo-de-la-cereza-en-el-valle.html">http://vcreza.blogspot.com.co/2015/02/agroturismo-de-la-cereza-en-el-valle.html</a></li> <li>27 SIC. La tecnología Push-pull detiene el ataque de gusano cogollero en África. Recuperado de <a href="http://sainavet.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=2915">http://sainavet.senasica.gob.mx/ALERTAS/inicio/pages/single.php?noticia=2915</a></li> <li>28 NODAL. Cuba: nuevas medidas para la comercialización de productos agrícolas. Recuperado de <a href="https://www.nodal.am/2016/05/cuba-nuevas-medidas-para-la-comercializacion-de-productos-agricolas/">https://www.nodal.am/2016/05/cuba-nuevas-medidas-para-la-comercializacion-de-productos-agricolas/</a></li> <li>29 Apuntes de Biotecnología. El futuro de la biotecnología. Recuperado de <a href="http://apuntesbiotecnologiageneral.blogspot.com.co/2015/06/reglamentacion-de-investigaciones-y.html">http://apuntesbiotecnologiageneral.blogspot.com.co/2015/06/reglamentacion-de-investigaciones-y.html</a></li> <li>30 BIOGAS WORLD. SAFETY PRECAUTIONS FOR ANAEROBIC DIGESTION SYSTEMS. Recuperado de <a href="https://www.biogasworld.com/news/safety-precautions-anaerobic-digestion-systems/">https://www.biogasworld.com/news/safety-precautions-anaerobic-digestion-systems/</a></li> <li>31 ASOTICS Colombia. Colombia invirtió 16.000 Millones de dólares en TICs Recuperado de <a href="http://www.asoticscolombia.com/colombia-invirtio-16-000-millones-de-dolares-en-tics/">http://www.asoticscolombia.com/colombia-invirtio-16-000-millones-de-dolares-en-tics/</a></li> </ol>	<p>Página</p> <p>19</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>24</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p>
--	---



**Apéndice I. Artículo publicable****Agrópolis: una revisión de literatura para definir términos asociados e identificar prácticas de referencia**

Astrid Carolina Lozano Cuevas<sup>1</sup>, Elda Alejandra Torres Reyes<sup>2</sup>,  
Leonardo Hernán Talero Sarmiento<sup>3</sup>, Luis Eduardo Becerra Ardila<sup>4</sup>

**ABSTRACT**

Alternative and sustainable agricultural production systems tend to contribute to the revaluation of agricultural activities. These systems guarantee food security and counteract environmental and socioeconomic problems. The Agropolis is one of these initiatives that tend to articulate rural areas with urban centers, promoting ecologic production, generation of capacities, implementation of technology, and knowledge transference. This review aims to recognize the synonymy of the Agropolis at an international level and to identify reference practices in this context. Therefore, a series of systematic processes are implemented through data collection, systematization, interpretation, analysis, and information relationship. Following this approach, a gray literature review is carried out for the first objective and a scientific literature review with content analysis is developed for the second objective. The literature review shows that the term Agropolis is not universal due to the cultural distinction, georeferencing and characteristics of the territories. For that reason, there are associated terms, but no synonyms. Regarding reference practices, four categories are determined: (1) Environmental management, practices related to the efficient use of natural resources; (2) creation of social networks to create, exchange and apply knowledge to the agrarian sector; (3) Administration, in which planning, organization, management and control processes are carried out; (4) technology, practices related to the application, development and use of technological entities, that is to say, devices, procedures and skills in terms of agriculture.

**Keywords:** sustainable development, urban-rural articulation, competitiveness, agricultural sector.

**RESUMEN**

Los sistemas de producción de agricultura alternativos y sostenibles tienden a contribuir a la revalorización de las actividades agrarias, garantizar la seguridad alimentaria y contrarrestar las problemáticas medioambientales y socioeconómicas. Las Agrópolis son una de estas iniciativas que propenden por la articulación de zonas rurales con centros urbanos, propiciando la producción ecológica, la generación de capacidades, la implementación de tecnologías, y la transferencia de conocimiento. Esta revisión tiene como objetivo reconocer sinonimias de las Agrópolis a nivel internacional e identificar prácticas de referencia en este contexto, por lo cual, se procede a implementar una serie de procesos sistemáticos, mediante la recolección de datos, sistematización, interpretación, análisis y relación de la información. Siguiendo este enfoque se desarrolla una revisión de literatura gris para el primer objetivo y una revisión de literatura científica con un análisis de contenido para el segundo. La revisión de literatura evidencia que el término Agrópolis no es universal debido a la distinción de las culturas, georeferenciación y características de los territorios, por esto, se encuentran términos asociados, pero no sinonimias. En cuanto a las prácticas de referencia se construyen cuatro categorías: (1) gestión ambiental, prácticas relacionadas al uso eficiente de los recursos naturales; (2) conformación de redes sociales, con el fin de generar, intercambiar y aplicar conocimientos al sector agrario; (3) administración, en la que se efectúan procesos de planeación, organización, dirección y control; (4) tecnología, prácticas relacionadas a la aplicación, desarrollo y uso de entidades tecnológicas, es decir, aparatos, procedimientos y habilidades entorno a la agricultura.

**Palabras clave:** articulación urbano-rural, competitividad, desarrollo sostenible, sector agrario.

---

<sup>1</sup>Estudiante de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería Físico Mecánicas. Universidad Industrial de Santander (UIS). Bucaramanga, Colombia. astridclc@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-1066-0777>

<sup>2</sup>Estudiante de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería Físico Mecánicas. Universidad Industrial de Santander (UIS). Bucaramanga, Colombia. e.alejandratorres.r@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-5682-4274>

<sup>3</sup>Ingeniero Industrial. Facultad de Ingeniería Físico Mecánicas. Universidad Industrial de Santander (UIS). Bucaramanga, Colombia. leonardo.talero@gmail.com

<sup>4</sup>Magister en Administración. Facultad de Ingeniería Físico Mecánicas. Universidad Industrial de Santander (UIS). Bucaramanga, Colombia. lbecerra@uis.edu.co

## INTRODUCCIÓN

La situación actual de pobreza extrema y el hambre, la inestabilidad alimentaria, las altas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el cambio climático, la migración de zonas rurales a las zonas urbanas, la degradación ambiental y la crisis energética y financiera (Nicholls & Altieri, 2012) a la que se enfrenta el mundo, conllevan a visualizar panoramas desalentadores con relación a la calidad de vida de las personas. Asimismo, la intensificación de la agricultura y la ganadería con el uso de pesticidas, fertilizantes, fármacos, técnicas de riego, conjunto de prácticas intensivas como monocultivos en grandes extensiones, variedades de cultivos y razas genéticamente modificadas (Ceccon, 2008), han generado impactos negativos para la sociedad y el ambiente.

Con respecto a estas problemáticas se hace énfasis en que el sector primario es el que

más agua consume, “con una media del 70% de todos los usos del agua en el mundo; esta cifra asciende a más del 90% en numerosos países y genera una intensa competencia y conflictos en numerosos lugares” (FAO, 2017, p.12). Por otra parte, el cruce indiscriminado de razas animales y vegetales en este sector, sumado al aumento de temperatura, propende a que las especies estén en alto riesgo de extinción aproximadamente entre el 20% a 30% de las especies (FAO, 2015), alterando la diversidad genética y los ecosistemas naturales. Igualmente, a la agricultura se le atribuye ser la causa de la mayor parte de la deforestación; en las zonas tropicales y subtropicales, la agricultura comercial es responsable del 40% de la conversión de bosques y la agricultura de subsistencia del 33%, el otro 27% restante se otorga al crecimiento urbano (FAO, 2017), producto de ello, aproximadamente una cuarta parte de las emisiones globales de gases de efecto

invernadero son producidas por estas actividades humanas, el doble que hace 50 años (FAO, 2015).

Por lo tanto, si se mantiene el nivel de producción, las mismas prácticas convencionales y el consumo actual de recursos naturales, se estima que para el año 2050 se necesitará el equivalente a 2,5 planetas para el abastecimiento de la población (Planeta vivo, 2016).

Estos inconvenientes socioeconómicos y ambientales se convierten en desafíos que requieren la necesidad de impulsar un nuevo paradigma de desarrollo sostenible que propenda por la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 1987).

Con relación a esto, algunos territorios del mundo e instituciones responsables están

modificando su visión estratégica para responder de manera oportuna a estos retos, planteando iniciativas que aborden desde las urbes los retos de sostenibilidad, cohesión y competitividad mediante sinergias entre sistemas urbanos, rurales y plataformas digitales (Financiera del Desarrollo, [Findeter], 2016a).

En este sentido, Colombia se encuentra en proceso de implementación del macroproyecto Diamante Caribe y Santanderes; en el que se conciben iniciativas de desarrollo, entre las que se encuentran las Agrópolis, entendidas como territorios que mantienen una simbiosis estructural entre la ciudad y el campo, propiciando escenarios que facilitan el desarrollo de las principales funciones del sector agropecuario y contribuyen a la competitividad de la región (Morales, 2012).

Este macroproyecto comprende el desarrollo de siete proyectos de Agrópolis entre las que se destaca la Agrópolis de Santander

Magdalena Medio, impulsada y liderada por la Universidad Industrial de Santander, aliado académico en el marco del proyecto “Diseño de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario para el desarrollo de la Agrópolis de Santander- Magdalena Medio” (Agrópolis Mactor), estrategia que propende por la construcción de territorios de excelencia en Colombia.

Conforme a ello, y teniendo en cuenta lo expuesto por (Douthwaite & Ho, 2017; Morriss, Massey, Flett, Alpass, & Sligo, 2006) con respecto a los sistemas de innovación agrícola, y relacionándolos con la idea de la Agrópolis, el equipo de investigadores de Agrópolis Mactor\* ha propuesto la siguiente definición:

*Sistema de integración y articulación territorial urbano – rural que propicia escenarios para el desarrollo competitivo de las regiones y el mejoramiento de la calidad de vida de la población,*

*mediante: (i) La transformación productiva, social e institucional, (ii) La interacción entre actores clave, y, (iii) Estrategias enfocadas a la creación y transferencia de nuevos conocimientos, tecnologías, capacidades, infraestructura, planes de producción, comercialización y distribución en el sector agroindustrial (Becerra, Carrillo, Guarín, Dueñas, & Romero, 2017).*

Por lo tanto, este documento tiene como objetivo proporcionar una visión general sistemática de la literatura en el contexto de las Agrópolis, brindando conocimiento de las sinonimias a nivel internacional; así como también se busca identificar prácticas de referencia que sirvan como instrumento de desarrollo de la competitividad en la región de Santander.

## **METODOLOGÍA**

La estructura metodológica del presente documento se compone de una serie de procesos sistemáticos en torno al tema de

estudio, mediante la recolección, sistematización de los datos, interpretación, análisis crítico y relación de la información, con base en razonamientos y argumentos lógicos.

En relación con esto, se desarrollan dos fases que se describen a continuación:

### **Fase 1. Revisión de literatura gris**

El objetivo de esta revisión es la identificación de términos asociados que conserven los principios y características mencionadas en la definición de Agrópolis suministrada por Agrópolis Mactor.

Para el cumplimiento de este propósito, se realiza una exploración inicial de recolección de información en literatura gris, entendida como los “documentos producidos en los ámbitos gubernamentales, académicos, empresariales e industriales tanto en formato impreso como electrónico, de suficiente calidad para ser conservados en los fondos de las bibliotecas o repositorios,

pero que no son controlados por los editores comerciales” (Schöpfel, 2010, p.2).

Para ello, Godin, et al (2015) establecen un procedimiento en el que se “deben destacar los recursos, términos de búsqueda, sitios web, y los límites a utilizar para definir métodos de búsqueda” (p.3) completos y organizados. Así pues, se realiza una búsqueda de información en los sitios web de organizaciones, revistas y agencias de agricultura destacadas, que contienen enfoques temáticos relacionados con la agricultura, producción agrícola, desarrollo rural, sostenibilidad, medio ambiente, articulación urbano-rural, y otras afines al tema de las Agrópolis. Asimismo, se ejecuta una búsqueda avanzada en google, teniendo en cuenta estos mismos parámetros.

Para cribar los archivos e identificar las sinonimias de las Agrópolis, se determina como directriz criterios de inclusión y exclusión para la búsqueda, entre estos primeros se encuentran los documentos en

inglés y español que establecen un vínculo entre lo rural y lo urbano para el desarrollo agropecuario y el mejoramiento de la calidad de vida. Por su parte, entre los criterios de exclusión están los archivos que exponen cifras estadísticas del sector agrícola de un país determinado y las publicaciones que se centran en temas como creatividad, innovación, colaboración, desempleo, pobreza, e inclusión social, pero no guardan relación directa con el contexto de las Agrópolis,

### **Fase 2. Revisión de literatura científica**

El objetivo de esta fase es la identificación y categorización de prácticas de referencia afines a las Agrópolis; cabe destacar que los resultados son producto de las experiencias ejecutadas en cada uno de los sistemas de producción de los términos asociados encontrados en la fase anterior.

Teniendo en cuenta esto y como proceso inicial, se desarrolla la etapa heurística que comprende la recolección de información en

la base de datos referencial Scopus. Se construye una ecuación de búsqueda compuesta por tres grupos de palabras clave: el primero de ellos contiene los términos asociados encontrados en la primera fase, el segundo se refiere a ítems como innovación, desarrollo, competitividad y productividad, y el tercero se compone de algunos tesauros de colaboración y cooperación.

Para la selección de los documentos potenciales, se establecen criterios de inclusión entre los que se destacan los documentos en inglés y español publicados entre los años 2005-2017 (período en el que se encuentra el 82% de la producción científica con respecto al tema, según análisis bibliométrico realizado) que contengan lecciones aprendidas, casos de estudio, prácticas agrícolas sostenibles, prácticas orgánicas, en los que se evidencie la relación urbano-rural y las medidas implementadas para el desarrollo del agro, y/o establezcan prácticas de referencia

susceptibles de ser transferidas. También se determinan criterios de exclusión entre los que se encuentran documentos que no contienen enfoques, metodologías, prácticas de referencia, casos de éxito, prácticas agrícolas, o lecciones aprendidas en el contexto de las Agrópolis; así como también documentos que demuestran modelos específicos de optimización, simulación por ordenador, modelos numéricos y estudios genéticos de especies vegetales y animales.

Ahora bien, como segundo paso de esta fase, se plantea la etapa hermenéutica o categorización y recompreensión a través del análisis de contenido, lo que posibilita la clasificación de los documentos, el establecimiento de relaciones, nuevos conceptos, tendencias y comprensiones antes ilegibles (Guevara, 2016). El análisis de contenido es una metodología de investigación sistemática y replicable, para hacer inferencias válidas mediante la identificación objetiva de las principales

características contenidas en los textos, combinando una serie de elementos categóricos y de interpretación para codificar datos brutos (Stemler, 2001).

## **RESULTADOS**

### **Revisión de literatura gris**

Producto de la recopilación de información, se logra un compendio de 245 documentos, encontrados en 20 sitios web y 3 revistas consultadas. Posteriormente, aplicando criterios de inclusión y exclusión este resultado se reduce a 77 documentos, con los que se efectúa una lectura detallada y sólo en 45 documentos se encuentran conceptos de términos asociados a las Agrópolis. En total se extraen 57 definiciones de sinonimias, agrupadas en 11 términos que se describen a continuación:

#### **1. Agrópolis**

Las Agrópolis se definen como territorios agrarios o agro-territorios, los cuales son zonas en la que la actividad económica

predominante está vinculada al agro, ya sea como actividad primaria, secundaria o terciaria (Canales & Hernández, 2011; Canales & Cerón, 2013). Puello (como se citó en Silva & Vergara, 2012) establece que Agrópolis es un “modelo de base territorial en donde los patrones espaciales son el resultado de procesos de territorialización complejos, cuyo motor es la cultura” (p.90).

Por su parte, Morales (2012) y Padilla (2012) coinciden en afirmar que Agrópolis proviene del griego agro: campo y polis: ciudad, por lo tanto, es la simbiosis estructural de ciudad y campo diseñada en una región para que residan ciudadanos y campesinos asociados de manera armónica, ordenando el espacio urbano-rural de manera integral. En este mismo contexto Findeter (2016b) conceptualiza las Agrópolis como sistemas urbano-regionales innovadores y competitivos que integran inteligentemente servicios, infraestructuras, instituciones, y actores territoriales que

permite extender la cadena de valor de los productos agropecuarios hacia todos los sectores de la economía.

## **2. Agricultura Familiar**

Según la Comunidad Andina (2011), la agricultura familiar es la que tiene como uso prioritario la fuerza de trabajo familiar, implementando múltiples estrategias de supervivencia, con una marcada dependencia por los bienes y servicios que les provee el agro ecosistema, por lo que la escala de producción es pequeña. Así pues, se establece como un modelo de economía agraria, siendo la base de la producción sostenible de alimentos para garantizar la seguridad y soberanía alimentaria. Foro Rural Mundial (como se citó en Platero & Montes, 2011; Sánchez, 2016)

La FAO (2014) plantea la agricultura familiar como un sistema de producción agrícola gestionado por uno o más miembros de una familia, quienes buscan diversificar sus ingresos y protegerse de los choques

externos; incluye actividades de pastoreo, acuicultura, agricultura, la silvicultura y la pesca. Es la base sobre la cual descansa el equilibrio entre naturaleza, sociedad, y economía, se considera una forma de vida, que busca condiciones dignas para una familia y su unidad productiva, (Victoria, 2016) su rol es sumamente importante en la erradicación del hambre y la pobreza, la consecución de la seguridad alimentaria y la protección del medio ambiente (Sourisseau, 2016).

### **3. Agricultura Orgánica**

Cussianovich (2001), argumenta que la agricultura orgánica es una técnica basada en el respeto de las relaciones existentes en la naturaleza, que propicia la conservación de recursos naturales, contribuye con la salud de los productores y consumidores, y desarrolla sistemas agropecuarios. Por ende, se establece como un sistema de producción que excluye el uso de fertilizantes, compuestos sintéticos, pesticidas,

reguladores del crecimiento y aditivos para la alimentación del ganado (Gold, 2007; Dlamini, 2007).

Es un método que consiste en la gestión del ecosistema, reemplazando insumos agrícolas contaminantes por otros métodos orgánicos que permiten generar productos de alta calidad con sistemas de cultivo sostenibles (Angiolini et al., 2014).

### **4. Agricultura Periurbana**

Este sistema se asocia con el desarrollo de una agricultura especializada y puede abarcarse desde la mini agricultura intensiva y de subsistencia a la agricultura comercial realizada en el espacio periurbano, en la que por lo general se producen legumbres y frutas (Sánchez, 2004; Zaar, 2011). De igual manera, (Méndez, Ramírez, & Alzate, 2005; Victoria, 2016) afirman que la expresión APU (Agricultura Periurbana), hace referencia a las unidades agrícolas que están cerca de una ciudad, en donde se cultivan hortalizas y productos hortícolas, y se crían

animales para la producción de carne, leche y huevos; incluye además, labores agropecuarias, pesqueras y forestales.

### **5. Agroecología / Agricultura Ecológica**

La agroecología o también llamada agricultura ecológica es un conjunto de prácticas basadas en el trabajo agrario y familiar sostenible en el que la producción se lleva a cabo mediante métodos ecológicamente adecuados, garantizando sostenibilidad ambiental, social y económica, estabilidad y seguridad alimentaria (Educación para la Acción Crítica [EdPAC], 2006; Cabedo, 2009; Kate, 2010).

Por su parte, Nicholls & Altieri, 2012; Altieri, Koohafkan, & Gimenez, 2012, afirman que son sistemas agrícolas complejos, en los que existe una interacción ecológica-biológica y se propician nuevas formas de agricultura sustentable, resiliente y socialmente justa. Así mismo, Casado & Hernández, 2012 y Nordwig, 2015, definen

la Agroecología como la aplicación de conceptos y principios ecológicos para el diseño y manejo de agroecosistemas funcionales y estables en el tiempo. Dichos elementos están directamente relacionados con los siguientes aspectos: aumentar el reciclado de biomasa y optimizar la disponibilidad de nutrientes; asegurar condiciones del suelo favorables para el crecimiento de las plantas; aumentar las interacciones biológicas y los sinergismos entre los componentes de la biodiversidad (Altieri, como se citó en Sánchez D.I., 2016).

Por otra parte, Fernandes et al., (2016) asegura que la agroecología es la producción de alimentos sanos y saludables, estableciéndose además, como una técnica de organización de economías agrícolas para la generación de ingresos estables y de mercados sin intermediarios.

### **6. Sistema de Innovación Agrícola (SIA)**

El sistema de innovación agrícola, también llamado sistema de innovación agropecuaria es una “red de actores u organizaciones e individuos, que junto con sus instituciones y políticas de apoyo del sector agrícola y otros relacionados, ponen en uso social y económico productos, procesos y formas de organización nuevas o existentes” (TAP, 2017, p.31), en este proceso se requieren habilidades con el interés de generar conocimiento en un entorno político que pueda ofrecer las condiciones para aplicar dicho conocimiento.

### **7. Sistema de Conocimiento e Innovación Agrícola (AKIS)**

La OCDE (2012) define las AKIS como sistemas de información formados a partir de grupos de organizaciones, personas, los vínculos e interacciones entre ellas, enfocados en la utilización del conocimiento con el fin de resolver problemas entorno a la agricultura. De manera análoga, se propone como un “conjunto de organizaciones o

personas y los vínculos e interacciones mutuas, dedicadas a la generación, transformación, transmisión, almacenamiento, difusión y utilización de los conocimientos para la toma de decisiones, la resolución de problemas y la innovación en la agricultura” Røling y Engel (como se citó en Poppe, 2012, p. 10; Meza, 2015, p.43).

### **8. Sistema Agroalimentario Localizado**

La noción de Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) forma parte de la agricultura alternativa enmarcada en un territorio específico. Sierra (2003); Cabedo (2009) y la Organización de las Naciones Unidas [FAO], Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2013) coinciden en citar la definición propuesta por Muchnik y Sautier (1998), establecida como:

Sistemas organizados, de desarrollo local, en una concentración geográfica específica con unidades agroalimentarias de producción y

servicios, incluyendo explotaciones agrícolas, empresas de producción, comercialización, servicios y restaurantes, asociadas por sus características y su funcionamiento, formando clústeres.

### **9. Agricultura Social**

La agricultura social es interpretada como una base comunitaria en la cual los productores están unidos por un vínculo contractual fuerte con los consumidores, que implica la planificación de los cultivos en cuanto a variedades y cantidades, la gestión común de la explotación agrícola (Strano et al., 2010) y la toma de decisiones. En concordancia con ello, se puede definir como una forma concreta de diversificación dentro de la explotación que mejora las oportunidades de empleo, en particular para las mujeres y los jóvenes (McGlynn et al., 2013). No obstante existe el enfoque de la agricultura social como una práctica agrícola utilizada para la inclusión social.

### **10. Agropolitano**

El término Agropolitano, se refiere al “territorio en el que se produce la fusión entre lo rural y lo urbano y donde el predominio socioeconómico de lo urbano se constituye sobre una base física rural” (Zambrano, Jaramillo, Mejía & Arango, 2013), de función múltiple, administrativos, económicos, culturales, de comercialización y de prestación de servicios; cuentan en su estructura con centros de acopio, bolsa agropecuaria, centros comerciales, redes de comunicación, instituciones educativas a distancia, bibliotecas y organizaciones financieras (Morales, 2012).

### **11. Agricultura Sostenible**

La institución ATTRA Sustainable Agriculture (2005) define la agricultura sostenible como:

“Aquella que produce abundantes alimentos sin agotar los recursos de la tierra o sin producir contaminantes en su entorno. Es la agricultura que sigue los principios de la naturaleza para desarrollar sistemas de

cultivo de cosechas y ganado que son, al igual que la naturaleza, auto-sostenible. La agricultura sostenible es también la agricultura de los valores sociales, uno cuyo éxito es indistinguible de las comunidades rurales vibrantes, una vida rica para las familias en las explotaciones agrícolas y alimentos sanos para todos” (p.1).

De manera análoga, Gold (2007); Feenstra, Ingels, & Campbell (2011) plantean la agricultura sostenible como sistemas agrícolas capaces de mantener su productividad y utilidad para la sociedad de manera indefinida, siendo comercialmente competitivos, ambientalmente racionales y socialmente justos, satisfaciendo las necesidades de la sociedad.

En definitiva, la FAO unifica varias características comunes y la conceptualiza (como se citó en Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2015) como la gestión y conservación de la base de recursos

naturales, que garantiza una alimentación nutritiva y accesible para todos.

### **Resultados revisión de literatura científica**

Con el proceso de recolección de información de literatura científica se recopilan 2002 publicaciones, y mediante la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, este número se reduce a 64 publicaciones. En este sentido, es imprescindible mencionar que este proceso de recolección se complementa con las prácticas de referencia encontradas en la literatura gris, sometiendo los documentos a los mismos criterios definidos.

La información obtenida se organiza en una matriz de Excel, en la que se consignan las praxis teniendo en cuenta título, autor, país/región de estudio, año, término asociado, nombre y descripción de la práctica, código y beneficios. Con este insumo y mediante el factor de agrupamiento que se fundamenta en la unión

de aquello que es similar, se realiza una codificación inicial de forma alfabética para clasificar las experiencias en grupos particulares conforme a las ideas principales, las prácticas implícitas y las características afín, que se evidencian en cada documento.

Luego de este proceso, se realiza la categorización; como primera medida se establecen los parámetros de semejanza que se tendrán en cuenta para el agrupamiento, acto seguido se asignan nombres a las categorías en las que se afiliarán cada uno de los grupos conformados. En este contexto es importante aclarar que dichos factores junto con la denominación de las categorías son establecidos en el presente estudio, pues no se encontró una clasificación acorde al propósito de categorización requerido para el cumplimiento del segundo objetivo de la actual investigación.

Hecha esta salvedad, el primer grupo categórico propuesto congrega las experiencias dedicadas a la conservación,

protección, preservación, restauración, y utilización del medio ambiente a través del desarrollo de acciones sostenibles; la segunda asociación corresponde a las actividades realizadas por los actores del sector agropecuario vinculados entre sí para optimizar el uso de los recursos naturales, intercambiar experiencias, contribuir a la generación de conocimiento, que es mencionada como categoría de redes sociales; el tercer conjunto de praxis contempla los procesos de planeación, organización, dirección y control mediante los cuales se realiza la gestión de los recursos humanos, materiales y financieros en el agro, y es referida como la categoría de administración; por último, se clasifican en el cuarto grupo, las operaciones relacionadas a la aplicación, desarrollo y uso de entidades tecnológicas en la agricultura, considerada como la categoría de tecnología.

Teniendo en cuenta esto, a continuación se describen cada una de las prácticas

contenidas en las cuatro categorías mencionadas con antelación.

### **Categoría 1: Prácticas de gestión ambiental**

**Biofertilización:** proceso para aumentar los microorganismos en la rizosfera, concentrando microbios beneficiosos como rizobacterias promotoras del crecimiento y la salud de las plantas, hongos micorrízicos, cianobacterias fijadoras de nitrógeno y microbios biodegradables (Bhardwaj, Ansari, Sahoo, & Tuteja, 2014; Igiehon & Babalola, 2017), que conducen a una mejor absorción de nutrientes como nitrógeno y fósforo, que determinan la calidad del suelo.

**Compostaje:** Proceso biológico en el cual los diferentes materiales de origen orgánico como lodos de depuración, estiércol, residuos sólidos o agropecuarios se transforman en tierra de humus (abono orgánico) bajo el impacto de microorganismos (Röben, 2002), y sirven

para mejorar las características químicas, físicas y biológicas del suelo.

**Aplicación de orina humana como fertilizante:** se le considera a la orina humana un recurso valioso, que sirve para la fertilización de las plantas y la conservación del suelo; además ha sido un método utilizado en los sistemas agrícolas desde la antigüedad (Andersson 2015).

**Mulching de rastrojos:** Es un mantillo a partir de residuos vegetales que recubre la tierra con una cubierta de hierbas o arbustos, para proporcionar materia orgánica en forma de un acolchado que cubra completamente el suelo, mejorando su calidad (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015).

**Labranza cero, reducida o mínima:** Estos sistemas son muy similares, pues la tierra no se labra o se labra muy poco antes de la siembra; son definidas como las prácticas que implican abrir el suelo solo donde se van a colocar las semillas, evitando la excesiva alteración del suelo (Group, FAO,

& Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [IFAD], 2015). Así pues, el arado para el establecimiento de cultivos, ha sido sustituido en algunos casos, por la perforación directa (máquinas sembradoras con abrelatas en forma de T invertidas que sirven para poner semillas y fertilizantes en espacios muy pequeños sin alterar el suelo) (Gupta & Seth, 2007).

**Captura de agua mediante zanjas de infiltración:** las zanjas de infiltración son elementos lineales que realizan los humanos para recoger agua superficial y subsuperficial; se construyen con el fin de permitir una mayor infiltración en el suelo y proporcionar humedad a las plantas establecidas en sus bordes (Dollinger, Dagès, Bailly, Lagacherie, & Voltz 2015).

**Pozos Zai o Tassa:** son agujeros excavados en el suelo, en los cuales se deposita estiércol y se cubren con tierra; tan pronto comienzan las lluvias, el agua del suelo se infiltra en los pozos y los agricultores

proceden a sembrar sus cultivos (Amekawa, Sseguya, Onzere, & Carranza 2010). Esta técnica representa una de las muchas formas tradicionales de pozos para la siembra y es referida para la captura de escorrentía de áreas desnudas, tierras estériles o con escasa vegetación (Shaxson & Barber, 2005).

**Manejo Integrado de Plagas (MIP):** se constituye como el conjunto de métodos de protección vegetal disponibles y las medidas para reducir o eliminar poblaciones de organismos que afecten la salud humana, animal y la conservación del medio ambiente (Vasileiadis et al., 2011). Según Dufour (2001) existen diversas opciones para el manejo adecuado de las plagas, entre las que se encuentran:

- **Control cultural.** Constituido por todas aquellas manipulaciones del agroecosistema que hace que en los cultivos se interrumpa la proliferación de poblaciones de plagas (Talwana et al., 2016).

- **Control biológico.** Consiste en el uso de organismos vivos, ya sean depredadores, parásitos o patógenos que pueden ser "naturales" (insectos silvestres beneficiosos) o "aplicados" (organismos que se introducen en el agroecosistema). Estos agentes de biocontrol incluyen insectos, ácaros, bacterias, hongos, virus y nematodos (Berti & Mulligan, 2016).
- **Control mecánico y físico.** Conjunto de métodos que utilizan componentes físicos del ecosistema como temperatura, humedad o luz, en detrimento de la plaga, entre las que se encuentra la labranza, los mantillos de plástico, las trampas adhesivas y las trampas de feromonas (Dufour, 2001).
- **Control químico.** Comprende los pesticidas sintéticos (productos químicos artificiales que se usan para controlar todo tipo de plagas; y los botánicos (hojas de plantas en puré, extractos de partes de plantas o productos químicos

purificados de plantas, son de fácil preparación) (Dufour, 2001).

**Cultivos de cobertura.** Se siembran con el propósito de proteger el suelo de pérdidas de nutrientes por lixiviación, erosión o escorrentía, los cultivos ayudan a la fertilización y conservación del suelo, aumentando su calidad (Delgado, Dillon, Sparks, & Essah, 2007), también son llamados abonos verdes o cobertura vegetal viva, que por lo general están asociados con otras plantas, y cuando ha alcanzado su máximo crecimiento se corta y se extiende de forma superficial sobre el suelo (Cabedo, 2009).

**Sistemas integrados de cultivos y ganadería.** Son sistemas agrícolas donde el cultivo y la cría de ganado se convierten en componentes integrados de un sistema individual, para formar un diseño eficiente de sistemas agrícolas sustentables (González-García, Gourdine, Alexandre, Archimède, & Vaarst, 2012; Bonaudo et al.,

2014). No obstante es un término que contempla múltiples variantes; pueden ser considerados como sistemas silvopastoriles, sistemas mixtos o parte de la agrosilvicultura o agroforestería, los cuales combinan la producción pecuaria con arreglos forestales como arbustos forrajeros, árboles y pastos (Calle et al., 2013; Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015). Se promueve como una práctica agrícola de intensificación sostenible para satisfacer los desafíos de una creciente demanda mundial de productos agrícolas, a la vez que conserva la biodiversidad (Nath, Jashimuddin, Kamrul Hasan, Shahjahan, & Pretty, 2016; Louah, Visser, Blaimont, & de Cannière, 2017).

**Plantación de amortiguadores de bosques ribereños.** Conservación de áreas naturales o restablecimiento de una combinación de árboles, arbustos, pastos y otras plantas perennes próximas a un río, arroyo, lago, humedal o cualquier fuente hídrica para

proporcionar beneficios de conservación (United States Department of Agriculture [USDA], 2011; MacFarland, Straight, & Dosskey, 2017).

**Cultivos bajo doseles forestales.** Siembra de alimentos, plantas botánicas, cultivos decorativos o cultivos comerciales bajo una capa arbórea o mundo frondoso conocido como un dosel, está hecho de ramas que se superponen y de las hojas de los árboles, que pueden darse en varios niveles (USDA, 2011). Estos sistemas agroforestales se han vuelto cada vez más reconocidos por la posibilidad de producir plantas leñosas perennes para bioenergía a la vez que se producen plantas alimenticias o forrajeras en la misma zona (Nath, Jashimuddin, Kamrul Hasan, Shahjahan, & Pretty, 2016).

**Setos.** Conjunto de árboles o arbustos establecidos para delimitar, formar una barrera o cerca. Son también llamados cercas vivas, rompevientos, cinturones protectores y vallas vivientes. Los setos

vivos pueden existir previamente de forma natural o pueden ser gestionados por el hombre (Casagrande et al., 2017).

**Rotación de cultivos.** Consiste en relevar plantas de diferentes familias y con diferentes necesidades nutritivas en una misma zona, durante distintos ciclos, el objetivo es aprovechar las complementariedades biológicas para mejorar la eficiencia en el uso de los nutrientes, regular las plagas (Altieri, Nicholls, & Montalba, 2014).

**Cultivos intercalados.** Producción de más de un cultivo en el mismo campo, se realiza en callejones o franjas, que pueden ser angostas de modo que los cultivos interactúen o anchas para que el cultivo sea independiente (Altieri, Nicholls, Henao, & Lana, 2015).

## **Categoría 2: Prácticas de redes sociales**

**Articulación de redes sociales.** Wood et al (2014) y Curry, Ingram, Kirwan, & Maye

(2012) aseguran que una red de agricultores es la coordinación de funciones abstractas más que la interacción entre individuos sociales; sin embargo, puntualizan que es una práctica interpersonal en la que se intercambia nuevos conocimientos e ideas en redes fuertemente vinculadas y organizadas.

Teniendo en cuenta esto, una red rural está formada por nodos (actores y partes interesadas rurales: individuos u organizaciones) y conexiones (vínculos y relaciones que existen entre ellos), que interactúan mediante la participación, intercambio o flujo de ideas, prácticas, experiencias (Aquilina et al., 2012).

**Capacitación de agricultores.** La capacitación es entendida como aquella actividad planificada y permanente cuyo propósito es preparar, desarrollar e integrar los recursos humanos al proceso productivo agrícola, mediante la entrega de conocimientos y el desarrollo de habilidades

de los agricultores (Delegación Federal del Trabajo, 2016).

**Intercambio de información en redes de aprendizaje.** Una red de aprendizaje según Kroma (2006), comprende las diferentes perspectivas del papel de las partes interesadas en la producción y difusión del conocimiento agrícola, que refleja un enfoque de enseñanza en el que se promueve la creación de alternativas para la producción.

Conforme a ello, se propone el aprendizaje social en el desarrollo de la integración cultivo-ganadería como la enseñanza individual y social, el pensamiento colectivo y la negociación dentro de una red de partes interesadas (Martin et al., 2016).

**Adopción de plataformas en línea para intercambio de información.** Las plataformas virtuales desarrolladas con el propósito de intercambiar conocimiento y construir aprendizaje individual y colectivo se están volviendo más intensivas y de fácil

acceso permitiendo obtener información de manera ágil y desde cualquier lugar, actualizando rápidamente los datos y generando interacción inmediata con los usuarios (Bruce, 2016).

**Conformación de cooperativas sociales rurales.** Comprende la creación de cooperativas, las cuales son asociaciones de personas que se han unido de manera voluntaria para alcanzar un objetivo común o realizar una misma actividad económica para beneficiarse al máximo de ella (Fazzi, 2011).

Existen múltiples tipologías de cooperativas, dependiendo del propósito de la asociación, pueden ser cooperativas de vivienda, consumo, créditos, agrícolas, campesinas, sociales y demás; las cuales pretenden beneficios como la creación de alianzas, con actores públicos, privados y la sociedad civil (Fazzi, 2011), para la comercialización de productos agropecuarios, la recuperación de zonas rurales marginales, la integración

laboral de las personas desfavorecidas la creación de estrategias que contrarrestan problemas sociales y propenden por el bienestar, salud y educación de la comunidad, (Sierra, 2003).

### **Categoría 3: Prácticas de administración**

#### **Implementación de herramientas de**

**gestión estratégica.** La gestión estratégica se define como “el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multifuncionales que le permitan a una organización lograr sus objetivos” (Fred, 2008, p.37), mediante el desarrollo de estrategias competitivas favorables y conducentes a una asignación de recursos que permita alcanzar con éxito las estrategias (Fernández et al., 2006). Para alcanzar esa gestión existen herramientas como las siguientes:

- **Cuadro de mando integral (Balanced Scorecard)**

Es un instrumento que permite rastrear el rendimiento de una organización, implica el

compromiso de las personas, requiere una actividad de planificación con enfoque holístico, teniendo en cuenta los siguientes componentes: la visión principal o el propósito basado en el valor que la estrategia brinda a la organización (Shadbolt, 2007).

- **Investigación-acción (Action research [AR])**

Proceso colectivo para la búsqueda de soluciones entre personas de la ciencia y la práctica, uniendo la acción y la reflexión, la teoría y la práctica, de análisis, acción y reflexión, con el objetivo de buscar soluciones prácticas a temas de interés común (Bloch, Knierim, Häring, & Bachinger, 2016).

- **Análisis FODA**

Herramienta que permite analizar la situación actual de una organización, al observar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la organización, de esta manera se establecen

nuevas estrategias, se generan reestructuraciones y se realiza la toma de decisiones (Bloch, Knierim, Häring, & Bachinger, 2016).

- **Certificación y auditoría**

La auditoría, los estándares, y protocolos alimentarios son nuevas dinámicas influyentes, dentro de los sistemas agroalimentarios la actividad de analizar los procesos y observar si se ajustan a los estándares establecidos se han desarrollado para proporcionar productos alimenticios de alto valor (Campbell, Rosin, Hunt, & Fairweather, 2012).

### **Financiación para agricultores y agronegocios**

La financiación es el proceso de contribución monetaria que una empresa, organización o individuo necesita para la ejecución de una actividad, negocio o proyecto (Lira Briceño, 2009). Como financiamiento interno se evidencia los créditos, insumos y servicios que

proporcionan las empresas de agro negocios; y como financiamiento externo, existen instituciones microfinancieras o los gobiernos que facilitan el acceso a las finanzas de los bancos comerciales (Chen, Joshi, Birthal, & Cheng, 2015).

### **Categoría 4: Prácticas de la tecnología**

#### **Tecnología push-pull**

Cultivo en el que se atraen insectos con determinada especie de pasto que se planta en el borde del campo como una planta de trampa (pull), mientras los aleja del cultivo principal utilizando un cultivo intercalado repelente (push) como desmodium (forraje de leguminosas) (Khan, Midega, Pittchar, Pickett, & Bruce, 2011).

**PT2. Captura de carbono (C).** Los niveles atmosféricos de dióxido de carbono se pueden mitigar reduciendo sus emisiones al ambiente; por ende, se propone como opción la captura de carbono, realizado a través de procesos físicos o biológicos como la

fotosíntesis (Paustian et al., 2016), así como también incluir aportaciones adicionales de nutrientes y agua en los ecosistemas para elevar la productividad y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Paustian et al., 2016).

**Fertilización basada en Nitrógeno (N) y Fósforo (P).** El empleo de abonos minerales es una de las diversas formas de proporcionar nutrientes a las plantas en crecimiento (Martinez & Pellerin 2016).

**Adopción de la economía circular.** La economía circular es entendida como la estrategia que aprovecha los recursos, mediante la reutilización de los desechos; este sistema preserva y mejora el capital natural, optimiza el uso de los recursos y utiliza tecnologías innovadoras y prácticas comerciales rentables (Toop et al., 2017).

**Comercialización.** Conjunto de actividades que se desarrollan con el propósito de facilitar la venta de cualquier tipo de producto o servicio; así pues, se establecen

las cadenas de suministro cortas en el sector agropecuario como herramienta para llevar a cabo el proceso de distribución de productos agrícolas (Bijman & Mwanika, 2012).

Por su parte, Craviotti & Wilches (2015) proponen los circuitos cortos de comercialización (CCC) como otra alternativa de distribución en la que las formas de circulación agroalimentaria sólo tienen una o ninguna figura intermediaria entre producción y consumo.

### **Agroturismo**

Actividad agrícola innovadora relacionada con el turismo y la agricultura. Es una forma específica de turismo rural que guarda relación con la naturaleza, el campo y las actividades agrícolas; es cualquier forma que muestra la vida rural, el arte, la cultura y el patrimonio (Wayan Budiasa & Ayu Ambarawati, 2014).

**Producción de Biochar.** El biochar es un material sólido obtenido de la conversión

termoquímica de biomasa en un ambiente con oxígeno limitado; contiene carbono (C) estable y después de su aplicación al suelo, el C permanece secuestrado durante períodos mucho más largos que en su forma original (Agegnehu, Srivastava, & Bird, 2017).

**Plasticultura.** La agricultura tiene una multitud de usos para diversos productos de plástico procedentes de la industria química, como contenedores, bandejas, macetas, envases, cubiertas para hileras de túneles y cultivos, tuberías de riego por goteo y películas de cobertura vegetal (Zúniga, 2003).

**Biogás.** El biogás es una mezcla de metano y dióxido de carbono que se produce en un digestor hermético mediante la descomposición de excrementos de animales o de seres humanos, y puede utilizarse para cocinar e iluminar (Paper, Gonz, & Le, 2015) por lo que se reduce la dependencia de la leña; también produce fertilizantes

orgánicos. En concordancia con ello, Siegmeier, Blumenstein, & Möller (2014) describen esta práctica como un enfoque prometedor y muy discutido para sustituir el agotamiento de los combustibles fósiles y mitigar el cambio climático a partir de la producción de bioenergía mediante la utilización de los recursos agrícolas.

**Biotecnología.** Uso de técnicas que utilizan organismos vivos o sus sustancias para fabricar o modificar un producto, mejorar plantas o animales o desarrollar microorganismos para usos específicos, permitiendo la transferencia de una mayor variedad de información genética de manera precisa y controlada (Anlló & Fuchs, 2010).

**PT11. Implementación de herramientas para la agricultura inteligente (Internet de las Cosas (IoT), DSS, TICs).** La agricultura inteligente representa la aplicación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de cultivo, como la agricultura de precisión, el

Internet de las Cosas, la utilización de sensores y actuadores, sistemas de geoposicionamiento, o el Big Data (Li, Hu, Chen, & He, 2011).

En este sentido, las TIC pueden habilitar comunidades agrícolas más conectadas y se prevé que estas sociedades practicarán la ciencia y liderarán la innovación agrícola, lo que conducirá a nuevas tecnologías tales como semillas, razas y animales personalizados (Ballantyne, Maru, & Porcari, 2010).

## CONCLUSIONES

El concepto de Agrópolis se encuentran en una etapa de desarrollo inicial, fundamentándose esto en que las publicaciones disponibles sobre este tema en las fuentes consultadas son escasas, razón por la cual se localizan pocas referencias literarias enfocadas a la historia y se evidencia poca producción que describa el

desarrollo de las iniciativas, resultados de su aplicación, o prácticas ejercidas bajo ese contexto, por esta razón, durante la revisión de literatura no se relacionan sinonimias que contenga una descripción equiparable con la definición suministrada por Agrópolis Mactor sino que se identifican diversos términos asociados, los cuales conservan elementos en común con respecto a los principios y las características de las Agrópolis. Durante este proceso de indagación se analiza que es indispensable realizar una revisión de literatura gris debido a la limitada información en bases de datos acerca del concepto de Agrópolis, además que proyectos e investigaciones de envergadura en cuanto a la agricultura se encuentran en medios que no son estrictamente canales comerciales, sino están en recursos de instituciones gubernamentales y no gubernamentales que son importantes para la revisión en general.

Ahora bien, los sistemas de producción agropecuarios tradicionales pueden presentar cambios graduales en aras de construir agroecosistemas biodiversos, agroecológicos, resilientes y socialmente justos, que promuevan los principios de la sostenibilidad económica, social y ambiental, mediante la implementación de estrategias como las prácticas de referencia plasmadas en el presente documento, que reemplazan y racionalizan las acciones convencionales como la dependencia de insumos externos, la intensificación de la agricultura y la sobreexplotación de los recursos, por nuevos métodos para realizar las mismas actividades. Por otra parte, se propende por la diversificación de los sistemas agropecuarios, el fomento de la resiliencia o la capacidad y velocidad de sobreponerse a cualquier perturbación, garantizar la seguridad alimentaria, proporcionar los suficientes retornos económicos, asegurar la protección y

conservación del medio ambiente y contribuir a la salud, bienestar y calidad de vida de las personas, todo esto, en la transición de un nuevo paradigma de desarrollo.

Conforme a lo anterior, y con el surgimiento de nuevos sistemas de agricultura alternativos, respaldados por iniciativas de producción ecológica que desarrollan sus actividades bajo las premisas de la sostenibilidad social, ambiental y económica, y orientados al cumplimiento de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, Santander se visualiza como uno de los territorios emblemáticos en los que se pueden generar dichas estrategias, al estar estrechamente vinculado con actividades agropecuarias, al estar en una excelente ubicación geográfica, al poseer ventajas en investigación, y contar con una variada dinámica empresarial.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Agegnehu, G., Srivastava, A. K., & Bird, M. I. (2017). The role of biochar and biochar-compost in improving soil quality and crop performance: A review. *Applied Soil Ecology*, 119, 156-170. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.06.008>
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., Henao, A., & Lana, M. A. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), 869–890. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>
- Altieri, M., Nicholls, C., & Montalba, R. (2014). El papel de la biodiversidad en la agricultura campesina en América Latina. *Leisa Revista de Agroecología*, 30(1), 5–8. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol30n1.pdf>
- Amekawa, Y., Sseguya, H., Onzere, S., & Carranza, I. (2010). Delineating the multifunctional role of agroecological practices: Toward sustainable livelihoods for smallholder farmers in developing countries. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34(2), 202-228. <https://doi.org/10.1080/10440040903433079>
- Andersson, E. (2015). Turning waste into value: Using human urine to enrich soils for sustainable food production in Uganda. *Journal of Cleaner Production*, 96, 290-298. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.01.070>
- Angiolini, S., Barbosa, P., Bektasiadou, V., Gardner, S., Hudson, T., Hara, E. O., ... Sulima, K. (2014). Organic Farming. *Revista Rural de La UE. La Revista de La Red Europea de Desarrollo Rural*, 18, 1–44. Recuperado de [http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app\\_templates/enrd\\_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-18\\_en.pdf](http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app_templates/enrd_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-18_en.pdf)
- Anlló, G., & Fuchs, Y. M. (2010). Oportunidad Para Iberoamérica. Recuperado de

<https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3841/S2011900.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Aquilina, D., Gardner, S., Hudson, T., Marion, G., Mcglynn, D., Neal, A., ... Wimmer, H. (2012). Las redes y el trabajo en red en la política de desarrollo rural. *Revista Rural de La UE. La Revista de La Red Europea de Desarrollo Rural*, 14, 1–48  
Recuperado de [http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app\\_templates/enrd\\_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-14\\_es.pdf](http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app_templates/enrd_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-review/PublicationENRDperiodical-14_es.pdf)

Berti, G., & Mulligan, C. (2016). Competitiveness of small farms and innovative food supply chains: The role of food hubs in creating sustainable regional and local food systems. *Sustainability (Switzerland)*, 8(7).  
<https://doi.org/10.3390/su8070616>

Bhardwaj, D., Ansari, M. W., Sahoo, R. K., & Tuteja, N. (2014). Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity. *Microbial Cell Factories*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/1475-2859-13-66>

Bijman, J., & Mwanika, F. (2012). *Mercadeo y comercialización cooperativa. Managing your agricultural Co-operatives book.* Recuperado de <http://www.orgsolidarias.gov.co/sites/default/files/archivos/Mercadeo%20y%20comercializaci%C3%B3n%20cooperativa.pdf>

Bloch, R., Knierim, A., Häring, A.-M., & Bachinger, J. (2016). Increasing the adaptive capacity of organic farming systems in the face of climate change using action research methods. *Organic Agriculture*, 6(2), 139–151. <https://doi.org/10.1007/s13165-015-0123-5>

Bruce, T. J. A. (2016). The CROPROTECT project and wider opportunities to improve

farm productivity through web-based knowledge exchange. *Food and Energy Security*, 5(2), 89–96. <https://doi.org/10.1002/fes3.80>

Cabedo, C. M. (2009). *Agricultura Ecológica y 'segura'. Multifuncionalidad, calidad y territorio en el contexto de la globalización*. Sevilla, España. Recuperado de [http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/1012/G\\_Antropologia\\_SER\\_81-139.pdf](http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/1012/G_Antropologia_SER_81-139.pdf)

Calle, Z., Murgueitio, E., Chará, J., Molina, C. H., Zuluaga, A. F., & Calle, A. (2013). A Strategy for Scaling-Up Intensive Silvopastoral Systems in Colombia. *Journal of Sustainable Forestry*, 32(7), 677-693. <https://doi.org/10.1080/10549811.2013.817338>

Canales, A. I., & Cerón, M. C. (2013). De la metropolización a las agrópolis. El nuevo poblamiento urbano en el Chile actual. *Polis, Revista Latinoamericana*, 31 - 56.

Recuperado de <http://journals.openedition.org/polis/8729>

Canales, M., & Hernández, M. C. (2011). *Del fundo al mundo. Cachapoal, un caso de globalización agropolitana*. *Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología*, 20(4). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12220531002>

Casado, G. G., & Hernández, J. M. (2012). *Agroecología y Agricultura Ecológica. Aportes y sinergias para incrementar la sustentabilidad agraria*. Sevilla, España. Recuperado de <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160671/140541>

Casagrande, M., Alletto, L., Naudin, C., Lenoir, A., Siah, A., & Celette, F. (2017). Enhancing planned and associated biodiversity in French farming systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 37(6). <https://doi.org/10.1007/s13593-017-0463-5>

- Ceccon, E. (2008). Redalyc. La revolución verde tragedia en dos actos. Redalyc, 1(91), 21–29. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/644/64411463004.pdf>
- Chen, K. Z., Joshi, P. K., Birtal, P. S., & Cheng, E. (2015). Innovations in financing of agri-food value chains in China and India: Lessons and policies for inclusive financing. *China Agricultural Economic Review*, 7(4), 616-640. <https://doi.org/10.1108/CAER-02-2015-0016>
- Comunidad Andina. (2011). Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina. Comunidad Andina. Recuperado de [http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2011610181827revista\\_agroecologia.pdf](http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2011610181827revista_agroecologia.pdf)
- Craviotti, C., & Wilches, R. S. (2015). Short supply circuits: An approach from diversified family farming in Argentina | Circuitos cortos de comercialización agroalimentaria: Un acercamiento desde la agricultura familiar diversificada en Argentina. *Mundo Agrario*, 16(33). Recuperado de <http://www.mundoagrario.unlp.edu.ar/article/view/MAv16n33a01/7126>
- Curry, N., Ingram, J., Kirwan, J., & Maye, D. (2012). Knowledge networks for sustainable agriculture in England. *Outlook on Agriculture*, 41(4), 243–248. <https://doi.org/10.5367/oa.2012.0106>
- Cussianovich, P. (2001). Una aproximación a la agricultura orgánica. *Comuniica*. Recuperado de <http://repiica.iica.int/docs/B1865e/B1865e.pdf>
- Delegación Federal del Trabajo. (2016). Implementación del proceso Capacitador. Segob, 8. Recuperado a partir de [http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/La\\_funcion\\_de\\_la\\_capacitacion.pdf](http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/La_funcion_de_la_capacitacion.pdf)

- Delgado, J. A., Dillon, M. A., Sparks, R. T., & Essah, S. Y. C. (2007). A decade of advances in cover crops. *Journal of Soil and Water Conservation*, 62(5). Recuperado de <http://www.jsowconline.org/content/62/5/110A.full.pdf+html>
- Dlamini, R. M. (2007). Investigation of sustainable indigenous agricultural practices: a systems approach. Swaziland. Recuperado de <http://www.sustainabilityinstitute.net/si-library/3991-investigation-of-sustainable-indigenous-agricultural-practice-a-systems-approach-masters-thesis>
- Dollinger, J., Dagès, C., Bailly, J.-S., Lagacherie, P., & Voltz, M. (2015). Managing ditches for agroecological engineering of landscape. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(3), 999-1020. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0301-6>
- Dufour, R. (2001). Biointensive Integrated Pest Management (IPM) ~ PDF. *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas*, 1-52. Recuperado de <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=146>
- Earles, R., & Williams, P. (2005). Sustainable Agriculture an Introduction. ATTRA. Recuperado de <http://extension.wsu.edu/clark/wp-content/uploads/sites/36/2015/06/Sustainable-Agriculture-An-Intoduction-ATTRA.pdf>
- Educación para la Acción Crítica [EdPAC]. (2006). Agricultura industrial vs Agricultura ecológica. Recuperado de <http://entrepueblos.org/ecomenjadores/castellano/arxiu/v2i.pdf>
- Fazzi, L. (2011). Social Co-operatives and Social Farming in Italy. *Sociologia Ruralis*, 51(2), 119-136. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2010.00526.x>
- Fernandes, G., Romano, J. O., Cuadra, M., Vásquez, J. I., Salazar, A., Caballeros, Á.,

... Farrelly, M. (2016). Agroecología y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Leisa Revista de Agroecología*, 1–84. Recuperado de <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/Edic.especial.pdf>

Fernández Lamarra, N., Jallade, L., Chang, G. C., Álvarez, M., Alonso, M. L., Carrasco, S., ...Zagaglia, D. (2006). Política, planeamiento y gestión de la educación: modelos de simulación en Argentina. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001506/150635s.pdf>

Financiera del Desarrollo [Findeter]. (2016b). Gestión y sostenibilidad. Recuperado de <http://gestionysostenibilidad2016.findeter.gov.co/compromiso-con-la-sostenibilidad-de-las-regiones/desarrollo-territorial-integrado/planificacion-del-territorio>

Financiera del Desarrollo. [Findeter]. (2016a). Diamante Caribe & Santanderes de

Colombia. Recuperado de [https://www.findeter.gov.co/publicaciones/diamante\\_caribe\\_pub](https://www.findeter.gov.co/publicaciones/diamante_caribe_pub)

Fred, R.D. (2008). Concepto de administración estratégica. Recuperado de [http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos\\_para-descarga/3.%20David,%20F.%20\(2008\).pdf](http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-descarga/3.%20David,%20F.%20(2008).pdf)

Godin, K., Stapleton, J., Kirkpatrick, S. I., Hanning, R. M., & Leatherdale, S. T. (2015). Applying systematic review search methods to the grey literature: a case study examining guidelines for school-based breakfast programs in Canada. *Systematic reviews*, 4(1), 138. Recuperado de <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-015-0125-0>

Gold, M. V. (2007). USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos). Recuperado de <https://www.nal.usda.gov/afsic/sustainable-agriculture-definitions-and-terms-related-terms#term2>

González-García, E., Gourdine, J. L., Alexandre, G., Archimède, H., & Vaarst, M. (2012). The complex nature of mixed farming systems requires multidimensional actions supported by integrative research and development efforts. *Animal*, 6(5), 763–777.

<https://doi.org/10.1017/S175173111100192>

3

Group, W. B., FAO, & Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [IFAD], F. I. de D. A. (2015). Gender in Climate- Smart Agriculture. (pp. 1–96). Recuperado de <https://www.ifad.org/documents/10180/fcaf6960-9107-4770-8eae-1540b828a9ce%0A>

Guevara Patiño, R. (2016). El estado del arte en la investigación:¿ análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?. *Folios*, (44), 165-179. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/folios/n44/n44a11.pdf>

Igiehon, N. O., & Babalola, O. O. (2017). Biofertilizers and sustainable agriculture: exploring arbuscular mycorrhizal fungi. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 101(12), 4871–4881. <https://doi.org/10.1007/s00253-017-8344-z>

Kate, T. (2010). From Industrial Agriculture to Agro Ecological Farming – A South African perspective. ECSECC Working Paper Series, 1 – 22.

Kroma, M. M. (2006). Organic farmer networks: Facilitating learning and innovation for sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*, 28(4), 5–28. [https://doi.org/10.1300/J064v28n04\\_03](https://doi.org/10.1300/J064v28n04_03)

Li, L., Hu, X., Chen, K., & He, K. (2011). The applications of WiFi-based Wireless Sensor Network in Internet of Things and Smart Grid. En Proceedings of the 2011 6th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, ICIEA 2011 (pp. 789-793).

<https://doi.org/10.1109/ICIEA.2011.597569>

3

Lira Briceño, P. (2009). Finanzas y financiamiento. Usaid Perú Mype Competitiva, 1(1), 1-146. Recuperado de [http://www.miempresa.gob.pe/portal/images/stories/files/FINANZAS\\_FINANCIAMIEN TO.pdf](http://www.miempresa.gob.pe/portal/images/stories/files/FINANZAS_FINANCIAMIEN TO.pdf)

Louah, L., Visser, M., Blaimont, A., & de Cannière, C. (2017). Barriers to the development of temperate agroforestry as an example of agroecological innovation: Mainly a matter of cognitive lock-in? Land Use Policy, 67, 86-97. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.05.001>

MacFarland, K., Straight, R., & Dosskey, M. (2017). Riparian Forest Buffers: An Agroforestry Practice. Estados Unidos: Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Recuperado de <https://nac.unl.edu/documents/agroforestrynotes/an49rfb01.pdf>

Martin, G., Moraine, M., Ryschawy, J., Magne, M.-A., Asai, M., Sarthou, J.-P., ... Therond, O. (2016). Crop–livestock integration beyond the farm level: a review. Agronomy for Sustainable Development, 36(3). <https://doi.org/10.1007/s13593-016-0390-x>

Martinez, J., & Pellerin, S. (2016). Optimizing N and P recycling from organic amendments via agroecological incentives and concepts - scope for further developments. Soil Use and Management, 32, 64-72. <https://doi.org/10.1111/sum.12258>

McGlynn, D., Buchholzer, F., Cooper, V., Gardner, S., Hudson, T., O'Hara, E., ... Zona, A. (2013). Agricultura Familiar. Revista Rural de La UE. La Revista de La Red Europea de Desarrollo Rural, 17, 1–40. Recuperado de [http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app\\_templates/enrd\\_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-](http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/app_templates/enrd_assets/pdf/publications-and-media/eu-rural-)

review/PublicationENRDperiodical-17\_es.pdf

Méndez, M., Ramírez, L., & Alzate, A. (2005). La práctica de la agricultura urbana como expresión de emergencia de nuevas ruralidades: reflexiones en torno a la evidencia empírica. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1243/734>

Meza, J. R. (2015). Medición de la innovación agropecuaria desde los territorios: una propuesta conceptual y metodológica. La Calera. Revista Científica, 40 - 48. Recuperado de <https://www.lamjol.info/index.php/CALERA/article/view/2937/2677>

Morales, A. M. (2012). Agrópolis: síntesis regional, urbano-rural. Revista Universidad de La Salle, (57), 77-82. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/759/675>

Nath, T. K., Jashimuddin, M., Kamrul Hasan, M., Shahjahan, M., & Pretty, J. (2016). The sustainable intensification of agroforestry in shifting cultivation areas of Bangladesh. *Agroforestry Systems*, 90(3), 405-416. <https://doi.org/10.1007/s10457-015-9863-1>

Nicholls, C. I., & Altieri, M. (2012). Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el siglo XXI. California. Recuperado de <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160641/140511>

Nordwig, K. (2015). The South African Agricultural Innovation System - Stakeholders, structure and process. África. Recuperado de <http://scholar.sun.ac.za/handle/10019.1/97937>

Organización de las Naciones Unidas [FAO], Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2013). *Agricultura familiar y circuitos cortos.*

Nuevos esquemas de producción, comercialización y nutrición. FAO.

Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36832/1/S2014307\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36832/1/S2014307_es.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2014). Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política. Santiago de Chile. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/019/i3788s/i3788s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2017). Trabajo estratégico de la FAO, para una alimentación y una agricultura sostenibles . FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/b-i6488s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2015). 100 facts in 14 themes linking people, food and the planet. Roma, Italia: FAO. Recuperado de

[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/mg/100\\_facts/100facts\\_EN.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mg/100_facts/100facts_EN.pdf)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (1987) Informe Brundtland de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-sustainable-development/sustainable-development/>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2012). Improving Agricultural Knowledge and Innovation Systems. OECD Conference Proceedings (pp. 1-374). OECD publishing. Recuperado de [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/agriculture-and-food/improving-agricultural-knowledge-and-innovation-systems\\_9789264167445-en#.WpWIN6jOXIU#page17](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/agriculture-and-food/improving-agricultural-knowledge-and-innovation-systems_9789264167445-en#.WpWIN6jOXIU#page17)

- Padilla, H. F. H. C. (2012). Agrópolis: paradigma prospectivo de las interrelaciones urbano-rurales en el siglo XXI. *Revista Universidad de La Salle*, (57), 7-12. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/770/686>
- Paper, C., Gonz, V. P., & Le, N. (2015). Recursos facilitadores del proceso de evaluación del desempeño, (June). Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Valeria\\_Gonzalez\\_Duenez/publication/279295162\\_Recursos\\_facilitadores\\_del\\_proceso\\_de\\_evaluacion\\_del\\_desempeno/links/5591ad1908ae47a34910b44c.pdf#page=54](https://www.researchgate.net/profile/Valeria_Gonzalez_Duenez/publication/279295162_Recursos_facilitadores_del_proceso_de_evaluacion_del_desempeno/links/5591ad1908ae47a34910b44c.pdf#page=54)
- Paustian, K., Lehmann, J., Ogle, S., Reay, D., Robertson, G. P., & Smith, P. (2016). Climate-smart soils. *Nature*, 532(7597), 49-57. <https://doi.org/10.1038/nature17174>
- Planeta Vivo (2016). Riesgo y resiliencia en una nueva era. Recuperado de [http://awsassets.wwf.es/downloads/informep\\_lanetavivo\\_2016.pdf](http://awsassets.wwf.es/downloads/informep_lanetavivo_2016.pdf)
- Plataforma de Agricultura Tropical. (2017) Marco Común sobre el Desarrollo de Capacidades para los Sistemas de Innovación Agrícola. Antecedentes conceptuales. Recuperado de [http://www.cabi.org/Uploads/CABI/about-us/4.8.5-other-business-policies-and-strategies/TAP%20Conceptual%20background%20\(Spanish\).pdf](http://www.cabi.org/Uploads/CABI/about-us/4.8.5-other-business-policies-and-strategies/TAP%20Conceptual%20background%20(Spanish).pdf)
- Poppe, K. (2012). Sistemas Nacionales de Conocimiento e Innovación Agrícola en Transición. *Agricultural Knowledge and Innovation Systems: Proceedings of an OECD Conference*, OECD (pp. 1-15). París: IICA. Recuperado de <https://www.redinnovagro.in/documentosinnov/pope.pdf>
- Röben, E. (2002). Manual de Compostaje Para Municipios. Ilustre Municipio de Loja, 68. Recuperado de <http://www.web->

resol.org/Cartilha7/ManualCompostajepara  
Municipios.pdf

Sánchez, D. I. (2016). Evaluación de servicios ecosistémicos generados en la agricultura familiar agroecológica campesina (AFAC) del centro del departamento del Valle del Cauca. Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Recuperado de [http://www.bdigital.unal.edu.co/53957/1/Diego\\_Angel-2016.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/53957/1/Diego_Angel-2016.pdf)

Sánchez, D. I. (2016). Evaluación de servicios ecosistémicos generados en la agricultura familiar agroecológica campesina (AFAC) del centro del departamento del Valle del Cauca. Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Recuperado de [http://www.bdigital.unal.edu.co/53957/1/Diego\\_Angel-2016.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/53957/1/Diego_Angel-2016.pdf)

Sánchez, H. A. (2004). La agricultura en las ciudades y su periferia: un enfoque desde la Geografía. México. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=>

[sci\\_arttext&pid=S0188-46112004000100007](http://www.sci-arttext.com/pid=S0188-46112004000100007)

Schöpfel, J. (2010). Towards a Prague Definition of Grey Literature. Twelfth International Conference on Grey Literature: Transparency in Grey Literature, 11-26. Recuperado de [https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic\\_00581570/document](https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00581570/document)

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2015). Agricultura Climáticamente Inteligente en México. México. Recuperado de <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/265/ca265.pdf>

Shadbolt, N. M. (2007). The balanced scorecard: A strategic management tool for ranchers. *Rangelands*, 29(2), 4-9. [https://doi.org/10.2111/1551-501X\(2007\)29\[4:TBSASM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2111/1551-501X(2007)29[4:TBSASM]2.0.CO;2)

- Shaxson, F., & Barber, R. (2005). Optimización de la humedad del suelo para la producción vegetal: el significado de la porosidad del suelo. FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-y4690s.pdf>
- Siegmeier, T., Blumenstein, B., & Möller, D. (2014). The alliance of agricultural bioenergy and organic farming topics in scientific literature. *Organic Agriculture*, 4(3), 243–268. <https://doi.org/10.1007/s13165-014-0079-x>
- Sierra, N. V. (2003). Implementación de la metodología Sistemas Agroalimentarios Localizados (SIAL) en la cadena agroindustrial del almidón agrio de yuca en el norte del departamento de Cauca. Palmira, Valle del Cauca, Colombia. Recuperado de <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/66162/sial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Silva, H. A. A., & Vergara, W. V. (2012). El modelo de agrópolis frente a la dialéctica ciudad-campo. *Revista Universidad de La Salle*, (57), 83-95. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/757/673>
- Sourisseau, J.-M. (2016). Las agriculturas familiares y los mundos del futuro. San José, Costa Rica: IICA. Recuperado de <http://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2017/BVE17028577e.pdf>
- Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical assessment, research & evaluation*, 7(17), 137-146. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Steven\\_Stemler/publication/269037805\\_An\\_Overview\\_of\\_Content\\_Analysis/links/547e0aba0cf2de80e7cc402a/An-Overview-of-Content-Analysis.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Steven_Stemler/publication/269037805_An_Overview_of_Content_Analysis/links/547e0aba0cf2de80e7cc402a/An-Overview-of-Content-Analysis.pdf)
- Strano, A., Neal, A., Hudson, T., Perrier-cornet, P., Thuesen, A. A., Hart, K., ... Eldridge, J. (2010). Cultivar la competitividad de los sectores agrícola, agroalimentario y forestal de la UE. *Revista Rural de La UE. La Revista de La Red Europea de Desarrollo Rural*, 1–64.

- Recuperado de <http://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/fms/pdf/976FAB0E-EEC5-439A-03A8-DCD6D3584B2B.pdf>
- Talwana, H., Sibanda, Z., Wanjohi, W., Kimenju, W., Luambano-Nyoni, N., Massawe, C., ... Kerry, B. R. (2016). Agricultural nematology in East and Southern Africa: Problems, management strategies and stakeholder linkages. *Pest Management Science*, 72(2), 226-245. <https://doi.org/10.1002/ps.4104>
- Toop, T. A., Ward, S., Oldfield, T., Hull, M., Kirby, M. E., & Theodorou, M. K. (2017). AgroCycle - Developing a circular economy in agriculture. *En Energy Procedia* (Vol. 123, pp. 76-80). <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.07.269>
- Vasileiadis, V. P., Sattin, M., Otto, S., Veres, A., Pálinkás, Z., Ban, R., ... Kiss, J. (2011). Crop protection in European maize-based cropping systems: Current practices and recommendations for innovative Integrated Pest Management. *Agricultural Systems*, 104(7), 533-540. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.04.002>
- Victoria, M. A. (2016). Agricultura urbana, periurbana y rural para la producción de legumbres en Argentina. La Habana, Cuba. Recuperado de <http://fhu.unse.edu.ar/images/Institutos/indexmercc/LINKS.%20DOCUMENTOS.%20Agricultura%20urbana.pdf>
- Wayan Budiasa, I., & Ayu Ambarawati, I. G. A. (2014). Community based agro-tourism as an innovative integrated farming system development model towards sustainable agriculture and tourism in Bali. *Journal of the International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences*, 20(1), 29-40. Recuperado de <http://www.issaas.org/journal/v20/01/journal-issaas-v20n1-03-budiasa.pdf>
- Wood, B. A., Blair, H. T., Gray, D. I., Kemp, P. D., Kenyon, P. R., Morris, S. T., & Sewell, A. M. (2014). Agricultural

science in the wild: A social network analysis of farmer knowledge exchange.

PLoS ONE, 9(8).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0105203>

3

Zaar, M.-H. (2011). Biblio 3W. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales. Recuperado de

<http://www.ub.edu/geocrit/b3w-944.htm>

Zambrano, K. S., Jaramillo, L. A., Mejía, M.

S., & Arango, G. C. (2013). Desarrollo local basado en conocimiento e innovación: Caso Agrópolis del Norte. *Journal of technology management & innovation*, 105 - 117.

Recuperado de

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242013000300039&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242013000300039&script=sci_arttext)

Zúniga, R. (2003). La materia orgánica en el suelo. Abonos orgánicos y plasticultura.

Recuperado de

[http://www.smcsmx.org/files/books/abonos\\_](http://www.smcsmx.org/files/books/abonos_)

[org.pdf](http://www.smcsmx.org/files/books/abonos_)

Becerra, L., Carrillo, E., Guarín, L., Dueñas, M., & Romero, E. (Noviembre de 2017).

Enfoque metodológico para la construcción de un modelo de trabajo colaborativo entre actores del sector agropecuario de Santander-Magdalena Medio. VI Encuentro de investigadores RIACO y III encuentro de semilleros de investigación, Bucaramanga, Colombia.

Altieri, M., Koohafkan, P., & Gimenez, E.

H. (2012). Agricultura verde: fundamentos agroecológicos para diseñar sistemas agrícolas biodiversos, resilientes y productivos. Estados Unidos. Recuperado de <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/170961/146181>

Feenstra, G., Ingels, C., & Campbell, D.

(2011). UC Davis Agricultural Sustainability Institute. Recuperado de

<http://asi.ucdavis.edu/programs/sarep/about/what-is-sustainable-agriculture/#concept-themes>

Gupta, R., & Seth, A. (2007). A review of resource conserving technologies for sustainable management of the rice-wheat cropping systems of the Indo-Gangetic plains (IGP). *Crop Protection*, 26(3), 436-447.

<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2006.04.030>

Bonaudo, T., Bendahan, A. B., Sabatier, R., Ryschawy, J., Bellon, S., Leger, F., ... Tichit, M. (2014). Agroecological principles for the redesign of integrated crop-livestock systems. *European Journal of Agronomy*, 57, 43–51.

<https://doi.org/10.1016/j.eja.2013.09.010>

United States Department of Agriculture [USDA]. (2011). *Agroforestry: USDA Reports to America*. Estados Unidos: USDA. Recuperado de <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/usda-reports-to-america-agroforestry-brief.pdf>

Campbell, H., Rosin, C., Hunt, L., & Fairweather, J. (2012). The social practice of sustainable agriculture under audit discipline: Initial insights from the argos project in new zealand. *Journal of Rural Studies*, 28(1), 129–141.

<https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2011.08.003>

3

Khan, Z., Midega, C., Pittchar, J., Pickett, J., & Bruce, T. (2011). Push-pull technology: A conservation agriculture approach for integrated management of insect pests, weeds and soil health in Africa. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(1), 162–170.

<https://doi.org/10.3763/ijas.2010.0558>

Ballantyne, P., Maru, A., & Porcari, E. M. (2010). Information and communication technologies- opportunities to mobilize agricultural science for development. *Crop Science*, 50, S-63-S-69.

<https://doi.org/10.2135/cropsci2009.0>



