



Servicios de abastecimiento

1. Alimentos
2. Agua dulce
3. Recursos medicinales



CAPÍTULO 2

SERVICIO ECOSISTÉMICO DE ABASTECIMIENTO: ALIMENTOS

Lina María Monsalve Castro
Francis Liliana Valencia Trujillo
Angélica Rocío Guzmán Lenis
Carlos Mario Duque Chaves
Diego Alejandro Pérez Giraldo
Christian F. Valderrama L.
Juliana Moraes Boldini
Manuel Francisco Polanco Puerta⁴

2.1. Introducción

Los servicios ecosistémicos de suministro, son igualmente llamados de abastecimiento o provisión, y son productos adquiridos de los ecosistemas, tales como el agua, los recursos alimenticios, los recursos genéticos y las medicinas naturales, entre otros (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Balvanera, 2012).

Los vínculos entre el servicio ecosistémico de abastecimiento de alimentos y el bienestar humano, han sido estudiados a través de temas como la seguridad alimentaria, la conservación de la cultura y agrobiodiversidad; elementos dinámicos y localmente específicos (Nautiyal *et al.*, 2008; Moreira, 2014).

Los productos obtenidos por medio de la producción agraria son accesibles por medio de la creciente acción del hombre, fundamentada en una sucesión de funcionalidades y servicios de abastecimiento y sustento, ofrecidos por los ecosistemas. A partir de la década de los 60, la revolución verde empezó a promover la intensificación de la producción agraria, dirigida a obtener el mayor retorno económico en un corto período de tiempo, ocasionando un deterioro paulatino de los

⁴ Docentes Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente. Correos electrónicos de contacto: lina.monsalve@unad.edu.co, francis.valencia@unad.edu.co, angelica.guzman@unad.edu.co.

recursos naturales, amenazando así, la oferta e interrelación de las funcionalidades y servicios ofrecidos (Corrales & Forero, 1992; Valcárcel, 2007; Rey-Benayas, 2012; Acevedo y Martínez, 2016; Cárdenas-Pinzón & Vallejo-Zamudio, 2016).

A partir del efecto negativo del modelo de producción de la revolución verde sobre los ecosistemas, surgen diversos modelos de producción que pretenden mejorar las interacciones al interior de los agroecosistemas, con el fin de lograr cumplir con la demanda de productos agrícolas; al mismo tiempo en que se mantiene (o restaura) la biodiversidad nativa de una región entera y los servicios que provee (Balmford *et al.*, 2012).

Es así, que se suman esfuerzos para fomentar la sustentabilidad de las prácticas productivas, a través del fortalecimiento de la agricultura familiar, en donde los productores puedan mantener sus medios de vida sin intensificar sus prácticas de producción, aportando a la seguridad alimentaria y a la conservación de la agrobiodiversidad y de las prácticas culturales y tradicionales relacionadas a ésta (Nautiyal *et al.*, 2008; Sayer *et al.*, 2013; Nahuelhual *et al.*, 2014).

Así mismo, se trabaja activamente en la construcción de modelos a partir del uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), que faciliten la ordenación del territorio, con el fin de mapear los ecosistemas y sus servicios, y así facilitar la toma de decisiones respecto a la protección de ecosistemas estratégicos y zonificación para el manejo sostenible de los recursos (Hauck *et al.*, 2013; Kandziora *et al.*, 2013; Sayer *et al.*, 2013; Nahuelhual *et al.*, 2014).

En el presente capítulo se conceptualiza la producción de alimentos como servicio ecosistémico, visualizando limitantes y oportunidades para la utilización de acciones encaminadas a una agricultura sostenible que genere beneficios en los componentes económicos, sociales y ecológicos del sistema de producción familiar. Se presenta, además, una revisión del marco normativo y de las políticas públicas en Colombia, las cuales pueden favorecer u obstaculizar el desarrollo de las estrategias para alcanzar una agricultura sostenible. Finalmente, se presenta un estudio de caso en el corregimiento de San Isidro, del municipio de Pradera, Valle del Cauca.

2.2. La producción de alimentos como servicio ecosistémico

Un ecosistema es un sistema dinámico en donde se relacionan la biocenosis, es decir plantas, animales y microorganismos, y el biotopo, es decir, el ambiente

físico en el que se encuentran. La relación es en ambas vías: el ambiente determina y moldea las especies que se encuentran en el lugar, al tiempo que las especies modifican su entorno favoreciendo no sólo su permanencia, sino la de varias especies más. Los ecosistemas, como todos los niveles de organización de la vida, son considerados sistemas abiertos termodinámicamente, en donde se intercambia materia, energía e información.

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que los humanos obtienen de los ecosistemas, y son producto de las interacciones que se generan dentro de los mismos. Cada ecosistema provee diferentes servicios a la sociedad, relacionados con el nivel de intervención humana en el mismo: desde bosques, humedales y páramos, hasta ecosistemas agrarios y áreas urbanas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). La clasificación más aceptada de los servicios ecosistémicos se basa en la función de los mismos: provisión, que implica recursos tangibles como alimento, agua y fibras; regulación, que incluye procesos complejos que regulan las condiciones del ambiente, como el clima, la erosión de los suelos y las plagas; culturales, que implican beneficios que abarcan las construcciones sociales de relación con su entorno, como beneficios espirituales, recreativos y de conocimiento; y los servicios de sustento o soporte, los cuales no afectan directamente a la sociedad, pero que son importantes para mantener los demás servicios, como la biodiversidad, la producción primaria, el ciclado de nutrientes y la formación de suelo (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Balvanera *et al.*, 2009; Camacho-Valdez & Ruiz-Luna, 2012).

La producción de alimentos es un servicio ecosistémico fundamental para el mantenimiento de la población humana, la cual ha venido transformando su ambiente para la consecución de una mejor calidad de vida, lo que implica un aumento de su bienestar. Sin embargo, es importante aclarar que este servicio ecosistémico se fundamenta en servicios no visibles para los seres humanos, como lo son la formación del suelo, del cual depende la productividad agrícola; el ciclado de nutrientes, que afecta su biodisponibilidad para los cultivos; la producción primaria, en donde los organismos autótrofos transforman la energía del sol en materia orgánica, y de la cual obtienen los organismos heterótrofos la energía necesaria para su sustento; y la polinización, sustancial para la producción de frutos, entre otros (Díaz *et al.*, 2005). La agricultura es entendida como el proceso de modificación de los ecosistemas naturales con propósitos productivos, para proveer a los humanos productos con finalidades alimenticias, de vestimenta, de

supervivencia o de paisaje, entre otros. Por tanto, es un proceso de alteración del ecosistema natural con un objetivo específico, en el cual se involucran actores, naturaleza y tecnología (Gastó *et al.*, 2012).

En sus inicios evolutivos, los primeros humanos eran cazadores y recolectores para satisfacer sus necesidades alimentarias. Luego, al hacerse sedentarios, no sólo domesticaron especies animales y vegetales, sino que también domesticaron ecosistemas enteros, seleccionando atributos esenciales que los hicieran más productivos; de ahí nació la hoy conocida como agricultura tradicional (Kandziora *et al.*, 2013). En este sentido, el proceso de adaptación humana a los diversos ambientes que ha colonizado, ha venido acompañada de un proceso de domesticación de plantas, animales y microorganismos, que han acompañado el proceso de reproducción y enriquecimiento cultural, a través de la tradición (Nautiyal *et al.*, 2008; Nahuelhual *et al.*, 2014).

En la agricultura tradicional se mantienen policultivos de composición específica, que favorecen la interacción positiva entre las especies sembradas, controlando naturalmente las plagas, y aprovechando los procesos del ecosistema base, como el ciclado de nutrientes y la fijación de nitrógeno de ciertas plantas (leguminosas), para favorecer la fertilidad del suelo. De igual importancia es el mantenimiento de múltiples variedades de cada planta, así como la tradición cultural del intercambio de semillas, lo cual aumenta la diversidad genética de los cultivos, incrementando su resiliencia y adaptabilidad. Así mismo, la diversidad de especies sembradas repercute en el enriquecimiento gastronómico de la región (Nautiyal *et al.*, 2008).

El modelo de producción agrícola tradicional se mantuvo hasta la década de los 60, en donde se inicia en el mundo la promoción del modelo de producción denominado como “revolución verde”, en donde predomina el enfoque agronómico de eficiencia productiva, bajo una racionalidad económica y tecnológica. Este modelo favorece el uso de cultivos con una sola especie (monocultivos), seleccionando variedades específicas, e incluso modificándolas genéticamente, disminuyendo así su variabilidad genética y volviéndolas más vulnerables a cambios en el entorno; y subsidiándose con productos externos como fertilizantes, plaguicidas y maquinaria, para aumentar la productividad, que no sólo afectan considerablemente a los ecosistemas, sino que además, genera diversos efectos sobre la sociedad rural. Este modelo aún prevalece en la mayoría de los países en desarrollo (Corrales & Forero, 1992; Casanova *et al.*, 2016).

Debido a la revolución verde, la agricultura es actualmente la actividad humana que más impactos genera sobre la diversidad biológica, es la causa principal de deforestación en los trópicos, las enmiendas inorgánicas son la causa principal de haber duplicado las tasas de fijación de nitrógeno en un siglo, es responsable del 70% de los usos de agua dulce y alrededor de 1/3 de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI), y ha puesto más especies en peligro de extinción que cualquier otra actividad humana (Balmford *et al.*, 2012).

A partir de esta problemática, se despierta el interés mundial de lograr suplir la demanda de alimentos y al mismo tiempo, mantener o restaurar la biodiversidad nativa de una región y los servicios que provee. Como principales elementos a estudiar para aportar a la solución de la problemática, se encuentran el análisis de la demanda futura de alimentos, previendo las proyecciones de crecimiento poblacional de nueve mil millones de personas al año 2050; la cuantificación de compensaciones y sinergias de los diferentes modelos de agricultura sostenible, y la integración de las políticas ambientales y agrarias (Balmford *et al.*, 2012).

Dentro de los enfoques que promueven la agricultura sostenible, se encuentra la conceptualización de la agricultura como parte de un ecosistema, con el fin de analizar integralmente las interacciones entre el servicio de provisión de alimentos y los servicios ecosistémicos de soporte que lo mantienen, así como el agente social que interviene en él. Es así que nace el concepto de agroecosistema, definido como el ecosistema que el hombre interviene selectivamente, manejando los componentes bióticos y abióticos para obtener beneficios productivos (Stupino *et al.*, 2014; Casanova *et al.*, 2016).

En otras palabras, los agroecosistemas son las interacciones que se producen entre plantas y animales domesticados (producción agropecuaria), con el agua, suelo, plantas, animales y microorganismos del ecosistema base; contando con diferentes niveles tróficos, establecidos en un ambiente geográfico específico, y condicionados a la administración humana para su producción. Los agroecosistemas tienen como características la inclusión de poblaciones humanas, el estar alterados intencionalmente, y ser frecuentemente administrados intensivamente, con el fin de suministrar alimentos y otros beneficios (Conway, 1987; Stupino *et al.*, 2014; Casanova *et al.*, 2016).

Por su parte, la agrobiodiversidad se refiere a la diversidad biológica dentro de

los agroecosistemas, que incluye no sólo las especies del ecosistema base, sino también las especies domesticadas por el hombre. La conservación *in situ* de la agrobiodiversidad no sólo aporta a la alimentación, salud y bienestar de quienes la cultivan, sino también a la conservación de la cultura local, y al equilibrio y estabilidad de los ecosistemas (Nautiyal *et al.*, 2008; Stupino *et al.*, 2014).

Para el mantenimiento de la agrobiodiversidad, y lograr una agricultura sostenible en todas sus dimensiones, es fundamental la conservación y el fortalecimiento de la agricultura familiar, entendida como el modelo de producción en donde se utiliza mano de obra familiar, incluyendo a la llamada economía campesina, y otras actividades agrícolas a pequeña y mediana escala; diferenciándose de los agricultores empresariales por el uso exclusivo que éstos hacen de la mano de obra asalariada en la producción (FIDA, 2011; Machado & Botello, 2013; Niño-Martínez, 2015; Fonseca *et al.*, 2014; Stupino *et al.*, 2014;).

Los agricultores familiares, en su mayoría, tienen sistemas de producción en donde combinan áreas de monocultivo, o cultivo comercial, con áreas de policultivos, o cultivos tradicionales. Esto significa que han adoptado prácticas propias del modelo de producción de la revolución verde, sin perder por completo las prácticas tradicionales. Esta combinación requiere de un esfuerzo para lograr la reconversión total de los sistemas a agricultura sostenible, bajo el modelo agroecológico (FIDA, 2011; Fonseca *et al.*, 2014; Acevedo & Martínez, 2016).

La necesidad de lograr una agricultura sostenible, se fundamenta adicionalmente, en la denominada seguridad alimentaria, entendida como la producción suficiente de alimentos inocuos y nutricionalmente ricos, manteniendo la salud de la población humana que los consume y de los ecosistemas que los producen, elementos difíciles de lograr con el modelo de producción intensiva de la revolución verde (Acevedo & Martínez, 2016; FAO, 2016)

La agricultura brinda seguridad alimentaria a más de seis mil millones de personas, presentando recientemente significativos incrementos en la productividad con la introducción de nuevas variedades y métodos de producción (Hodson de Jaramillo *et al.*, 2017). Si bien se espera que la población aumente a nueve mil millones para el año 2050, el buen manejo del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de alimentos se hace muy importante para conseguir la meta de la seguridad alimentaria, en un mundo bajo los efectos del cambio climático.

2.2.1. El ordenamiento territorial y el mapeo de servicios ecosistémicos

En términos de agricultura sostenible y seguridad alimentaria, la mayoría de los análisis que se han realizado, concuerdan en que al aumento de la producción agrícola no deberá ser realizada a costa de la pérdida de más áreas de biodiversidad. Los modelos de agricultura sostenible construidos hasta el momento se dirigen hacia dos vertientes (Balmford *et al.*, 2012):

- **“Land Sharing”** o tierra compartida, modelo desarrollado en Europa, en donde se integra la conservación y la producción de alimentos, a partir de policultivos y fundamentado en la agricultura familiar. En pocas palabras, es hacer la tierra agrícola más amigable para la vida silvestre, a costa de una menor productividad específica por área.
- **“Land Sparing”** o ahorro de tierras, modelo desarrollado en USA, en donde se determinan áreas específicas para agricultura intensiva (monocultivos), mientras que se preservan áreas protegidas para un futuro.

Existe un intermedio entre ambas vertientes (Balmford *et al.*, 2012), que consiste en tener áreas protegidas, áreas para producción agrícola intensiva, y áreas para producción agrícola familiar, para lo cual es indispensable elaborar modelos de zonificación, que permitan la delimitación de ecosistemas estratégicos, para su protección, y de agroecosistemas de tipo familiar o agroindustrial, para su apropiada gestión, aportando información valiosa para el ordenamiento territorial.

Un ecosistema es estratégico cuando dentro del territorio, cumple “funciones naturales de las cuales dependen, de manera especial y significativa, bienes y servicios ecológicos vitales para el mantenimiento de la sociedad y de la naturaleza” (Márquez, 2003, p. 88). Dicho así, se han elaborado diferentes modelos para valorar y zonificar los servicios ecosistémicos tangibles e intangibles, siguiendo diez principios básicos para su formulación (Sayer *et al.*, 2013):

- **Aprendizaje continuo y manejo adaptativo:** Los cambios en los atributos del paisaje deben ser informados a los tomadores de decisiones. Los modelos deben ser dinámicos, y adaptarse a los aprendizajes obtenidos en experiencias anteriores.
- **Entradas de interés común:** La información incluida en los modelos debe representar a todos los interesados en el área.

- **Múltiples escalas:** Las salidas de una escala deben alimentar otras superiores. Debe existir entre escalas la realimentación, análisis de sinergias, flujos, interacciones y elementos externos.
- **Multifuncionalidad:** El paisaje y sus componentes tienen múltiples usos y propósitos, cada uno de los cuales es valorado de diferente forma por cada interesado.
- **Múltiples interesados:** Todos los interesados deben ser reconocidos, aunque es claro que será difícil llegar a un común acuerdo. Las soluciones a estas discrepancias deben generar una distribución justa de beneficios e incentivos.
- **Transparencia y negociación:** Toda la información debe ser compartida a los interesados, con el fin de que la negociación sea justa.
- **Aclaración de derechos y responsabilidades:** La reglamentación del acceso a los recursos y al uso de la tierra moldea los resultados de conservación y participación social. Los derechos y responsabilidades de los diferentes actores deben ser claros, y aceptados por todos los interesados.
- **Monitoreo participativo:** Para facilitar el aprendizaje, la información debe ser ampliamente accesible a todos los interesados. Esto implica que ellos deben poder realizar el levantamiento de la información, así como interpretarla, para la toma de acciones, y revisión de progresos y amenazas.
- **Resiliencia:** Debe existir un reconocimiento activo de amenazas y vulnerabilidades.
- **Fortalecimiento de la capacidad de los interesados:** Para lograr una participación activa y efectiva, que converja en la apropiación por parte de los interesados.

La construcción de los modelos de zonificación debe incluir información local, que represente las necesidades de los actores involucrados, y que contribuya adecuadamente a la consecución de los objetivos para una agricultura sostenible en todas sus dimensiones, encontrando la mejor forma para que la provisión de alimentos se realice de forma más ajustada a los servicios ecosistémicos que brinda el territorio (Anderson *et al.*, 2009; Kandziora *et al.*, 2013; Hauck *et al.*, 2013; Moreira, 2014; Nahuelhual *et al.*, 2014).

2.2.2. Alimentos producto de actividades agrícolas

La agricultura tiene como primordial funcionalidad la producción de comestibles a partir del uso directo de la tierra, adicionando, en la mayoría de los casos, materias primas externas para aumentar la productividad (Anderson *et al.*, 2009). Lo anterior se encuentra relacionado con el tamaño del área de explotación, el tipo de producción (intensivo, semi-intensivo, extensivo) y el paquete tecnológico aplicado, lo cual ocasiona que las contribuciones en cuantía y calidad de los alimentos, varíe para cada región, al igual que su contribución a la sustentabilidad ambiental.

La alimentación en el mundo se encuentra fundamentada en veinte cultivos primordiales, lo que revela la dañina homogeneidad productiva y su concentración en superficies distintas, lo que supone que el abastecimiento alimentario exige, bajo el modelo de la revolución verde, grandes costos ambientales (Verdaguer, 2014). La producción primaria agrícola proporciona un porcentaje elevado de la proteína que es consumida por las personas, pero esta proteína, en la mayoría de los casos, se encuentra asociada a una gran transformación de los ecosistemas por el decrecimiento de la biodiversidad, por el deterioro de los suelos y la contaminación ambiental por la emisión de gases, entre otras características (FAO, 2009; Power, 2010).

En Colombia, la agricultura se caracteriza por tener dos tipos de producción, la agroindustrial y la agricultura familiar. Dentro de la producción agroindustrial, se encuentran monocultivos tecnificados de caña de azúcar, palma africana, flores, café, algodón, plátano, banano, arroz, maíz, sorgo, papa y yuca, principalmente, distribuidos en las diferentes regiones del país, según sus condiciones de mayor productividad. Parte de esta producción se consume internamente, y la gran mayoría es para exportación. En este sentido, la agricultura podrá verse fuertemente afectada por el cambio climático, debido a la poca variabilidad presente dentro de estos cultivos (Hodson de Jaramillo *et al.*, 2017).

Dentro de la producción agrícola familiar, se encuentra el suministro del 65% de la producción agrícola nacional, representado fundamentalmente en alimentos para el consumo directo: panela, maíz, plátano, papa, yuca, fríjol, verduras y frutas. En este sentido, el fortalecimiento de la agricultura familiar promoverá la seguridad alimentaria nacional, teniendo en cuenta que los agricultores familiares han demostrado ser más resilientes y adaptables a los cambios ambientales que

se presentan (Corrales & Forero, 1992; Forero-Álvarez, 2010; Machado & Botello, 2013; Niño-Martínez, 2015).

2.2.3. Alimentos producto de actividades pecuarias

Como en la producción agrícola, Colombia presenta en la producción pecuaria dos tipos de producciones marcadas: la agroindustrial y la agricultura familiar. La producción agroindustrial es intensiva, y está destinada principalmente a la exportación, mientras que la producción agrícola familiar varía de intensiva a extensiva, supliendo escalonadamente el mercado local, regional y nacional.

La producción pecuaria es vital para la seguridad alimentaria, no sólo de las comunidades en las zonas rurales, que dependen directamente de la producción avícola, porcina, ganadera y piscícola para adquirir alimentos, servicios e ingresos, sino también para las comunidades urbanas, que pueden adquirir alimentos de los animales a precios asequibles (Niño-Martínez, 2015). A través de la producción pecuaria se cumplen las principales dimensiones de la seguridad alimentaria como son, la estabilidad, el acceso, la disponibilidad y la utilización. Así pues, la producción ganadera contribuye en la estabilidad de la seguridad alimentaria de las comunidades en las zonas rurales dado que actúa como un producto con alto valor comercial. El ganado también sirve como aval o prenda para adquirir financiación crediticia ante entidades bancarias, a la vez que también se puede vender para percibir ingresos o como alimento directo al consumirse en tiempos de crisis (Acevedo & Martínez, 2016).

En una investigación de la FAO, enmarcada en el proyecto de Actividades Generadoras de Ingreso Rural (RIGA), realizado en 14 países del mundo, se concluyó que el 60% de las familias de las zonas rurales poseen ganado; pese a que la cantidad de animales por familia es muy baja, esta actividad contribuye notoriamente al aumento de los ingresos familiares. Se estableció, además, que esta actividad productiva es un punto de inicio en busca de la seguridad alimentaria (FAO, 2009).

En relación a la pesca, las masas de agua salvaguardan una elevada biodiversidad, además de regular la temperatura y el clima a nivel general; igualmente intervienen en el sostenimiento del ciclo de los nutrientes, no obstante, la capacidad de estos sistemas acuáticos para suministrar alimentos ha disminuido por la explotación exagerada, ocasionando un detrimento en los ecosistemas acuáticos (Smith, 2013).

Los peces tienen la tasa más eficiente de conversión alimenticia, generando alimento de alta calidad nutricional, y contando con una baja huella de carbono, en comparación con los demás animales. Además, la piscicultura ha sido utilizada como estrategia para la mitigación de la pobreza rural, aumentando la seguridad alimentaria de las poblaciones menos favorecidas. Recientemente, se ha promovido la llamada “revolución azul”, que implica el aumento sostenible de la productividad acuícola, a partir de su alta eficiencia productiva, esperando suplir ampliamente las necesidades de alimento para la población al año 2050 (Rice & Garcia, 2011; Béné *et al.*, 2015). Uno de los principales retos para lograr suplir la demanda futura de alimento se fundamenta en una correcta zonificación de los ecosistemas marinos y dulces, así como de las áreas para ubicar estanques de acuicultura, utilizando especies nativas y eligiendo áreas donde el impacto a los ecosistemas sea mínimo (Rice & Garcia, 2011).

Integración de prácticas agropecuarias y aprovechamiento de recursos de los bosques, la cacería y la pesca son las fuentes habituales de proteína en las dietas de las comunidades rurales, siendo uno de los productos más representativos de las economías locales, es así como la carne producto de la cacería es reconocida como un recurso determinante en las condiciones de seguridad alimentaria de comunidades rurales (Baptiste *et al.*, 2012). Es de aclarar que ésta no sólo se percibe a través de la extracción directa (como la cacería), sino también por medio de actividades comerciales, siendo fuente importante de ingresos económicos para los habitantes de los bosques y de los territorios selváticos tropicales (Quiceno *et al.*, 2015).

Es importante mencionar que la producción de proteína animal es mucho menos eficiente que la producción agrícola, y los impactos que ha generado sobre los ecosistemas han sido altos, como deforestación, emisión de GEI, compactación de suelos y contaminación de recursos hídricos, entre otros, por tanto es prioritaria la apropiación de prácticas de agricultura sostenible en su producción, para la minimización de impactos.

2.3. Contexto agropecuario: el mercado de alimentos en Colombia

Aunque en la última década, el sector agrícola, el sector ganadero, la caza, la silvicultura y la pesca han sostenido su participación en el PIB del país, éste ha tenido un incremento significativo de 9,0% en las exportaciones, al pasar de \$566,8 millones FOB en el mes de Febrero de 2017 a \$617,7 millones FOB en el mes Febrero

del 2018 (DANE, 2018). Esta conducta se interpretó fundamentalmente por el aumento significativo en las exportaciones de aceite de palma, reportando un crecimiento cerca del 98,0%, al igual que el crecimiento del azúcar sin refinar, con cerca de un 308,8%; favoreciendo en conjunto, 5,4 puntos porcentuales a la variación del grupo. Al examinar las oscilaciones porcentuales al año del valor agregado del sector agrícola, el sector ganadero, la caza, la silvicultura y la pesca, se advierte que el incremento más alto lo presentó el cultivo de café (13,3%). Los demás sectores aumentaron históricamente alrededor del 2,3% (Beltrán-Fonseca & Piñeros-Muñoz, 2013).

Históricamente en Colombia la producción agropecuaria de alimentos ha venido en aumento. Actualmente, los productos para la exportación son el café, banana, piña y aguacate *hass*. De la superficie cultivada, exceptuando el café, el 75% se dedica a alimentos, aportando en volumen el 76,6%. Desde la década de los 90, con la apertura comercial y las políticas neoliberales, las importaciones de alimentos aumentaron significativamente, particularmente en cereales y granos (Cárdenas *et al.*, 2016).

Una de las particularidades del sistema alimentario en Colombia es la de ofrecer permanentemente una amplia gama de alimentos producidos en todos los climas existentes en el país, donde se involucran gran cantidad de productores agropecuarios, mediante una producción atomizada, y una infraestructura vial precaria en la mayoría de los casos (Hodson de Jaramillo *et al.*, 2017). Lo anterior permite la integración entre los diversos comercios de productos agrícolas, conformando un comercio nacional que tiene variación en los precios y pone en marcha la circulación de los productos agropecuarios. En las grandes ciudades, las centrales de abastos y algunos centros de acopio regionales, llevan a cabo la función de distribuir la oferta de alimentos a nivel regional y nacional. En estos términos el consumo de alimento fresco es muy significativo en el mercado nacional, y constituye un beneficio insuperable para las comunidades rurales de bajos recursos y para los consumidores finales, teniendo así, un acceso permanente de alimentos frescos, con una mejor calidad nutricional que los alimentos manufacturados (Forero-Álvarez, 2010; Hodson de Jaramillo *et al.*, 2017).

En Colombia, la producción agrícola tiende a concentrarse en la región Andina, con un 64,8% del área cosechada en los departamentos de Antioquia y el eje cafetero y se observa mayoritariamente la economía familiar dedicada al cultivo del

café. En la producción de otros productos diferentes al café se destacan, los departamentos de Norte de Santander, Boyacá, Cundinamarca y Santander, que participan con un 35% de la producción total de los otros productos agrícolas. La producción agrícola familiar se distribuye en casi todo el territorio nacional a diferencia de la producción intensiva capitalista, ya que ésta última se concentra en ciertas áreas específicas del país (Forero-Álvarez, 2010; Acevedo & Martínez, 2016).

- La producción agrícola en las comunidades rurales de Colombia se organiza en el sistema agroalimentario en diversos ámbitos (Forero-Álvarez, 2010; Machado & Botello, 2013; Acevedo & Martínez, 2016):
- Autoconsumo familiar y local por medio de sistemas de comercialización solidario de alimentos agropecuarios.
- Comercialización directa de los productos agrícolas en mercados locales por medio de intermediarios minoristas.
- Abastecimiento intensivo en grandes cantidades a las ciudades a través de una vasta red de intermediarios.

También se hace visible la articulación de la agricultura familiar a las cadenas agroindustriales, en donde se encuentran casos como el café y la leche; también se han gestionado sistemas de agricultura por contrato, en cultivos como la palma africana, algunas frutas y tabaco. Así mismo, se aprecian nuevas relaciones agroindustriales denominadas “integradas” en las que se realiza una unificación de la cadena productiva, como estrategia de articulación de agricultores familiares a la cadena de producción, encontrando casos de integración a cadenas agroexportadoras como la hortícola y frutícola. Adicionalmente, se agregan eslabones de transformación a la cadena, en los casos de carnes y pescado (Forero-Álvarez, 2010).

2.4. Políticas públicas y normatividad

Colombia ha suscrito alrededor de 18 convenios internacionales para proteger la biodiversidad, toda vez que se ha tenido acceso indiscriminado a recursos genéticos que son patrimonio del país, se ha comercializado de forma ilegal fauna y flora, y se han intervenido diversos ecosistemas estratégicos, entre otras acciones

que degradan la biodiversidad del país y sus servicios ecosistémicos; con estos convenios se busca la consecución de objetivos para disminuir la pobreza y legitimar el derecho a un ambiente sano y sustentable para los colombianos (MADS, 2012).

La política pública para la protección de la biodiversidad se fundamenta en más de 24 instrumentos nacionales de planificación, entre los que se encuentran políticas, planes y programas, que contribuyen a orientar el manejo y uso sostenible de la biodiversidad del país. Dentro de ellos, se encuentra la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), como una política estatutaria que busca impulsar la gestión integral de la biodiversidad, de tal manera que se sustente y optimice la resiliencia de los sistemas sociales y ecológicos, a nivel regional y nacional, suponiendo contextos de evolución a través de la acción colectiva y pactada con el estado, el sector productivo y la sociedad civil (MADS, 2012).

Dentro de las normas vigentes importantes para el uso sostenible de la biodiversidad, se encuentra la ley 388 de 1997, de ordenamiento territorial y su decreto reglamentario 3.600 de 2007, que establece la importancia de precisar en el ordenamiento del territorio una Estructura Ecológica Principal definida como el “conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones” (República de Colombia, 2007, p. 1).

A partir de la zonificación y consecuente ordenación del territorio, se busca definir las áreas que deben ser conservadas, por ser estratégicas para mantener los servicios ecosistémicos que dan sustento al territorio, así como las áreas apropiadas para la producción agropecuaria y forestal, además de las zonas urbanas e industriales.

En cuanto a las políticas rurales, en Colombia se ha implantado un modelo económico que favorece la agroindustria, a costa de la agricultura familiar, dejando a esta última atendida por políticas asistencialistas y desarticuladas, que no abarcan la integralidad del desarrollo rural. La instauración del modelo neoliberal en el país, a partir de la década de los 90, con la política de apertura económica, encaminada hacia la producción agroindustrial y la exportación, ha generado

efectos adversos sobre la agricultura familiar, y por ende, en los sistemas agro-ecosociológicos. Esto, debido a que la agricultura familiar no se debe ver únicamente como un proveedor de bienes y servicios, sino también, se debe analizar su ámbito natural, social y cultural, dentro de un contexto territorial específico, que permita el fortalecimiento de este grupo importante en la economía nacional, que representa el 87% de las explotaciones agrícolas, el 57% del empleo agrícola del país y más del 65% de la producción nacional de alimentos (Forero-Álvarez, 2010; Machado & Botello, 2013; Niño-Martínez, 2015; Cárdenas *et al.*, 2016).

Es así, que se hace importante generar políticas diferenciadas que favorezcan el fortalecimiento de la agricultura familiar, que contribuyan a superar la invisibilización que ha tenido en los últimos treinta años, y que favorezca la superación de los diversos obstáculos estructurales que los afectan (Torres-Salcido *et al.*, 2015).

Finalmente, es necesario realizar una integración o como mínimo, una coordinación de las políticas rurales y ambientales, que permitan la aplicación de las metas de conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos en la producción agropecuaria. Así mismo, es importante valerse de herramientas como la educación ambiental y la extensión rural, para que los productores logren apropiar prácticas sostenibles de producción (Durán, 2000; Rengifo *et al.*, 2012; Sandoval, 2012).

2.5. Consideraciones finales

Las actividades agropecuarias deben tener un cambio significativo, disminuyendo la utilización de recursos energéticos de alto valor para la optimización de los rendimientos; éstas deben encontrar la mejor forma para que la provisión de alimentos se realice mediante la maximización de los servicios ecosistémicos en el territorio.

El desafío es acrecentar la producción de alimentos sobre una base continua, sin afectar negativamente la biodiversidad, utilizando mejores técnicas de cultivo, y prácticas que protejan los recursos naturales. Es así, que se hace indispensable la aplicación de modelos de agricultura sostenible, ajustados a las características de cada territorio, que incluyan procesos de extensión agrícola y educación ambiental, para que las comunidades rurales puedan apropiar prácticas productivas que favorezcan el manejo sostenible de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en su territorio. Por tanto, es imprescindible la zonificación y ordenación de

los territorios, que permita una eficiente administración de los recursos naturales que se encuentran en su interior, para obtener el máximo provecho de éstos, sin afectar la continuidad y calidad de los servicios ecosistémicos que brinda.

Finalmente, conviene constituir un marco tanto nacional como regional que concrete conceptualmente los servicios ecosistémicos, y proporcione mecanismos de producción agropecuaria sustentable, que incluyan los derechos de comunidades rurales, así como sus deberes de conservación. Así mismo, es necesaria la formulación de nuevas políticas que regulen el acceso a la oferta de servicios ecosistémicos, y fortalezcan la agricultura familiar como estrategia para alcanzar la agricultura sostenible. Estas políticas deben ser formuladas con la participación de las comunidades rurales, y deben integrar las dimensiones económico-productivas, ambientales y socio-culturales del servicio ecosistémico de provisión de alimentos.

2.6. Estudio de caso: sostenibilidad y agricultura campesina en el corregimiento de San Isidro, municipio de Pradera, Valle del Cauca

Como estudio de caso se toma la investigación “Sostenibilidad y agricultura campesina: la producción animal en el corregimiento San Isidro Municipio de pradera, Valle”, cuyo objetivo principal fue evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción animal de los campesinos de San Isidro, Pradera, analizando tanto el ecosistema, como la magnitud de los distintos factores que se involucran en la producción animal, con el fin de caracterizar los sistemas de producción animal (Guiral, 2013).

2.6.1. Resumen de la investigación

Como consecuencia del acelerado proceso de globalización que vive el planeta se han establecido nuevas tecnologías, así como cambios sociales, culturales y ambientales que ponen en riesgo los sistemas de producción campesinos de bajos recursos, manteniendo una desproporción entre los sectores productivos del país.

Lo anterior evidencia la necesidad de realizar un estudio que evalúe la sustentabilidad de los sistemas de producción pecuarios de la comunidad rural del Corregimiento de San Isidro, municipio de Pradera Valle del Cauca, para conocer la situación actual de sus sistemas de producción, llevar a cabo acciones de mejora en esos sistemas de producción, aumentando sus ingresos y así fortalecer su soberanía alimentaria, salvaguardando el ecosistema de la zona.

El estudio se llevó a cabo utilizando el Marco de Evaluación (MESMIS), que evalúa los sistemas de manejo de los recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad. Se escogieron veinticuatro indicadores asociados en un grupo de atributos: resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad, productividad, equidad estabilidad y autogestión. Se compararon dos sistemas de producción, en el primero se integran los subsistemas agrícola, pecuario, forestal y se hace un mejor aprovechamiento de productos locales, procurando la seguridad alimentaria y la autogestión de ingresos, mientras que en el otro sistema la generación de ingresos es mínima, no hay producción agrícola y pecuaria, no existe seguridad alimentaria.

El análisis de los resultados se realizó por medio de un diagrama tipo ameba que agilizó la comparación y la interpretación de los indicadores. La metodología utilizada permitió evaluar los sistemas de producción familiar en diversos contextos, la caracterización permitió identificar los subsistemas que componen el sistema productivo y mostrar algunas interacciones presentes, entradas y salidas, además la identificación de los puntos críticos con la participación de la comunidad, facilitó el análisis de la sustentabilidad de los sistemas de producción familiar rural. Éstos aprovechan en su mayoría todos los recursos locales tanto para alimentación de los animales como para la elaboración de compostaje, reduciendo el uso de insumos externos. La integración de varios cultivos, la crianza de animales criollos, el uso y manejo de conocimientos locales, son la base de la supervivencia de las familias campesinas.

En conclusión, en los sistemas de producción agropecuaria rural, la mujer tiene un papel fundamental; no solo se dedican a las actividades del hogar, son las encargadas de la seguridad alimentaria de la familia, son las que siembran y mantienen los productos de la huerta, las plantas medicinales y la crianza de los animales, que contribuye principalmente a la alimentación de la familia.

La intensificación de prácticas culturales autóctonas, facilita a los pequeños agricultores fortalecer sus sistemas de producción mejorando así la sustentabilidad, porque la subsistencia no sólo depende de lo que están en capacidad de sembrar y que genere ingresos, sino que está muy relacionada con el manejo y uso de técnicas que contribuyan a la sostenibilidad a través del tiempo de los sistemas de producción.

2.7. Evaluación del capítulo

Objetivos de la evaluación del capítulo:

- Analizar las interacciones que suceden dentro del agroecosistema para lograr el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de alimentos.
- Establecer diferencias entre los modelos de producción agropecuaria que se implementan y sus efectos sobre los ecosistemas.
- Reconocer la importancia de la agricultura familiar y la ordenación del territorio, para alcanzar las metas de conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos.

2.7.1. Actividades a realizar y cuestionario:

1. Represente mediante un diagrama, la estructura y los flujos de un agroecosistema, al producir alimento como servicio ecosistémico de provisión.
2. Realice un cuadro comparativo de los posibles impactos generados en los ecosistemas al obtener alimento como un servicio ecosistémico, comparando el modelo de producción de la revolución verde y el modelo de producción de agricultura tradicional o agroecológica.
3. Escriba un ensayo donde argumente la necesidad de generar una política pública diferenciada para la agricultura familiar en Colombia.
4. Mencione por lo menos cinco razones por la que es importante zonificar y ordenar el territorio para alcanzar el logro de la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales en su interior.
5. A las siguientes afirmaciones marcar falso o verdadero según sea el caso:
 - a. Los alimentos producidos en los cultivos son considerados un servicio ecosistémico de abastecimiento.
 - b. La seguridad alimentaria no está vinculada a los servicios ecosistémicos de abastecimiento de alimentos.
 - c. Los agroecosistemas no contienen poblaciones humanas y se diferencian de los ecosistemas naturales o no intervenidos en que están alterados intencionalmente por los humanos.
 - d. Los bienes generados como producto alimenticio en un ecosistema pueden ser indirectos como la polinización ya que de ésta depende la producción de frutos.

- e. Una de las principales características del sistema alimentario en Colombia es que se aprovisiona por un gran número de pequeños productores en una producción fragmentada a pequeña escala.
- f. La agricultura tiene como principal función la obtención de alimentos partiendo del uso directo de la naturaleza, comúnmente agregando materias primas externas para aumentar la producción.
- g. Un agroecosistema es un ecosistema en el que el hombre ha intervenido selectivamente agrupando los componentes bióticos para sacar beneficios productivos. La cacería y la pesca son las fuentes más usuales de proteína animal en la dieta alimenticia de las poblaciones rurales en Colombia.
- h. La intensificación de prácticas culturales autóctonas, facilita a los pequeños agricultores el fortalecimiento de sus sistemas de producción mejorando así la sustentabilidad.
- i. La principal alternativa para disminuir el impacto ambiental que ocasiona la agricultura en los ecosistemas, es el modelo de producción de la revolución verde.

Referencias

- Acevedo, Á., & Martínez, J. (2016). *La agricultura familiar en Colombia. Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz*. Bogotá D. C., Colombia: Fondo Editorial Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. doi: 10.16925/9789587600476.
- Anderson, B.J., Armsworth, P.R., Eigenbrod, F., Thomas, C.D., Gillings, S., Heinemeyer, A., & Gaston, K.J. (2009). Spatial covariance between biodiversity and other ecosystem service priorities. *Journal of Applied Ecology*, 46(4), 888–896. doi: 10.1111/j.1365-2664.2009.01666.x.
- Balvanera, P., Cotler, et al. (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. En *Capital Natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio* (pp. 185–245). México: CONABIO.
- Balmford, A., Green, R., & Phalan, B. (2012). What conservationists need to know about farming? *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279(1739), 2714–2724. doi: 10.1098/rspb.2012.0515.
- Balvanera, P. (2012). Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales. *Revista Ecosistemas*, 21(1–2), 136–147. doi: 10.1016/j.tree.2012.06.003.
- Baptiste, M.P., Lasso, C.A., Matallana, C.L., Moreno, R., Negrete, R., & Vargas-Tovar, N. (2012). *Carne de monte y seguridad alimentaria. Bases técnicas para una gestión integral en Colombia*. Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

- Beltrán-Fonseca, J.A., & Piñeros-Muñoz, A. (2013). *Sector agropecuario colombiano: su realidad económica y perspectiva* (Tesis de pregrado). Universidad EAN. Bogotá D. C., Colombia.
- Béné, C., Barange, M., Subasinghe, R., Pinstrup-Andersen, P., Merino, G., Hemre, G.I., & Williams, M. (2015). Feeding 9 billion by 2050 – Putting fish back on the menu. *Food Security*, 7(2), 261–274. doi: 10.1007/s12571-015-0427-z.
- Camacho-Valdez, V., & Ruiz-Luna, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista BioCiencias*, 1(4), 3–15. doi: 10.15741/rev.biociencias.v1i4.19.
- Cárdenas-Pinzón, J.I., & Vallejo-Zamudio, L.E. (2016). Agricultura y desarrollo rural en Colombia 2011–2013: una aproximación. *Apuntes Del Cenes*, 35(62), 87–123.
- Casanova, L., Martínez, J., López, S., & López, G. (2016). De von Bertalanffy a Luhmann: Deconstrucción del concepto “agroecosistema” a través de las generaciones sistémicas. *Revista Mad*, 0(35), 60–74. doi: 10.5354/0718-0527.2016.42797.
- Conway, G. R. (1987). The properties of agroecosystems. *Agricultural Systems*, 24(2): 95–117. doi: 10.1016/0308-521X(87)90056-4.
- Corrales, E., & Forero, J. (1992). La economía campesina y la sociedad rural en el modelo neoliberal de desarrollo. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (29), 55–71.
- DANE. (2018). Boletín Técnico Exportaciones (Expo) Febrero 2018. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. Recuperado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>.
- Díaz, S., Tilman, D., Fargione, J., Chapin III, F.S., Dirzo, R., Kitzberger, T., & Eardley, C. (2005). Biodiversity Regulation of Ecosystem Services. En N. Ash, R. Hassan & R. Schloles (Eds). *Ecosystems and human well-being: Current state and trends Volume 1* (pp. 297–329). Washington D.C., United States: Island Press.
- Durán, G. (2000). *Medir la sostenibilidad: indicadores económicos, ecológicos y sociales*. Jornadas de Economía Crítica, Universidad de Castilla-La Mancha, Facultad de Ciencias Económicas, 1–19.
- FAO. (2009). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La ganadería, a examen*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. doi: ISBN 978-92-5-306215-7.
- FAO. (2016). *Agricultura sostenible: Una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i5754s.pdf>
- FIDA. (2011). *La agricultura sostenible en pequeña escala: alimentar al mundo, proteger el planeta*. Roma: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. Recuperado de: <http://santic.rds.hn/wp-content/uploads/2013/06/La-agricultura-sostenible-en-pequena-escala.pdf>
- Fonseca, J. Jarma, A., & Cleves, J. (2014). La Ecoagricultura y la Agroecología como estrategia tecnológica que potencia los servicios ecosistémicos. Una revisión. *Temas Agrarios*, 19(2), 10.
- Forero-Álvarez, J. (2010). Economía campesina, pobreza, tierra y desplazamiento en Colombia. En J. Forero (Ed). *El campesino colombiano. Entre el protagonismo económico y el desconocimiento de la sociedad* (pp. 62–124). Bogotá D. C., Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

- Gastó, J., Subercaseaux, D., Vera, L., & Tomic, T. (2012). Agriculture and Rurality as Constructor of Sustainable Cultural Landscape. In M. Ozyavuz (Ed). *Landscape Planning* (pp. 151–176). Rijeka, Croacia: INTECH. Recuperado de: <https://www.intechopen.com/books/landscape-planning/agriculture-and-rurality-as-constructor-of-sustainable-cultural-landscape>
- Guiral, N.M. (2013). *Sostenibilidad y agricultura campesina: la producción animal en el corregimiento San Isidro, Pradera: Valle* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Valle del Cauca.
- Hauck, J., Görg, C., Varjopuro, R., Ratamáki, O., Maes, J., Wittmer, H., Jax, K. (2013). “Maps have an air of authority”: Potential benefits and challenges of ecosystem service maps at different levels of decision making. *Ecosystem Services*, 4, 25–32. doi: 10.1016/j.ecoser.2012.11.003.
- Hodson de Jaramillo, E., Castaño, J., Poveda, G., Roldán, G., Chavarriga, P. (2017). Seguridad alimentaria y nutricional en Colombia. En IANAS (Ed). *Retos y oportunidades de la seguridad alimentaria y nutricional en las Américas: El punto de vista de las Academias de Ciencias* (pp. 221–251). Ciudad de México: La Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS).
- Kandziora, M., Burkhard, B., & Müller, F. (2013). Mapping provisioning ecosystem services at the local scale using data of varying spatial and temporal resolution. *Ecosystem Services*, 4, 47–59. doi: 10.1016/j.ecoser.2013.04.001.
- Machado, A., & Botello, S. (2013). *La Agricultura Familiar en Colombia. Informe del Proyecto Análisis de la Pobreza y de la Desigualdad en América Latina Rural*. Serie Documentos de Trabajo N° 146. Santiago, Chile: Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. RIMISP.
- MADS. (2012). Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Márquez, G. (2003). Ecosistemas estratégicos de Colombia. *Revista de La Sociedad Geográfica de Colombia*, 133, 87–103.
- Millennium Ecosystem Assessment - MEA. (2005). *Ecosystems and Human Well-Being. Opportunities and Challenges for Business and Industry*. Washington. D.C., United States: Island Press. Recuperado de: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Moreira, P.B. (2014). *Mapeo de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento: el caso de la provisión de forraje en el paisaje rural del sur de Chile* (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Nahuelhual, L., Carmona, A., Lathera, P., Barrera, J., & Aguayo, M. (2014). A mapping approach to assess intangible cultural ecosystem services: The case of agriculture heritage in Southern Chile, *Ecological Indicators*, 40, 90–101. doi: 10.1016/j.ecolind.2014.01.005.
- Nautiyal, S., Bisht, V., Rao, K.S., & Maikhuri, R.K. (2008). The Role of Cultural Values in Agrobiodiversity Conservation: A Case Study from Uttarakhand, Himalaya, *Journal of Human Ecology*, 23(1), 1–6.
- Niño-Martínez, C. (2015). Aproximación teórica de la categoría agricultura familiar como contribución al análisis conceptual en la política pública de desarrollo rural en Colombia (Documento de trabajo. Reportes de investigación. No. 10). Documento de trabajo. Bogotá. <https://doi.org/10.16925/greylit.1089>.

- Power, A.G. (2010). Ecosystem services and agriculture: Tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2959–2971. doi: 10.1098/rstb.2010.0143.
- Quiceno, M., Vliet, N. van, Moreno, J., & Cruz, D. (2015). Diagnóstico sobre el comercio de carne de monte en las ciudades de Colombia (CIFOR Occasional Paper No. 136). Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR). doi: 10.17528/cifor/005740.
- Rengifo, B.A., Quitiaquez-Segura, L., & Mora-Córdoba, F.J. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *XII Coloquio Internacional de Geocrítica*, 1–16. <http://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>.
- República de Colombia. (2007). Decreto 3600 de 2007 Nivel Nacional, 16.
- Rey-Benayas, J.M. (2012). Restauración de campos agrícolas sin competir por el uso de la tierra para aumentar su biodiversidad y servicios ecosistémicos. *Investigación Ambiental. Ciencia y Política Pública*, 4(2), 101–110.
- Rice, J.C., & Garcia, S.M. (2011). Fisheries, food security, climate change and biodiversity, characteristics of the sector and perspectives on emerging issues. *ICES Journal of Marine Science*, 68(6), 1343–1353. doi: 10.1093/icesjms/fsr041
- Sandoval, M. (2012). Comportamiento sustentable y educación ambiental: Una visión desde las prácticas culturales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(1): 181–196.
- Sayer, J., Sunderland, T., Ghazoul, J., Pfund, J.L., Sheil, D., Meijaard, E., & Buck, L.E. (2013). Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(21), 8349–8356. doi: 10.1073/pnas.1210595110.
- Smith, P. (2013). Delivering food security without increasing pressure on land. *Global Food Security*, 2(1): 18–23. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2012.11.008>.
- Stupino, S.A., Lermanó, M.J., Gargoloff, N.A., & Bonicatto, M.M. (2014). La biodiversidad en los agroecosistemas. En S.J. Sarandón & C.C Flores (Eds). *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables* (pp. 131–158). Buenos aires, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de: <http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/75868/1/agroecologia.pdf>
- Torres-Salcido, G., Meiners-Mandujano, R., Morales-Córdova, D.A., Marina-Carral, V., & Alonso-Torres, G. (2015). Agricultura Familiar y Sistema Agroalimentario Localizado. Políticas Locales para la Producción de Cuitlacoche (*Ustilago Maydis* sp.). *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 12(2): 199–218. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360540278005%5Cn>.
- Valcárcel, M. (2007). *Desarrollo y Desarrollo Rural. Enfoques y reflexiones*. Pontificia Universidad Católica del Perú - Departamento de Ciencias Sociales.
- Verdaguer, C. (2014). Vías para la sostenibilidad urbana en los inicios del siglo XXI. Málaga, España: Agenda 21 Málaga. Recuperado de: http://www.omaui-malaga.com/agenda21/subidas/archivos/arc_87.pdf