



Importancia de la adopción de las buenas prácticas agrícolas en sostenibilidad ambiental y económica del cultivo de aguacate Hass en la región del oriente de Antioquia

Anibal Ricardo Molina Zuluaga

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Extensión Rural

Asesor

Adrián Lozano Toledano, Magíster (MSc) en ciencias agrarias

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Agrarias
Especialización en Extensión Rural
Medellín, Antioquia, Colombia

2022

Cita	(Molina Zuluaga, 2022)
Referencia	Molina Zuluaga, A., (2022). <i>Importancia de las buenas prácticas agrícolas en la sostenibilidad ambiental y económica del aguacate Hass en la región del Oriente Antioqueño</i> [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Extensión Rural, Cohorte II.
 Grupo de Investigación Ciencias Agrarias (GRICA).
 Centro de Investigación Agrarias (CIAG).



Biblioteca Carlos Gaviria Díaz

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/director: Liliana Mahecha Ledesma.

Jefe departamento: Diego Piedrahita

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

En la memoria de mi madre que hizo posible con su esfuerzo y dedicación contribuir a la formación profesional de este servidor

Agradecimientos

A todo el equipo de Cornare y Corpohass, los funcionarios públicos, asistentes técnicos, productores y representantes de entidades del sector agropecuario que son parte activa de la cadena productiva del aguacate Hass en Antioquia

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
Planteamiento del problema.....	10
Justificación.....	13
Objetivos.....	16
Metodología.....	16
Resultados.....	18
Discusión.....	27
Conclusiones.....	30
Referencias.....	33
Anexos.....	36

Lista de tablas

Tabla 1	Escala de valoración para índice de gestión o desempeño.....	19
Tabla 3	Índice de Innovación y desarrollo ambiental de la cadena productiva.....	20
Tabla 4	Componentes y categorías de indicadores de análisis encuestas a productores.....	22
Tabla 5	Índice de desempeño ambiental de la unidad productiva.....	22

Lista de gráficos

Grafico 1	Indicadores de Innovación y desarrollo de la cadena de aguacate.....	20
Grafico 2	Índice desarrollo e innovación de la cadena / actores de cadena	21
Grafico 3	Índice de desempeño ambiental de las unidades productivas (Productores).....	23
Grafico 4	Desempeño de indicadores por diferentes tipologías de productores	24

Siglas, acrónimos y abreviaturas

APA	American Psychological Association
BPA.	Buenas Prácticas Agrícolas
CPS	Complejo de Paramo de Sonsón
Esp.	Especialista
MSc	Magister Scientiae
Párr.	Párrafo
FAO	Food and Agricultura Organization
CORNARE	Corporación Autónoma Regional Ríos Negro y Nare
CORPOHAS	Corporación de Productores y Exportadores de Aguacate Hass
UdeA	Universidad de Antioquia

Resumen

El crecimiento de la agroindustria del aguacate Hass en Colombia, jalonado por la creciente demanda en los mercados internacionales y la estabilidad de los precios, ha propiciado el cambio de usos del suelo y subyacentes afectaciones en zonas afectadas por determinantes ambientales, que generan conflictos socioambientales en las regiones donde hoy viene expandiéndose esta agroindustria. Se identificaron indicadores de cumplimiento de normatividad sanitaria y ambiental, además de algunos indicadores de innovación y desarrollo de la cadena productiva del aguacate Hass. Se identificaron y seleccionaron algunos productores y actores de la cadena productiva del aguacate Hass en la región del Sur Oriente del Departamento de Antioquia, y mediante la aplicación de algunos instrumentos de diagnóstico a partir de una batería de indicadores y una escala de valoración, se construyó índices de gestión y desempeño de unidades productivas; y grado de desarrollo e innovación de la cadena productiva a partir de información de actores clave. Dentro de los resultados más relevantes se identifica los cambios de usos de suelo, la deforestación de zonas o ecosistemas estratégicos, la afectación a recurso hídrico y en general el impacto socio ambiental por la ampliación de la frontera agrícola. De igual manera se identificó como la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas-PBA y las diferentes certificaciones que dan cumplimiento a normatividad sanitaria, jalonan los indicadores de gestión ambiental, además de la aplicación de conceptos de inocuidad, seguridad y salud en el trabajo. Finalmente, los acuerdos de crecimiento verde se constituyen en elemento clave para la gestión ambiental, lo que se traduce en a necesidad de avanzar en estudios y tecnologías que ayuden a reducir la huella ambiental del sistema productivo del aguacate Hass.

Palabras clave: Hass Avocado, huella hídrica, huella de carbono, certificación, buenas prácticas agrícolas, determinantes ambientales.

Abstract

The growth of the Hass avocado agroindustry in Colombia, marked by the growing demand in international markets and price stability, has led to changes in land use and underlying effects in areas affected by environmental conditions, which generate socio-environmental conflicts in the regions where today this agribusiness is expanding. Indicators of compliance with health and environmental regulations were identified, in addition to some indicators of innovation and development of the Hass avocado production chain. Some producers and actors of the Hass avocado production chain in the Southeast region of the Department of Antioquia were identified and selected, and through the application of some diagnostic instruments based on a battery of indicators and an assessment scale, a management and performance indexes of productive units were designed; and degree of development and innovation of the productive chain based on information from key actors. Among the most relevant results, the changes in land use, the deforestation of strategic zones or ecosystems, the affectation of water resources and, in general, the socio-environmental impact due to the expansion of the agricultural frontier are identified. Similarly, it was identified how the implementation of the Good Agricultural Practices-PBA and the different certifications that comply with sanitary regulations, mark the environmental management indicators, in addition to the application of concepts of innocuousness, security and health at work. Finally, green growth agreements are a key element for environmental management, which translates into the need to advance in studies and technologies that help reduce the environmental footprint of the Hass avocado production system.

Keywords: Hass Avocado, wáter footprint, carbon footprint, certificación, Good environmetal practiques, environmental determinants.

Introducción

El desarrollo de la agroindustria del aguacate Hass con fines de exportación inicia desde el año 2005, donde se exportaron las primeras 20 toneladas según lo reportan anecdóticamente algunas instituciones. Desde entonces esta actividad productiva ha crecido de manera casi exponencial, posicionando a Colombia en la actualidad como el tercero en producción y número de hectáreas. Lidera esta agroindustria el Departamento de Antioquia donde se destacan dos núcleos de importancia; el Municipio de Sonsón y su entorno y el municipio de Urrao.

En las cifras reportadas por la FAO, Colombia ocupa la tercera posición con 544.933 toneladas producidas en 2019, precedido por República Dominicana que produjo 691.551 y México, el mayor productor, con 2,17 millones. Así mismo, el país mantuvo esa posición en el total de área cosechada con 54.427 hectáreas, le precede Perú con 56.807 y México, país que se consolida como el más grande del mercado, con 261.777 hectáreas cosechadas. (Sánchez, 2021).

El proceso de provisión global de alimentos en la actualidad se torna como un escenario complejo, en el que la producción, elaboración y consumo de alimentos marcha en una progresiva separación de la agricultura tradicional y su paisaje social para introducirse en un sistema agroalimentario complejo.

Este sistema productivo del aguacate se caracteriza por un enfoque productivista, centrado en la promoción enfática de los monocultivos y la producción a gran escala. Su característica principal es la aplicación de prácticas y tecnologías intensivas, en el empleo de energía fósil, la labranza intensiva del suelo, el empleo de sistemas intensivos de irrigación, el uso de agroquímicos que incluye fertilizantes inorgánicos, herbicidas y plaguicidas, y la manipulación genética de los cultivos; Es decir, se trata de una agricultura industrial donde la producción está claramente enfocada hacia el mercado global. (Méndez, 2019).

Sin duda, el desarrollo del “Oro Verde” como se le conoce actualmente al aguacate, ha traído consigo elementos de desarrollo económico importantes para Colombia, sin embargo, en el proceso de provisión de este frutal como alimento a nivel global denota grandes complejidades, y

su red de provisión denota particularidades en la producción, distribución y consumo como parte del actual sistema agroalimentario global.

No se desconoce de las bondades en términos de crecimiento económico, pero el desarrollo de esta actividad en forma no planificada, el monocultivo y la expansión de la agroindustria en zonas consideradas por su referente ecosistémico como zonas de protección y /o conservación de recursos naturales; han dado origen a conflictos socioambientales.

Algunos reportes noticiosos han puesto en la mira el desarrollo de esta agroindustria debido según ellos, al fuerte impacto sobre recursos naturales, en particular con el recurso hídrico y la deforestación. Igualmente señalan fuertes impactos al paisaje y los daños generados por la apertura de vías para el desarrollo de esta agroindustria. (El tiempo, 2018, El nuevo día ,2021).

Los problemas derivados de la expansión de cultivos agroindustriales han sido ampliamente reportados por diferentes autores. Diferentes impactos sociales, económicos y ambientales se derivan del desarrollo de la agroindustria a gran escala; en particular si se trata de monocultivos. Estos han traído consigo cambios en los usos del suelo que impactan ecosistemas y con ello los recursos naturales asociados a los mismos.

Este trabajo se realiza con el fin de analizar y caracterizar los impactos socioambientales generados por la producción, comercialización y exportación de aguacate Hass en la región del Oriente Antioqueño, particularmente en la zona de Paramo de Sonsón y su entorno, donde se concentra con mayor intensidad esta agroindustria.

Se pretende con este trabajo aportar a la construcción del acuerdo de sostenibilidad ambiental suscrito entre la Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare- Cornare y la Corporación de Productores y Exportadores de Aguacate Hass -Corpohas, el cual se enmarca dentro del Plan de Crecimiento Verde cuyo propósito es Impulsar un desarrollo agropecuario adaptado al clima futuro, generando menos emisiones, impulsando la innovación y promoviendo la inclusión social y la equidad en sus procesos de planeación y crecimiento económico. (Zapata et al, 2017).

1 Planteamiento del problema

El páramo de Sonsón cuenta un área de 9667 hectáreas, este importante ecosistema tiene la función de generar importantes fuentes de aguas cristalinas que tributan al río Magdalena, además es una reserva natural para muchas especies de fauna y flora, que encuentra en su biodiversidad los recursos naturales para su propia sostenibilidad.

El Complejo de Páramos Sonsón (CPS) ubicado entre los departamentos de Antioquia y Caldas, que se encuentran en la zona andina colombiana. Este Complejo retoma, según el IGAC, 64 veredas ubicadas en doce municipios; seis en jurisdicción de Caldas y los seis restantes en jurisdicción de Antioquia. La mayoría de estas veredas tienen una altura por encima de los 2.000 msnm, y son habitadas por comunidades campesinas que se dedican, en buena parte de los casos, a la ganadería ovina y bovina, al cultivo de papa y maíz, y, para el caso de Antioquia, al cultivo de frijol y arveja es el más representativo, en menor escala cultivos de caléndula, aguacate, frutales, entre otros, todo lo cual se posibilita por la riqueza de la zona en términos medioambientales y culturales (Piedrahita y Peña, 2015)

Son muchos los conflictos socioambientales que se han presentado en el CPS, los cuales han sido documentados. Según lo expresan Piedrahita y Peña, 2005, la presencia de múltiples actores, aunada a sus propias dinámicas de configuración territorial, lo han convertido en un escenario de disputa por su carácter estratégico y su privilegiada reserva de recursos naturales, especialmente de aquellos relacionados con el recurso hídrico. Las principales tensiones que se generan en el territorio tienen que ver con las formas cómo los actores conciben el uso de dichos recursos y con las maneras en que se han relacionado histórica y culturalmente con el territorio

Desde que inició el auge del aguacate Hass en el país, con fines de exportación, el dinamismo de esta agroindustria ha traído a grandes inversionistas que ven en este territorio una gran oportunidad de expandir el cultivo.

En los últimos 15 años el crecimiento casi exponencial de los cultivos de aguacate, al igual que la apertura de grandes mercados como Europa, EE UU, china entre otros, ha motivado también

a pequeños y medianos productores que ven el cultivo una redención a las ya agotadas actividades productivas de cultivos de pan coger.

Un trabajo realizado por Arias y Velázquez, 2018, sobre la dinámica del mercado mundial de aguacate, refleja que el sector está en pleno crecimiento, a una tasa estimada del 41 % anual desde el año 2010 y se espera que la tendencia sea alcista hasta el año 2022, producto del impulso en la demanda por parte EEUU, quien es el principal importador, sumado a Europa donde el mercado aún tiene potencial de crecimiento; mientras que Asia, y específicamente China, se muestran como escenarios promisorios para impulsar el consumo, lo que sin duda favorecería a todos los productores y exportadores de esta fruta. Factores nutricionales de la fruta y su creciente demanda han dado como resultado una evolución creciente los precios. Igualmente, el consumo per cápita viene creciendo a una tasa del 3.5 % anual, señala el mismo estudio

Si bien no se desconoce de las bondades en términos de crecimiento económico, el desarrollo de esta actividad, el monocultivo y la expansión de la agroindustria en zonas consideradas por su referente ecosistémico como zonas de protección y /o conservación de recursos naturales; han dado origen a conflictos socioambientales.

Algunos reportes noticiosos han puesto en la mira el desarrollo de esta agroindustria debido según ellos, al fuerte impacto sobre recursos naturales, en particular con el recurso hídrico y la deforestación. Igualmente señalan fuertes impactos al paisaje y los daños generados por la apertura de vías para el desarrollo de esta agroindustria. (El tiempo, 2018, El nuevo día ,2021)

El cambio en el uso del suelo de un territorio genera impactos socioambientales en cualquier lugar, no obstante, subyace a ello una mala planificación del desarrollo de la agroindustria, que impacta además del agua, recursos tan valiosos como es el suelo, la fauna, la flora y por ende la transformación del paisaje. Aun cuando existen instrumentos normativos para la planificación del uso del suelo, a veces no se hace uso de ellos y el afán de acrecentar la agroindustria conlleva a impactar fuertemente el territorio, dado que no se tienen en cuenta los referentes y determinantes ambientales referidos en la ley 388 de 1997.

Colombia apenas comienza el desarrollo de esta agroindustria y la mayor parte del conocimiento científico que se tuvo para desarrollarla ha provenido de países como México, Perú

y Chile, además de otras latitudes en donde las condiciones de oferta ambiental son muy diferentes a las del trópico. Esta situación ha desencadenado igualmente fuertes impactos ambientales que en muchos casos han terminado en el fracaso de algunos de los proyectos de expansión agrícola de este cultivar.

De otro lado muchos de los emprendimientos no cuentan con suficientes servicios de asistencia técnica que orienten a los productores sobre los aspectos de tecnología que requiere el cultivo de aguacate, en particular de la variedad Hass, lo cual se traduce finalmente en la aplicación de paquetes tecnológicos de alto impacto ambiental.

Aun cuando el desarrollo de esta agroindustria avanza hacia el cumplimiento de sellos de calidad e inocuidad como son la aplicación de estándares nacionales e internacionales de las Buenas Prácticas Agrícolas, el acceso sigue siendo muy reducido para los pequeños y medianos productores

Otro aspecto a resaltar es que la mayoría de productores ven en el auge de la agroindustria un referente y modelo a seguir, lo que hace que se asuman en estos emprendimientos, desplazando de tajo sus otras actividades productivas y por ende se afecte la cadena de abastecimiento agroalimentario de productos de pan coger o conocidos como agricultura familiar y campesina, situación que genera inseguridad alimentaria tanto de las familias de productores como también las que requieren de estos alimentos en los centros poblados y ciudades.

2 Justificación

Los problemas derivados de la expansión de cultivos agroindustriales han sido ampliamente reportados por diferentes autores. Diferentes impactos sociales, económicos y ambientales se derivan del desarrollo de la agroindustria a gran escala, en particular si se trata de monocultivos. Estos han traído consigo cambios en los usos del suelo que impactan ecosistemas y con ello los recursos naturales asociados a los mismos.

Los cambios de usos del suelo para la producción de aguacate Hass, han sido reportados en varios reportes y artículos científicos, este es el caso de México, en donde La producción de aguacate en el estado de Michoacán, pese a liderar a nivel internacional la producción y exportación, está lejos de poder considerarse como un modelo de producción sustentable; si bien los indicadores de pobreza y migración internacional muestran una disminución ligeramente superior en los municipios productores de aguacate respecto a los no productores, según las cifras oficiales, el incremento en la producción del aguacate ha incentivado el cambio de uso de suelo, de forestal a huertas, contribuyendo al aumento de la deforestación. Siendo Michoacán un estado caracterizado por ser predominantemente forestal (Zepeda y Villanueva, 2018)

Esta situación igualmente es documentada por Méndez, 2019, en donde manifiesta que la extensión masiva del monocultivo del aguacate en Michoacán se encuentra estrechamente ligada al cambio de uso de suelo (CUS) y la aplicación desmesurada de agroquímicos, los cuales representan riesgos considerables para la salud pública y ambiental, así como para la seguridad alimentaria en el territorio en donde se implanta dicho monocultivo. El estudio en consideración, se analizan los impactos que sobre la soberanía alimentaria derivan del CUS y la aplicación de agroquímicos. Además de la pérdida de coberturas boscosas estimada en 690 hectáreas anuales, las cuales son convertidas al monocultivo del aguacate. Así mismo, se registra la disminución de superficie de cultivos de granos básicos, principalmente milpa, para incorporarse a este cultivo intensivo.

Además de las afectaciones directas que se presentan por la expansión de los monocultivos de aguacate, se suman además otras relacionadas con la integración de los actores de la cadena, relacionadas fundamentalmente con la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas, que buscan garantizar la calidad e inocuidad de la fruta que es llevada a los mercados internacionales

Un trabajo de tesis de grado de la universidad EAFIT, en Antioquia, Colombia, con información primaria con productores y diferentes contactos de entidades gubernamentales como el ICA y la secretaría de agricultura de Antioquia, se llegó al análisis de una externalidad negativa generada durante la etapa de comercialización del aguacate Hass es la falta de integración vertical entre productores y empresas comercializadoras. Este efecto consiste en los tratamientos fitosanitarios de los cultivos con agroquímicos como venenos y fertilizantes que llevan a un periodo

de carencia donde el cultivo de aguacate de exportación como tal, está pasando por un proceso donde no se puede retirar la fruta para ser comercializada. (Hernández y Fernández, 2018).

El mismo estudio igualmente refleja que algunas empresas comercializadoras vienen realizando la compra de fruta a pequeños productores, omitiendo los estándares mínimos de calidad y el cumplimiento de la normatividad fitosanitaria, situación que pone en riesgo la consolidación de los mercados

Estas prácticas han comenzado a indicar que existen afectaciones ambientales y sociales por el cultivo de aguacate. Las afectaciones ambientales y sociales hacen que hoy en día se hable de impactos a la salud por problemas de reciprocidad negativa y falta de formalización laboral en los cultivos (Armendáriz 2018).

El crecimiento económico a través del comercio internacional es indiscutible, sin embargo, el deseo por el progreso económico y la industrialización viene presentando graves daños al medioambiente y al mismo tiempo al deterioro de la salud humana.

Este trabajo se realiza con el fin de analizar y caracterizar los impactos socio-ambientales generados por la producción, comercialización y exportación de aguacate Hass en la región del Oriente Antioqueño, particularmente en la zona de Paramo de Sonsón y su entorno, donde se concentra con mayor intensidad esta agroindustria.

Se pretende con este trabajo aportar a la construcción del acuerdo de sostenibilidad ambiental suscrito entre la Corporación Autónoma Regional de los Ríos Negro y Nare- Cornare y la Corporación de Productores y Exportadores de Aguacate Hass -Corpohas, el cual se enmarca dentro del Plan de Crecimiento Verde cuyo propósito es Impulsar un desarrollo agropecuario adaptado al clima futuro, generando menos emisiones, impulsando la innovación y promoviendo la inclusión social y la equidad en sus procesos de planeación y crecimiento económico. (Zapata et al, 2017).

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Analizar los efectos sociales, ambientales y económicos por la expansión del cultivo de Hass en el Complejo del Páramo de Sonsón y su entorno.

3.2 Objetivos específicos

Determinar los impactos socio- ambientales más relevantes de la producción de aguacate Hass en la zona de estudio.

Construir indicadores para la gestión ambiental del sistema productivo de aguacate Hass como estrategia de crecimiento verde e inclusivo.

6 Metodología

Se realizó un estudio descriptivo- explicativo mediante una combinación de dos enfoques (cuantitativo y cualitativo), a partir de información primaria y secundaria se recolectó información detallada de los impactos sociales, económicos y ambientales de la agroindustria del aguacate Hass con fines de exportación, para su posterior análisis.

La investigación realizada es de carácter cualitativo, con una muestra pequeña no aleatoria, generalizada con un grupo finito de casos, con muestreo teórico o intencionado y cuyas dimensiones representativas son las personas y el contexto.

Se realizaron encuestas y entrevistas semiestructuradas con diferentes actores de la cadena productiva del aguacate Hass, así como actores institucionales (Expertos clave) tanto públicos como privados, involucrados con la gestión sostenible del sistema productivo de aguacate Hass en el territorio

Igualmente se identificaron las diferentes prácticas de cultivo que realizan diferentes tipos de productores (Pequeños, medianos y /o grandes), teniendo en cuenta la implementación de la BPA en las unidades productivas.

Para la fase de identificación se perfiló la situación problemática y la delimitación del área de estudio. Para ello se escucharon y revisaron quejas de la comunidad, se identificaron las problemáticas basadas en experiencia propia (observación no participante), se revisó información secundaria, se desarrollaron mesas de trabajo y talleres para identificación y priorización de problemas ambientales más relevantes, y finalmente se realizaron entrevistas semiestructuradas para la priorización de estos.

En la fase de diagnóstico se realizó la caracterización de las prácticas de manejo no sostenibles de los cultivos de aguacate y el perfil sociocultural de los actores en el área de estudio con el fin de construir los indicadores más relevantes en la gestión del sistema productivo de aguacate Hass, recopilación de información secundaria sobre servicios ecosistémicos e información socio económica en la zona de estudio

Se realizó el diseño y construcción de los indicadores, mediante una matriz de criterios de priorización de problemáticas y la gestión sostenible del sistema productivo del aguacate Hass, utilizando para ello la escala de Likert con una valoración de 1 a 5.

Se utilizaron herramientas de mapeo social, levantamiento de la línea base a partir de encuestas a productores, recopilación de información directa en campo (Observación No participante), visitas prediales a unidades productivas, sistematización de las buenas prácticas para la gestión sostenible del sistema productivo de aguacate y revisión de información científica sobre el cultivo de aguacate Hass.

Para el desarrollo de este trabajo se tomó una muestra de 22 personas: 12 correspondiente a actores de la cadena productiva (Productores, asistentes técnicos, investigadores y funcionarios públicos de entidades afines al sector), a los cuales se les realizó entrevistas semiestructuradas, y 10 encuestas a productores (Grandes, Medianos y pequeños), aplicadas telefónicamente y corroboradas en visitas de campo.

7 Resultados

La herramienta utilizada para el desarrollo del presente trabajo se basó en una matriz en Excel con una batería de indicadores, los cuales se construyeron basados en la normatividad ambiental y sanitaria que se aplica a los sistemas productivos agrícolas con fines de exportación. Los indicadores se calificaron en escala de 1 a 5, escala de Likert, y se agruparon por componentes y categorías de análisis con el fin de hacer los respectivos filtros con la ayuda de a herramienta en Excel.

A partir del análisis se determinó un índice de gestión teniendo en cuenta la siguiente escala que se expresa en la tabla 1

Tabla 1

Escala de valoración para índice de gestión o desempeño

Rango	Valoración	Color
<3.0	Bajo	Rojo
3.1-4.0	Aceptable	Amarillo
> 4.1	Alto	Verde

Resultados de las entrevistas a actores de la cadena

Para la realización de las entrevistas semiestructuradas, se seleccionó un grupo de personas actores de la cadena productiva del aguacate en el Departamento de Antioquia, incluyendo productores, entidades públicas y privadas, comercializadores y gremios.

Se realizaron 2 momentos, uno con preguntas abiertas y un segundo momento con la aplicación de un modelo de encuesta basada en indicadores de gestión, desarrollo e innovación en la cadena productiva del aguacate Hass,

Se evaluaron 30 indicadores con cada uno de los actores entrevistados. Estos indicadores se calificaron en escala de 1 a 5, escala de Likert, identificando para cada entrevistado una

valoración en relación con el avance o desarrollo de la cadena productiva; siendo el nivel uno (1) un nivel muy bajo de gestión y el nivel cinco (5), un nivel alto de gestión.

Con el fin de facilitar el análisis de los indicadores, estos se agruparon en 4 componentes y 8 categorías así: (Tabla 2)

Componentes: normatividad ambiental (C1), normatividad sanitaria (C2), Innovación (C3), mercado justo (C4)

Categorías; Gestión recurso hídrico (C11), gestión del recurso suelo (C12), cambio climático (C13), BPA-Normatividad Sanitaria (C21), BPA-Manejo integrado de plagas (C31), BPA-Manejo de suelos (C32), BPA-Extensión rural (C33), Mercado justo (C4).

Los datos se consolidaron filtrando las categorías de análisis y se consolidaron los promedios de todas las encuestas. Este valor promedio lo denominamos índice de desarrollo e innovación de la cadena productiva. (Tabla 3 y grafico 1)

Tabla 2

Componentes y categorías de indicadores de análisis entrevistas

ACTORES	
C1	NORMATIVIDAD AMBIENTAL
C1.1	Gestion recurso Hidrico
C1.2	Gestion recurso Suelo
C1.3	Cambio climatico
C2	NORMATIVIDAD SANITARIA
C2.1	BPA- Normatividad Sanitaria
C3	INNOVACION
C3.1	BPA- MIPE
C3.2	BPA- Suelos
C3.3	BPA- Extension Rural
C4	MERCADO
C4	Mercado justo

La información arrojada nos muestra una tendencia que los indicadores del componente de BPA-Normatividad sanitaria, presentan mejores niveles de desarrollo según la percepción de los actores de cadena entrevistados (Grafico 1). No obstante, los resultados nos muestran que la

mayoría de los indicadores tienen un bajo índice de desempeño, lo que en términos generales representan las brechas del desarrollo tecnológico de la cadena productiva.

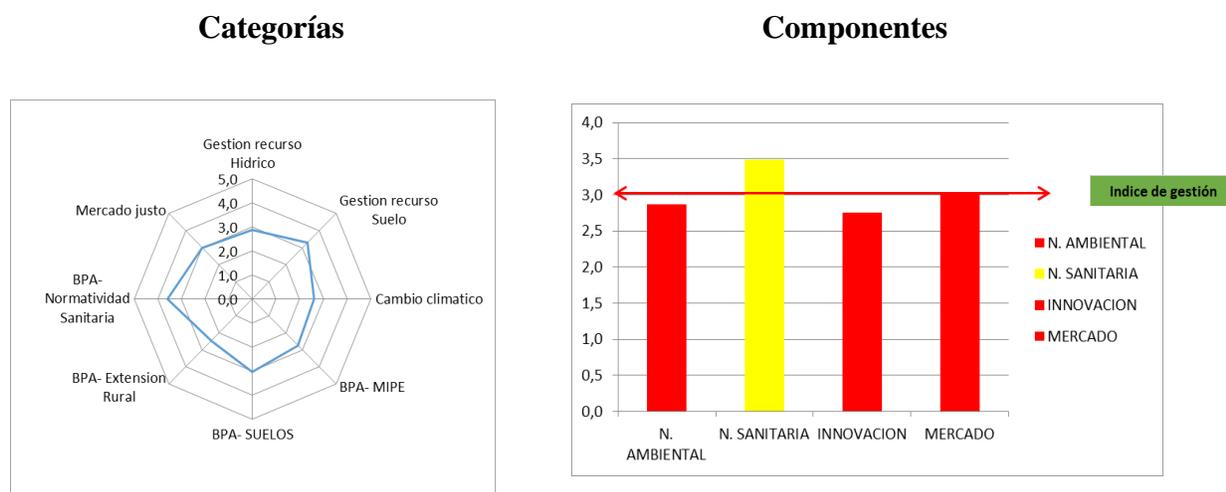
Tabla 3

Índice de Innovación y desarrollo ambiental de la cadena productiva

GRUPO DE INDICADORES	PROMEDIO
Gestion recurso Hidrico	2,9
Gestion recurso Suelo	3,3
Cambio climatico	2,6
BPA- MIPE	2,7
BPA- SUELOS	3,0
BPA- Extension Rural	2,5
BPA- Normatividad Sanitaria	3,6
Mercado justo	3,0

Gráfico 1

Indicadores de Innovación y desarrollo de la cadena de aguacate

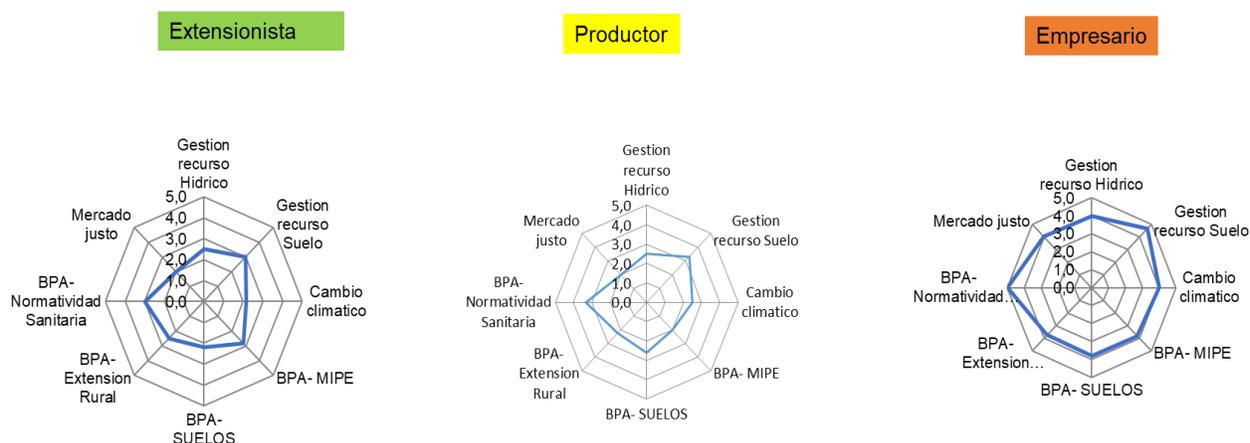


El grado de desarrollo e innovación de la cadena productiva tiene diferentes percepciones en relación con el tipo de actor entrevistado, aun cuando se trata de una apreciación cualitativa por parte de los entrevistados, ésta refleja en términos generales cuales son las brechas tecnológicas más representativas en términos del cumplimiento de los estándares sanitarios y ambientales que hoy se exigen para productos de exportación. (Gráfico 2)

En termino generales se puedo constatar que el cumplimiento de la normatividad sanitaria, que se evidencia en los diferentes tipos de certificaciones exigidas por los mercados e implementadas por los productores, jalonan los indicadores de desempeño de la normatividad ambiental. No obstante, hay una brecha significativa en el cumplimiento a cabalidad de la normatividad ambiental, en particular con los grandes retos que tiene el mundo en relación con la gestión ambiental en términos de la huella ambiental o cambio climático.

Grafico 2

Índice desarrollo e innovación de la cadena / actores de cadena



Resultados de las encuestas a productores (Unidades productivas)

Para la realización del presente trabajo se diseñó un modelo de encuesta basada en indicadores de gestión socio- ambiental, basado en el cumplimiento de normatividad ambiental y la gestión de las Buenas Prácticas Agrícolas- BPA por parte de los productores. Se seleccionaron productores con diferentes tamaños de unidad productiva, nivel tecnológico y recursos disponibles.

Se identificaron 29 indicadores, los cuales se aplicaron a cada una de las unidades productivas muestreadas. Estos indicadores se calificaron en escala de 1 a 5, escala de Likert, identificando el conocimiento y el nivel de gestión establecido en la unidad productiva; siendo el nivel uno (1) un nivel muy bajo de gestión y el nivel cinco (5), un nivel alto de conocimiento y

gestión. Con el fin de facilitar el análisis de los indicadores se agruparon en 2 Componentes y 8 categorías (Tabla 4)

Componentes: Normatividad ambiental (C1), normatividad sanitaria (C2)

Categorías; Gestión recurso hídrico (C11), gestión del recurso suelo (C12), usos del suelo y cambio climático (C13), manejo de biodiversidad (C14), BPA-Manejo integrado de plagas (C21), BPA-Manejo de suelos (C22), BPA-Inocuidad (C23), Gestión de residuos (C24).

Tabla 4

Componentes y categorías de indicadores de análisis encuestas productores

PRODUCTORES	
C1	NORMATIVIDAD AMBIENTAL
C1.1	Gestión del recurso hídrico
C1.2	Gestión del recurso suelo
C1.3	Usos del suelo y cambio climático
C1.4	Manejo Biodiversidad
C2	NORMATIVIDAD SANITARIA
C2.1	BPA- MIPE
C2.2	BPA-Suelos
C2.3	BPA-Inocuidad
C2.4	BPA-Gestión de residuos

Los datos se consolidaron filtrando las categorías de análisis y se consolidaron los promedios de todas las encuestas. Este valor promedio lo denominamos índice de gestión de las unidades productivas (Tabla 5, grafico 3).

Tabla 5

Índice de desempeño ambiental de la unidad productiva

GRUPO DE INDICADORES	PROMEDIO
Gestion recurso Hidrico	3,0
Gestion recurso Suelo	3,5
BPA-Gestion residuos	4,7
Biodiversidad	2,6
Usos suelos - Cambio climatico	2,5
BPA- MIPE	3,3
BPA- SUELOS	3,7
BPA- INOCUIDAD	4,6

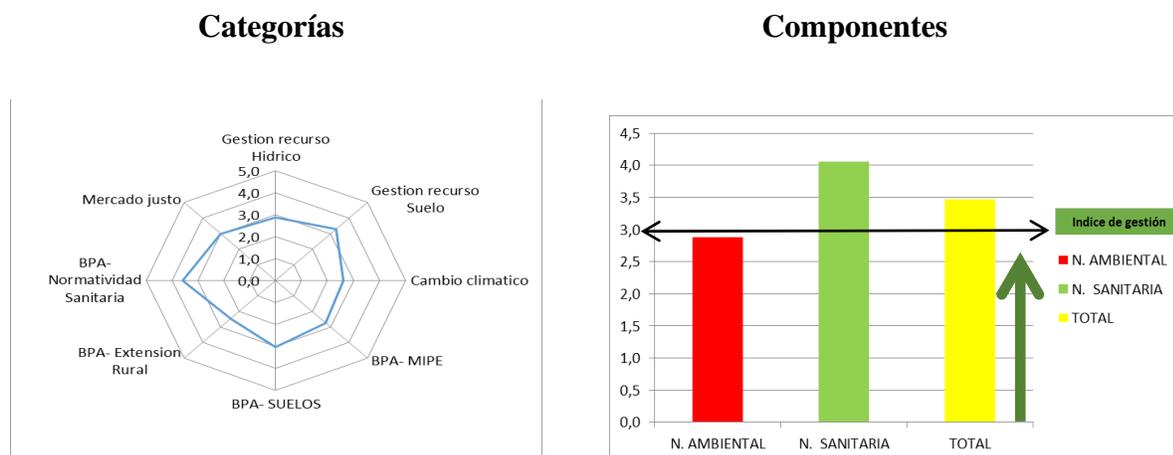
La información arrojada nos muestra una tendencia que los indicadores de Normatividad sanitaria- Buenas Prácticas agrícolas (BPA), presentan mejores niveles de gestión o conocimiento por parte de las unidades productivas, aun cuando se presentan diferencias entre los subgrupos de estos indicadores, caso concreto el subgrupo de indicadores BPA-Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), los cuales son indicadores más complejos de manejo por parte de los productores.

Se pudo evidenciar que los indicadores relacionados con el cumplimiento de normatividad ambiental presentan los más bajos índices de gestión; y en particular se destacan por su bajo desempeño las categorías correspondientes a la gestión del recurso hídrico y biodiversidad. De igual manera el desempeño de los indicadores del componente de normatividad sanitaria jalona hacia arriba el desempeño general de la unidad productiva en términos de gestión ambiental (Gráfico 3).

El instrumento aplicado permite mostrar tendencias de desempeño global en cuanto a un grupo de productores se refiera, pero de la misma manera se puede evaluar de manera individual el desempeño o índice de gestión a nivel de cada predio en particular (productor), lo que permitió inferir el desempeño en función de la tipología de productor (tamaño de la unidad productiva, nivel tecnológico, nivel de escolaridad, etc.).

Gráfico 3

Índice de desempeño ambiental de las unidades productivas (Productores)



A continuación, se detallan desempeños individuales de algunos de los productores encuestados en función del tamaño de la unidad productiva (Grafico 4).

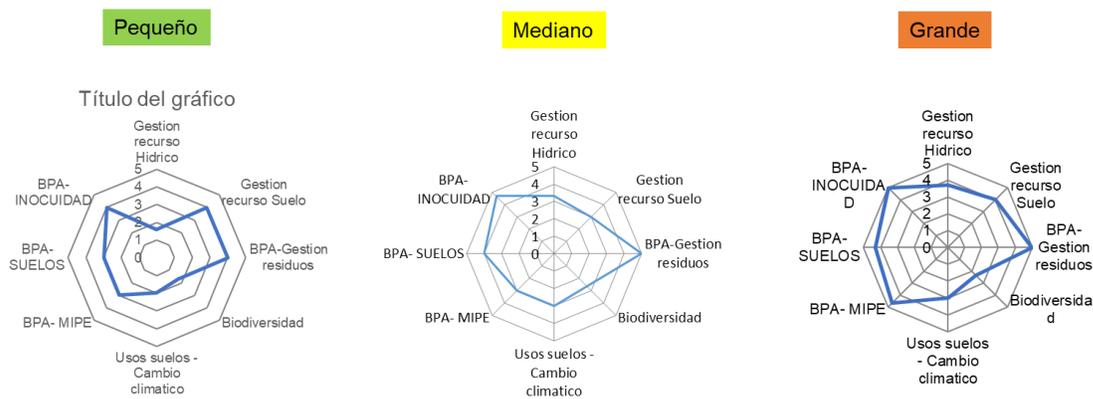
Como se puede evidenciar en los gráficos en términos generales los indicadores de relacionados con las BPA-Normatividad Sanitaria presentan los mejores índices desempeños, no obstante, los indicadores relacionados con la normatividad ambiental presentan los más bajos índices desempeño.

De la misma manera podemos observar que los indicadores de BPA presentan diferencias entre los productores encuestados y se evidencia que el desempeño de ellos es mejor en predios con mayor tamaño, donde el nivel tecnológico y de disponibilidad de recursos es mayor.

El desempeño de las BPA-Normatividad Sanitaria ocurre por las diferentes certificaciones que se implementan en los predios, siendo mejor los indicadores en predios que tienen mayor número de certificaciones (Predio exportador, Global Gap, Rainfors, Esmetal, Grass). Este nivel de desempeño se refleja en gran parte por la disponibilidad de recursos y el tamaño, que permite generar los ingreso para costear estas certificaciones.

Gráfico 4

Desempeño de indicadores por diferentes tipologías de productores



Finalmente, y comparando las categorías de análisis de normatividad ambiental y normatividad sanitaria, se puede observar que el índice de desempeño es mayor en los indicadores de normatividad sanitaria en relación con los indicadores de normatividad ambiental (Grafico 4).

Sin embargo, hay que entender que una gran parte de los indicadores relacionados con normatividad sanitaria enfocada a las BPA contribuye sin duda a mejorar el desempeño ambiental en los cultivos.

8 Discusión

Para analizar el contexto en relación con los objetivos de este trabajo, es necesario conocer aspectos sociales, ambientales y económicos, que hoy se dan en relación con la expansión de la industria del aguacate Hass con fines de explotación. Estos hacen parte del que hacer de las cadenas productivas que se enmarcan en las políticas públicas para el sector agropecuario en Colombia

Un estudio realizado por Arias et al, 2018, las perspectivas de crecimiento del mercado de aguacate en el contexto internacional siguen altas, producto de la fuerte demanda que se presenta en Estados Unidos y Europa; mientras que países como China, que aún no son grandes compradores, se muestran como promisorios para aumentar la demanda, lo cual dinamizaría aún más el mercado existente. Así mismo, se espera que, hasta el año 2020, los precios del producto sigan altos, aunque también se pueden presentar variaciones por los problemas productivos que, incluso, pueden hacer que los precios suban aún más de los esperados, de 3,3 a 3,5 USD/Kg en 2018.

De la misma manera el estudio hace referencia a que el consumo per cápita de aguacate seguirá creciendo tanto en los países productores como importadores, estimándose una cifra entre 0,83 a 0,85 kilogramos de consumo per cápita de este fruto para el 2020, en el ámbito mundial. Los países productores de aguacate, que esencialmente son latinoamericanos, se verán favorecidos por el auge de consumo de este fruto, el cual no da muestra de ceder su crecimiento en el corto plazo, con las posibilidades que trae este negocio, el cual puede revitalizar económicamente las zonas de cultivo, los agricultores mismos y todos los que participan de la cadena de valor.

El crecimiento de la agroindustria del aguacate Hass con fines de exportación en Colombia se ha dado en los últimos 12 años, donde se ha alcanzado cifras muy significativas en la expansión de la esta agroindustria. Desde el año 2010 según estudio realizado por García et al. 2015, se reporta

en auge de la agroindustria en el complejo paramo de Sonsón, incentivada por proyectos de Alianzas Productivas del Ministerio de Agricultura en alturas entre los 1500 y 2400 msnm, como alternativa de diversificación frente el cultivo de café.

Los impactos ambientales y sociales por la expansión del cultivo han sido ampliamente documentadas por varios autores en diversos países, pero a su vez igualmente se han documentado las tecnologías de producción y los impactos ambientales que de derivan del auge de la agroindustria del aguacate.

Uno de los aspectos que más impacta en la expansión del cultivo del aguacate, el cambio de uso del suelo, particularmente cuando son intervenidos bosques naturales que están afectados por alguna legislación ambiental. Un aspecto fundamental de la pérdida de bosque natural por la expansión de cultivos de aguacate en el estado de Michoacán, México, ha sido documentada Méndez (2019), el cual ha sido jalonado por el valor económico total que genera el cultivo de aguacate en comparación al valor de la económico total del bosque. Esta situación se ve reflejada hoy en Colombia y en particular en el Páramo de Sonsón, en donde se han generado impactos socioambientales que han generado todo tipo de denuncias y confrontaciones entre las comunidades, autoridades y empresarios.

Los determinantes ambientales son hoy un aspecto que cobra importancia en relación con la expansión de la frontera agrícola. Para Grupo Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2020), los determinantes ambientales se convierten en instrumentos de política ambiental de orden jerárquico y de carácter local, regional y nacional, los cuales deben ser incorporados en los planes de ordenamiento elaborados por los diferentes municipios. Esto configuran en si la tipología sobre usos del suelo en los territorios; y para el caso concreto de este estudio son sin duda uno de los aspectos que más generan conflictividad ambiental, dado las restricciones de uso de los suelos y que confronta con la expansión de la frontera agrícola en el cultivo de aguacate.

Varios de los indicadores en relación con el cumplimiento de la normatividad ambiental se ven reflejados en el presenta trabajo, en tanto que se evidencia el desconocimiento por parte de los productores y algunos actores de cadena. Situación que se traduce en una mala planificación en los procesos de expansión del cultivo y por tanto en un aspecto de conflictividad ambiental.

Además de los cambios de usos del suelo, que conlleva en su primer impacto la deforestación, pérdida de biodiversidad, huella de carbono y cambio climático; se suma a estos impactos, los generados al recurso hídrico (Huella hídrica).

Según el estudio nacional de huella hídrica para el sector agrícola en Colombia (Arévalo et al., 2011), la huella hídrica es de 39.144 Millones de m³/año; de la cual el 88 % corresponde a la huella verde (el valor está asociado a los usos de la tierra y al ordenamiento territorial), 7 % a la huella azul (permite conocer los consumos de los productos asociados a sistemas de riego, en particular para sectores productivos en los que no es suficiente con la disponibilidad hídrica natural asociada a la precipitación natural), y 5 % a la huella gris (hace referencia a impactos localizados de sectores productivos y productos, pero con resultados orientados a identificar un impacto y generar una reducción en el factor de contaminación potencial del cuerpo de agua receptor de efluentes).

Para el caso concreto del cultivo de aguacate y según lo contrastado en este trabajo, la huella azul no es representativa, dado a que la oferta natural del recurso suple las demandas del cultivo; no obstante, por condiciones del cambio climático y fenómenos como el niño, algunos productores vienen implementados sistemas de riego en su cultivo. El impacto de mayor relevancia estaría dado para la huella gris en términos del potencial impacto por contaminación del recurso hídrico, originado por el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes de síntesis química u otro tipo.

Otro de los aspectos e indicadores que cobra vigencia en materia ambiental es la estimación de la huella de carbono. Según la ONU, 2007, citado por Lomeli, 2020, la huella de carbono (HC) es una herramienta internacional que mide el total de gases de efecto invernadero (en adelante GEI) generados dentro de un proceso de producción, y que se traslada y expresa en términos de CO₂ equivalente. Esta hace referencia a las emisiones de carbono del proceso de producción de un producto (riego, fertilizantes, empaques, consumo energético, manejo de residuos, etc.). (Olmos, 2020, citado por Lomeli, 2020). Todos estos aspectos productivos que se relacionan cobran relevancia en la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas- PBA y la gestión de indicadores ambiental en las unidades productivas como se evidencia en este trabajo.

La estimación de la huella de carbono en Zapotlán el Grande Jalisco en la unidad de producción de aguacate (Persea americana Var. Hass) fue de 12.39 Kg CO₂eq por cada kilogramo de aguacate. Los valores de fijación neta de CO₂ de los árboles fue en promedio de 8.58 μmol m⁻² s⁻¹ teniendo un valor mínimo de 4.75 μmol m⁻² s⁻¹ y un valor máximo de 12.42 μmol m⁻² s⁻¹. La integración

de los parámetros de fijación de CO₂ (fotosíntesis) y emisión de CO₂ (HdC con metodología ISO 14,064) en el sistema de producción de aguacate fue de 5.47 Kg CO₂eq por cada kilogramo de aguacate. (Lomelí, 2020).

La implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas- BPA, sin distinción del tipo de certificación que se utilice, ha sido documentada ampliamente. Un aspecto importante en los procesos de implementación de las Buenas Prácticas agrícolas -BPA es el cuidado del medio ambiente, para lo cual se deben realizar esfuerzos en las áreas productivas,dejando zonas de amortiguamiento entre el cultivo y las corrientes de agua.....evitar la deforestación. Muchos de los aspectos generadores del calentamiento global, son causados en parte por la deforestación que ha habido en las últimas décadas. (Ureña, 2009).

Las BPA proporcionan lineamientos voluntarios (Siller et al, 2002), para minimizar la contaminación física, química y microbiológica en las operaciones de campo y empaque de los productos hortofrutícolas,se trata de reducir los riesgos potenciales de contaminación de una manera consistente con los reglamentos existentes, así como con las normas y los lineamientos estipulados.

Un estudio realizado por Burgos et al (2011), en el estado de Michoacán México El impacto ecológico potencial de los modos de producción de aguacate se evaluó por medio de los índices de impacto ecológico potencial generados en el sistema productivo. El estudio determinó el % de productores con diferentes niveles de afectación de los cinco índices de impacto ecológico potencial, a partir de diferentes subvariables como son: Asesoría técnica, prácticas de fertilización empleadas, prácticas de control de plagas y enfermedades empleadas, manejo de agua de riego, infraestructura para riego, control de arvenses y pérdida de biodiversidad. Igualmente, el estudio permitió identificar tipologías de productores no solo sobre indicadores de impacto ecológico potencial del modo e manejo del huerto aguacatero, sino también categorizarlos por región productora y a nivel de cuenca hidrográfica.

La metodología utilizada y las variables usadas se asemejan al desarrollo de la presente monografía en el cual además de evaluar diferentes variables en cuanto a cumplimiento de normatividad sanitaria y ambiental, se puede identificar diferentes tipologías de productores con distintos niveles de gestión e índices de desempeño.

Finalmente, y para dar un mayor respaldo al desarrollo de este trabajo, se hace referencia al crecimiento verde y los acuerdos de sostenibilidad suscritos por la Corporación Cornare y el sector o gremio aguacatero.

En el estudio de productividad de la tierra y rendimiento del sector agropecuario a través de indicadores de crecimiento verde (CIAT, n.d), en el marco de la misión de crecimiento verde en Colombia, se realizó un análisis de sistemas productivos clave e indicadores a nivel regional. Dentro de los indicadores evaluados y que se relacionan con el objetivo de este trabajo destacamos los siguientes: Asistencia técnica, implementación y certificación en BPA, balance de carbono, consumo energía, cobertura en riego, eficiencia uso agua, prácticas de uso eficiente del suelo, tipo de fertilización y enmiendas, prácticas de preparación suelo, erosión, conflicto de uso del suelo, entre otros.

Los resultados de este estudio son bastante contrastantes y reflejan en gran medida las brechas tecnológicas y en particular la gestión en materia ambiental que se tienen en los sistemas productivos en Colombia

Para realizar la priorización de tecnologías para el cultivo del aguacate Hass en dicho estudio, se realizó un cruce de variables con diferentes criterio de evaluación : Manejo integrado de Plagas-MIP, uso eficiente del agua y cálculo de balance hídrico con sistemas de riego por goteo, implementación de barreras vivas y reforestación de cuerpos de agua, manejo de plagas cuarentenarias, bajo uso de insecticidas y herbicidas, fertilización basada en Análisis suelo y foliares, medidas de protección del recurso hídrico y el suelo, mitigación y adaptación al cambio climático, etc. Los criterios de evaluación fueron ponderados en escala de 1 – 5, para obtener un resultado final.

En términos generales este estudio muestra una similitud con los indicadores que construyeron y evaluaron en el desarrollo de esta monografía y además de un modelo de valoración de escala de Likert, similar a la presente monografía.

El desarrollo de este trabajo (Monografía) constituye una aproximación a un contexto puntual de la cadena productiva de aguacate Hass, en consideración al propósito de aportar un insumo para la gestión ambiental del sistema productivo en el marco del acuerdo de sostenibilidad suscrito entre la Corporación Autónoma Regional- Cornare y la Corporación de Productores y exportadores de aguacate - Corpohass. Teniendo en cuenta que el tamaño de la muestra es relativamente pequeño en relación con el número de actores y productores, consideramos que el

instrumento permite evaluar la percepción frente a diferentes indicadores de gestión que se abordaron en este trabajo

En términos generales instrumento desarrollado permite evaluar individualmente cada unidad productiva (Tipología productor y actor de la cadena) por separado y permite mostrar tendencias al evaluar un grupo de productores o actores en conjunto.

Igualmente se pudo evidenciar que los impactos ambientales y la gestión sostenible del sistema productivo, presenta diferencias y coincidencias según el productor y/o actor de cadena. No obstante, se pueden identificar tendencias en algunos indicadores.

Para hacer mucho más objetivo el análisis, se hace necesario quitar el sesgo en los indicadores evaluados mediante un análisis más detallado y un a escala de valoración que rompa la subjetividad con la cual pueda dar a lugar por parte del observador. De la misma manera se hace necesario tomar una muestra más representativa que pueda reducir el error y poder evaluar una tendencia más realista sobre los indicadores evaluados.

9 Conclusiones

Los impactos ambientales en el sistema productivo del aguacate Hass han sido bien documentados principalmente en otra regiones o latitudes, no obstante, el Colombia por tratarse de una agroindustria relativamente nueva, aun no hay suficiente información que concluyente sobre estos impactos. Se evidencia una gran preocupación de comunidades y organizaciones ambientalistas sobre los potenciales peligros en la afectación de ecosistemas por la expansión de esta agroindustria, mas no hay estudios que corroboren estas afirmaciones.

El impacto ambiental más significativo que se pudo evidenciar en el desarrollo de este trabajo es el cambio de uso del suelo por la expansión del cultivo, particularmente en el caso de grandes empresas, que jalonadas por la creciente demanda de la fruta en los mercados internacionales y los precios competitivos de la misma; vienen realizando grandes inversiones en compra de tierras para expandir el negocio. Muchas de estas tierras estas afectadas por algún tipo

de normatividad o determinante ambiental que genera por obvias razones los conflictos socioambientales antes descritos.

No obstante, lo anterior, según la información contrastada por los actores consultados, muchas de las áreas ocupadas hoy el cultivo de aguacate, son áreas que ya fueron afectadas por otros cultivos o actividades productivas, particularmente por pastos en ganaderías tanto extensivas como intensivas.

La gestión del recurso hídrico (Huella hídrica), se convierte en factor clave para la sostenibilidad de la cadena productiva. Si bien se pudo constatar que aun cuando el cultivo de aguacate en Colombia, basado en los estudios de zonificación agroecológica, no requiere agua de riego, dado a que la oferta suple ampliamente las necesidades del cultivo; si es evidente que el recurso hídrico es uno de los más sensibles en términos de impacto ambiental, además por que a nivel nacional existe una política de gestión integral de este recurso, en la cual todos los sectores productivos deben hacer parte activa de la misma.

Otro aspecto que cobra importancia en relación con los indicadores con relación al cambio climático es que el sistema productivo puede compensar la huella de carbono (Carbono neutro), en relación a las actividades propias del cultivo que parte en primer lugar del cambio de uso del suelo. No obstante, hay pocos estudios al respecto.

La implantación de las Buenas Prácticas Agrícolas- PBA, mediante las diferentes certificaciones que se implementan por parte de los productores contribuyen sin duda alguna, a la disminución de impactos ambientales generados por el sistema productivo. Se pudo constatar en este trabajo que las BPA implementadas como componente del cumplimiento de la normatividad sanitaria, jalonan los indicadores de la normatividad ambiental. Sin embargo, es importante señalar que falta un mayor desempeño por parte de los productores y los actores de cadena de gestionar indicadores ambientales, del cual hoy las autoridades ambientales vienen promoviendo para que los sectores productivos se ajusten a estos marcos normativos, que en última instancia son los compromisos globales que hoy día todas las naciones deben cumplir en cuanto a desempeño en reducción de las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero

Finalmente, el instrumento diseñado y aplicado permitió valorar indicadores de gestión del recurso hídrico por parte de las unidades productivas de aguacate, pudiéndose identificar indicadores críticos y de gran importancia en la cadena de valor y en el cumplimiento de la normatividad ambiental de este sector productivo. Este permite evaluar individualmente cada

unidad productiva y por separado, y a la vez también permite mostrar tendencias al evaluar un grupo de productores en conjunto.

El instrumento puede servir como tanto como autoevaluación cuando es aplicado por parte del productor mismo, igual puede ser aplicado por un extensionista o un actor externo que quiera levantar una línea base sobre el sistema de gestión, en este caso la gestión del recurso hídrico. Se podrá evaluar igualmente diferentes tipologías en cuanto a otros indicadores tales como: Tamaño Unidad Productiva, tipo de productor, nivel tecnológico, nivel educativo, certificaciones o sellos de calidad, acompañamiento técnico, etc.

Finalmente, el instrumento puede ser modificable o adaptable a otros contextos, ya que es producto de una elaboración propia, en el ejercicio de una actividad y contexto puntual (Acuerdo de Sostenibilidad Ambiental Cornare- Corpohass).

Referencias

- Álvarez Vélez, D. & Monsalve, A. (2019). *Impactos sociales, ambientales y económicos a través de la producción, comercialización y exportación de aguacate Hass en el Oriente Antioqueño (Colombia)*.
- Amrendáriz, Cynthia (2018). *Impactos ambientales, sociales y a la salud por cultivo de aguacate en tingambato, Michoacán*.
https://drive.google.com/a/2000dpi.co/uc?id=1MylS8fu2mceyJ-YM_0oSm-bdsqNVOnzQ&export=download.
- Arévalo, D., Lozano, J., & Sabogal, J. (2011). *Estudio nacional de huella hídrica Colombia sector agrícola*. Revista Internacional de sostenibilidad, tecnología y humanismo, (6), 101-126.
- Arias, A. & Tamayo, J. (2018). *Análisis de relación entre Certificaciones necesarias para la Exportación de Aguacate a la Unión Europea*.
- Arias, F., Montoya, C., & Velásquez, O. (2018). *Dinámica del mercado mundial de aguacate*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (55), 22-35.
- Burgos, A., Anaya, C., & Solorio, I. (2011). *Impacto ecológico del Cultivo de Aguacate a nivel regional y de parcela en el Estado de Michoacán: Definición de una Tipología de Productores*. Informe final a la Fundación Produce Michoacán (FPM) y la AALPAUM. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA/UNAM Campus Morelia). Morelia, Michoacán.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. (n.d.). *Productividad de la tierra y rendimiento del sector agropecuario medido a través de los indicadores de crecimiento verde en el marco de la misión de crecimiento verde en Colombia*. (Informe n. 1). Departamento Nacional de Planeación.
- El nuevo día. (Febrero 13 de 2021). *En zona alta de Cajamarca abren paso irregular entre las palmas de cera*. Recuperado de <Http://www.elnuevodia.com.co/nuevodia/tolima/regional/461623-en-zona-alta-de-cajamarca-abren-paso-irregular-entre-las-palmas-de-cera>
- El Tiempo. (Octubre 30 de 2018). *Presuntos daños por el cultivo de aguacate hass*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/presuntos-danos-ambientales-por-cultivos-de-aguacate-hass-287268>.

- García, A., Preciado, B., Piedrahita, I., Cifuentes, V., Diazgranados, I., Peña, C. & Angulo, N. (2015). *Caracterización socioeconómica y cultural del Complejo de Páramos Sonsón en jurisdicción de Cornare y Corpocaldas con énfasis en caracterización de actores, análisis de redes y de servicios ecosistémicos*. Instituto de Estudios Regionales, INER.
- Grupo Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). *Orientaciones Para La Definición Y Actualización De Las Determinantes Ambientales Por Parte De Las Autoridades Ambientales Y Su Incorporación En Los Planes De Ordenamiento Territorial* (Segunda Edición). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Hernandez A, Fernandez, M. (2018) *Potencialidades en la producción de aguacate Hass en el Departamento de Antioquia*. Universidad EAFIT Escuela de Economía y Finanzas. Medellín.
- Leninn, T., & Zepeda, K., (2018). *La Producción de Aguacate en el Estado de Michoacán y sus efectos en los índices de pobreza, el cambio del uso de suelo y la migración*. *Eutopía*. Revista De Desarrollo Económico Territorial, (16), 51-72.
- Luis Enrique Lomelí. (2020). *Estimación de la huella de carbono en el Sistema-Producto aguacate (Persea americana, Hass) en Zapotlán el Grande, Jalisco y propuestas de medidas de mitigación*. Universidad de Guadalajara
- Lozano, A, & Almaguer G, & Marquez, B. (2020). Transferencia de tecnología orgánica a productores de limón convencional. *Prospectiva de la investigación agrícola en el siglo XXI en México*. Universidad Autónoma de Chapingo, 51-68.
- Méndez Reyes, J. A. (2019). *El monocultivo del aguacate en Michoacán: un desarrollo paradójico para la Región Purépecha*. Universidad Autónoma de Chapingo: Chapingo.
- Ministerio de Ambiente, V. y D. T. (2003). *Guías Ambientales para el Subsector de Plaguicidas*. Produmedios.
- Olivera C., Avellaneda L., FAO, org Colombia. (2018). *Guía de buenas prácticas para la gestión y uso sostenible de los suelos en áreas rurales*. Alianza Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura-FAO. 126 pp. Bogotá, Colombia.
- Parra, N., Figueredo, C., & Villamil, N. (2015). *Impacto de la aplicación de la norma GlobalGAP, en el sector agroalimentario Latinoamericano*. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 2(1), 83-98.

- Piedrahita, I., Peña, C. (2018) *Disputas y conflictos en torno a la delimitación de los complejos de páramos en Colombia. El caso del complejo de páramos Sonsón de los departamentos de Antioquia y Caldas*. Revista de ciencia sociales- El Agora, Vol 16 No 1.
- Salazar, I. d. (2020). *Estudio del sistema de producción de Aguacate Hass en el municipio Sonsón, Antioquia*. [Proyecto Aplicado o Tesis]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/35378>.
- Sanchez A.M., (Marzo de 2021) *Colombia es tercero en la producción y área cosechada de aguacate has*. Agronegocios. Recuperado de: <https://www.agronegocios.co/agricultura/colombia-es-tercero-en-el-mundo-en-produccion-y-area-cosechada-de-aguacate-hass-3142547>.
- Tomas, L. V., & Anaya, J. A. Z. (2018). *La producción de aguacate en el estado de Michoacán y sus efectos en los índices de pobreza, el cambio del uso de suelo y la migración*. Revista mexicana sobre desarrollo local, (2).
- Ureña Zumbado, J. D. (2009). *Manual de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de aguacate*. Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú.
- Zapata D., Barrera M., Gómez R. y L. Naranjo. (Eds.). 2017. *Plan de Crecimiento Verde y Desarrollo Compatible con el Clima en el Oriente antioqueño*. Alianza Clima y Desarrollo, Corporación Autónoma Regional de las cuencas de los ríos Negro y Nare, Fundación Natura, WWF. 176 pp. Cali, Colombia.

Anexos

Encuestas a productores de aguacate

Entrevista semiestructurada y encuesta a actores de cadena productiva

Encuesta a productores de aguacate Hass

Nombre encuestado: _____ Cedula _____	Edad (Años)	Nivel Estudio	Experiencia cultivo (Años)	
Ubicación UP: _____ Vereda _____ Telefono _____				
Pertenece asociación (Si/no) _ SI _____ Tenencia de la tierra : Propia _____	Area cultivo	No Arbole	Certificacion (Si/No)	Tipo certific
Tiene asistencia tecnica (Si/ No) _____ Por parte de quien? _____				

Evalúe en escala de 1 a 5 el nivel de gestión y conocimiento de su unidad productiva frente a las siguientes preguntas: considerando que el nivel (5) es un nivel muy alto de gestión, y el nivel (1) es muy bajo de gestión. La calificación cero (0) es porque usted considera que la pregunta no aplica para su actividad productiva. Marque con una X	Nivel de conocimiento y /o gestión				
	Muy alto	Alto	medio	Bajo	Muy bajo
	5	4	3	2	1
¿Tiene conocimiento sobre que son los determinantes ambientales y el uso del suelo en la zona donde se ubica su proyecto productivo?					
¿Conoce e identifica las fuentes de agua que están en la zona (Cuenca hidrográfica) donde se ubica su predio?					
¿Los nacimientos y retiros de quebradas de su predio están protegidos con vegetación protectora propia de la zona y se encuentran aislados que evitan el paso de personas, semovientes que puedan afectar el recurso agua?					
¿Hace uso del agua que aflora (nace) o discurre (afluente) por su predio para las actividades propias de la actividad productiva, mediante algún sistema de captación, almacenamiento o distribución?					
¿Se cuenta con el respectivo permiso de uso de aguas (concesión) por parte de la autoridad ambiental y además se cuenta con sistemas de captación, distribución y medidas de control que evite las pérdidas de agua del sistema?					
¿Se cuenta identificados y señalizados los puntos en los que se puedan generar contaminación a las fuentes de agua, además de la clasificación de los respectivos contaminantes que puedan alterar la calidad del agua?					
¿Se tiene identificados el tipo de vertimientos y sistemas de tratamiento de los mismos que puedan generar contaminación a las fuentes de agua y					

además se tiene el respectivo permiso por parte de la autoridad ambiental?					
¿Se realizan análisis periódicos de la calidad del agua tanto usada como vertida que puedan inferir sobre la calidad del agua usada en el proceso productivo y toma decisiones respecto a ello?					
¿Se cuenta con un plan de uso eficiente y ahorra de aguas (PUEASS), debidamente formulado, con acciones a desarrollar y seguimiento de las mismas?					
¿Se tiene identificado en el predio procesos erosivos del suelo (Arrastre, sedimentación, deslizamientos) que puedan afectar cuerpos de agua y se realizan los respectivos tiramientos de control?					
Realiza obras de control de erosión del suelo tales como: obras hidráulicas, pozos de sedimentación, revegetalización de taludes, cunetas de coronación, etc, cuando se realizan obras de infraestructura en el predio (vías, construcciones, drenajes,etc)					
¿ se evalúa en forma periódica la presencia de plagas y enfermedades, mediante algún sistema de monitoreo que permita establecer niveles de incidencia y severidad de plagas y enfermedades?					
¿ La aplicación de productos fitosanitarios para controlar plagas y enfermedades, se hace con recomendación de un profesional, basada en el monitoreo, en la determinación de umbrales de daño y considerando los periodos de carencia y de reingreso?					
¿La Unidad productivo implementa estrategias de control biológico de plagas y enfermedades y están debidamente documentadas y soportadas?					
¿La aplicación de productos fitosanitarias se hace teniendo en cuenta los productos permitidos o prohibidos y teniendo en cuenta aspectos sobre los Límites Máximos de Residualidad de los mismos ?					
¿Se tiene cuenta los sitios de preparación de productos fitosanitarios con todas las medidas de prevención de derrames y con un sistema hidráulico y de tratamiento que pueda hacer remoción de los productos en caso de accidente o cuando se hace el lavado de los equipos?					
¿Se realiza periódicamente la calibración de equipos para la aplicación de productos fitosanitarios, identificando los volúmenes de agua usados por unidad de área, las frecuencias de aplicación y el mantenimiento de equipos?					

¿Se desarrolla acciones de recolección y/o cosechas de aguas lluvias, reservorios, tanques de almacenamiento y demás acciones para hacer ahorro en el consumo de agua?					
¿En su predio se realiza aplicación de riego (agua para el cultivo), y además se cuenta con la debida infraestructura, identificando los volúmenes de agua aplicados, frecuencia y cantidad de agua aplicado por unidad de área en su unidad productiva?					
¿Se realiza en el predio análisis periódico de suelos, identifica niveles críticos de nutrientes, el equilibrio de las bases intercambiables, la corrección del PH y se elaboran planes de fertilización y se dosifican y aplican considerando las condiciones ambientales de la zona ?					
¿Se realiza análisis microbiológico de suelos, la incorporación de materia orgánica de microorganismos eficientes que mejoren la salud , la calidad del suelo y la sanidad del cultivo?					
¿En el cultivo se realizan prácticas de conservación de suelos que se caracterizan por la baja o nula utilización de herbicidas, el control manual o mecánico de arvenses y el manejo de coberturas que evitan la erosión del suelo?					
¿los drenajes que se realizan para evitar la saturación de humedad en los predios se realiza con criterios técnicos de ingeniería hidráulica, con técnicas y diseños que eviten la erosión del suelo?					
¿En el predio se desarrollan otras actividades productivas mediante arreglos en sistemas agroforestales, policultivos o parcelas de autoconsumo, que garanticen la diversificación y la sostenibilidad alimentaria?					
¿Las zonas dedicadas a protección o restauración ecológica están inventariadas, identificando especies de alto valor ambiental y posibles usos para la atracción de polinizadores en el cultivo?					
¿Se tiene incorporado en la Unidad productiva programas para la protección de entomofauna y especies polinizadoras ?					
¿La Unidad productiva tiene un Plan MIRS debidamente documentado y gestionado, garantizando el reúso, reciclaje y aprovechamiento de los mismos?					
¿La Unidad productiva tiene un Plan de manejo de residuos peligros, identificando las zonas de acopio,					

identificación de riesgos y con un plan de gestión Posconsumo de estos?					
¿La Unidad productiva viene implementado de indicadores de gestión para la reducción de la huella de carbono y huella hídrica, que permita a avanzar a sistemas de gestión de carbono neutro?					

Entrevista semiestructurada actores de cadena de aguacate Hass

Nombre encuestado _____ Profesión _____

Entidad donde labora _____ Cargo actual _____

Rol en la cadena aguacate _____ -

Introducción de entrada a los entrevistados

El presente trabajo pretende hacer una aproximación a los impactos socio-ambientales sobre la expansión del cultivo de aguacate Hass en la región del Oriente de Antioquia, y en particular en la zona del ecosistema el páramo de Sonsón y su entorno.

Queremos conocer sus percepciones frente a diferentes temas de interés que abordaremos en esta entrevista, le solicitamos sea muy concreto en su respuesta

Aspectos ambientales

1. ¿Conoce usted la problemática ambiental que se ha venido generando por la expansión del cultivo de aguacate Hass, no solo en Antioquia, sino también en el territorio Colombiano? ¿Qué opinión en términos generales tiene sobre el asunto?
2. ¿Conoce usted sobre la tecnología de producción del aguacate Hass?
3. ¿Cuáles serían las actividades en el cultivo de aguacate que usted considera genera mayor impacto ambiental y afectación de recursos naturales?
4. Los temas de cambio climático cobran cada vez más relevancia en el desarrollo de los sistemas productivos. ¿Qué aspectos considera usted en el desarrollo de la agroindustria del aguacate que están impactando en los indicadores del cambio climático?
5. ¿Cuáles son los recursos naturales que usted considera se estén impactando con el crecimiento de la agroindustria del aguacate?
6. ¿De los recursos antes mencionados identifique cuáles cree usted son elementos claves en la competitividad de la agroindustria del aguacate? ¿Por qué?
7. ¿Considera usted que el cultivo de aguacate requiere un alto consumo de agua?
8. ¿Considera que el crecimiento de esta agroindustria podría afectar la disponibilidad y calidad de este recurso?
9. ¿Qué opinión le merece el cambio acelerado en los usos del suelo, frente a la expansión de la agroindustria del aguacate?
10. ¿Sabe usted que son los determinantes ambientales y cómo inciden en la agroindustria del aguacate?
11. ¿Conoce usted sobre la normatividad ambiental que rige para los sectores productivos, en particular al cultivo de aguacate? ¿Enuncie algunos de ellos?
12. ¿Qué consecuencias considera produce al medio ambiente el uso de plaguicidas en los cultivos de aguacate?
13. ¿Qué acciones debemos emprender para disminuir los efectos por el uso de plaguicidas?
14. ¿Sabe usted que son las Buenas Prácticas Agrícolas- BPA?

15. ¿Cómo cree usted que la implementación de las BPA puedan contribuir en los predios de productores, a la adecuada gestión ambiental y a la disminución de emisiones de gases efecto invernadero e indicadores de cambio climático?

Aspectos socio económicos

16. ¿Considera que el aguacate representa una oportunidad de crecimiento al sector agrícola y al desarrollo económico de Antioquia y del país?
17. ¿Considera que el alta demanda de aguacate Hass, ha aportado para el mejoramiento de la calidad de vida de los campesinos?
18. ¿Considera usted que el aguacate riñe o compite con el desarrollo de otras actividades productivas en las regiones donde se desarrolla?
19. ¿Cuáles serían los estándares de calidad y ambientales que usted considera se requieren para la sostenibilidad de la agroindustria del aguacate Hass?
- 20.

La siguiente sección califique de 1- 5 los siguientes aspectos, de cómo considera que se encuentra la agroindustria de aguacate Hass de en la actual, siendo el valor de (5) muy avanzado y (1) muy poco avance

Aspecto de análisis (Percepción)	5	4	3	2	1
Gestión del recurso hídrico (Huella hídrica)					
Gestión cambio climático (Huella de carbono)					
Adaptación y/o respuesta al cambio climático					
Implementación de BPA					
Determinantes ambientales					
Cumplimiento de normatividad ambiental					
Cumplimiento normatividad fitosanitaria					
Servicios eco sistémicos, sellos verdes					
Transferencia tecnología y extensión rural e innovación					
Sistemas de zonificación y o georrefenciación					
Agricultura climática- inteligente. Agricultura 4.0					
Economía circular					
Diversificación agrícola					
Control químico de plagas y enfermedades					
Control biológico de plagas y enfermedades					
Control etológico de plagas y enfermedades					
Control mecánico de plagas y enfermedades					
Técnicas de detección de Fito patógenos					
Modelos de riesgo fitosanitario					
Polinización (Natural o dirigida) en el cultivo de aguacate					
Conservación de suelos y manejo de coberturas					
Conservación de bosques y biodiversidad					
Sistemas de riego y drenaje					
Fertirrigacion de cultivos					
Uso de enmiendas y nutrición mineral					
Fertilización orgánica y uso de microorganismos en fertilización					

Fertilización mineral basada en extracción					
--	--	--	--	--	--