



Factores asociados con la implementación de prácticas de manejo agroecológico y certificaciones socio-ambientales en dos zonas palmicultoras de Colombia

María Mónica Monroy Salcedo

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas
Maestría en Economía
Manizales, Colombia
2016

Factores asociados con la implementación de prácticas de manejo agroecológico y certificaciones socio-ambientales en dos zonas palmicultoras de Colombia

María Mónica Monroy Salcedo

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título
de:

Magister en Economía

Director (a):

Ph.D., Jairo Guillermo Isaza

Codirector (a):

Ph.D., Marleny Cardona Acevedo

Línea de Investigación:

Desarrollo Regional Rural

Universidad de Manizales

Facultad de Ciencias Contables Económicas y Administrativas

Maestría en Economía

Manizales, Colombia

2016

Todos tenemos sueños. Pero para convertir los sueños en realidad, se necesita una gran cantidad de determinación, dedicación, autodisciplina y esfuerzo.

Jesse Owens

Agradecimientos

Primero agradecer a Dios por permitirme culminar uno de mis mayores propósitos, al Doctor Jairo Guillermo Isaza por su continuo acompañamiento en la elaboración de este documento, a mi familia por ser motor de mi existencia, y a la Universidad de Manizales por haberme permitido formarme y conocer personas que de alguna manera fueron partícipes de este proceso.

VIII Factores asociados con la implementación de prácticas de manejo agroecológico y certificaciones socio-ambientales en dos zonas palmicultoras de Colombia

Este trabajo presenta las opiniones personales de los autores, por lo que los posibles errores y conceptos emitidos son de responsabilidad exclusiva de éstos y no comprometen a la Universidad de Manizales ni a sus directores, asesores y jurados.

Resumen

El presente estudio tiene como propósito la identificación de los factores asociados con la implementación de prácticas agroecológicas y certificaciones socio-ambientales entre productores de palma de aceite en dos zonas de Colombia. Para ello se emplearon los microdatos recolectados durante septiembre y octubre de 2014 en el marco de la construcción de la línea base del proyecto “Conservación de la Biodiversidad en Zonas de Cultivo de Palma en Colombia” financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, el gobierno colombiano y Fedepalma. La estrategia empírica consistió en implementar una serie de modelos probit cuya variable dependiente toma el valor de 1 si el productor implementa una serie de prácticas de manejo agroecológico. Como hallazgo principal se tiene que los productores de ambas zonas se encuentran aún rezagados en la implementación de certificaciones socio-ambientales, en particular, por el uso generalizado de insecticidas. Sin embargo, se constata evidencia de la adopción de prácticas agroecológicas por parte de algunos productores y de formación en temáticas ambientales.

Palabras Clave: Sostenibilidad ambiental, Buenas Prácticas Agroecológicas, Áreas de Alto Valor de Conservación-AAVC, RSPO.

The main purpose of this study is to identify relevant factors associated with the implementation of agroecological practices and socio-environmental certifications amongst palm oil producers in two distinct geographical regions of Colombia. To this aim, in this paper we examine microdata gathered over September and October 2014 as part of an impact evaluation baseline for the project “Mainstreaming biodiversity in palm cropping in Colombia with an ecosystem approach”, which is being founded by the Inter-American Development Bank –IDB, the Colombian Government and Fedepalma. The empirical strategy involves the estimation of probit models in which the dependent variable equals one if the producer implements a series of agroecological management practices. As a main finding, producers are not implementing most of the sustainable agroecological practices that are required in order to obtain socio-environmental certifications, particularly because of the generalised use of pesticides. However, there is some evidence that some producers are starting both to implement some environmentally sustainable practices and to undertake training courses on this matter.

Keywords: environmental sustainability, agroecological practices, high-value conservation areas, RSPO.

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de Gráficas	13
Lista de tablas	14
Lista de Símbolos y abreviaturas.....	15
Introducción	16
1. Marco Teórico.....	200
1.1 Sostenibilidad ambiental.....	200
1.2 Certificación RSPO (Roundtable Sustainable Palm Oil).....	21
1.3 Áreas de Alto Valor de Conservación	233
1.4 Buenas Prácticas Agrícolas	235
2. Estado del arte.....	277
3. Diseño Metodológico	333
3.1 Unidad de análisis y ubicación.....	333
3.2 Modelo econométrico.....	355
4. Resultados.....	377
4.1 Análisis descriptivo	377
4.1.1 Caracterización sociodemográfica.....	397
4.1.2 Productores que realizan prácticas de manejo agroecológico	39
4.1.3 Unidades de producción agropecuaria-UPA's bajo planes de protección y restauración de áreas de alto valor de conservación-AAVC	411
4.1.4 Productores de palma involucrados en la adopción de incentivos ambientales o compensaciones	433
4.1.5 Productores capacitados en diferentes temáticas ambientales	444
4.1.6 Productores con certificaciones socio-ambientales	466
4.2 Análisis econométrico	488
4.2.1 Productores que realizan prácticas de manejo agroecológico	488
4.2.2 Unidades de producción agropecuaria-UPA's bajo planes de protección y restauración de áreas de alto valor de conservación-AAVC	511
4.2.3 Productores de palma involucrados en la adopción de incentivos ambientales o compensaciones	522
4.2.4 Productores capacitados en diferentes temáticas ambientales	533

4.2.5	Productores con certificaciones socio-ambientales.....	544
4.2.6	Certificación RSPO (Roundtable Sustainable Palm Oil).....	566
5.	Discusión.....	599
6.	Conclusiones y recomendaciones	633
6.1	Conclusiones.....	633
6.2	Recomendaciones.....	644
A.	Anexo: Resultados Probit para la probabilidad de obtener certificaciones en RSPO	65
	Bibliografía	666

Lista de Gráficas

	Pág.
Gráfica 1-4: Caracterización Sociodemográfica de los Productores en cada una de las zonas evaluadas.....	37
Gráfica 2-4: Proporción de Productores por Zona que realizan diferentes prácticas de manejo agroecológico.	41
Gráfica 3-4: Proporción de Productores por Razón social que realizan diferentes prácticas de manejo agroecológico.	41
Gráfica 4-4: Proporción de plantaciones por zonas que realizan prácticas de protección y restauración de Áreas con Alto Valor de Conservación..	41
Gráfica 5-4: Proporción de plantaciones por razón social que realizan prácticas de protección y restauración de Áreas con Alto Valor de Conservación..	41
Gráfica 6-4: Proporción de productores por zona que conocen y se benefician de incentivos ambientales..	43
Gráfica 7-4: Proporción de productores por razón social que conocen y se benefician de incentivos ambientales..	43
Gráfica 8-4: Proporción de productores capacitados en Temáticas ambientales por zona.....	44
Gráfica 9-4: Proporción de productores capacitados en Temáticas ambientales por razón social.....	44
Gráfica 10-4: Proporción de Productores que conocen y cuentan con Certificaciones Socio-ambientales por zonas.....	46
Gráfica 11-4: Proporción de Productores que conocen y cuentan con Certificaciones Socio-ambientales por razón social.	46

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1-1: Principios y criterios para la producción de Aceite de Palma Sostenible....	22
Tabla 2-1: Categorías de la FSC para las Áreas de Alto Valor de Conservación.	24
Tabla 3-3: Variables explicativas definidas para el modelo económico de adopción de certificaciones RSPO.	36
Tabla 4-4: Test de diferencias de medias para la caracterización demográfica entre las Zonas palmeras.	38
Tabla 5-4: Test de diferencias de medias de cada una de las Prácticas de manejo agroecológico entre las Zonas palmeras y Tipos de razón.	40
Tabla 6-4: Test de diferencia de medias para las prácticas de protección y restauración de Áreas con Alto Valor de Conservación entre los productores de Palma de Aceite por zonas y por razón social.	42
Tabla 7-4: Test de diferencias de medias para aquellos productores que conocen y se benefician de los incentivos ambientales por zonas y por razón social.	44
Tabla 8-4: Test de diferencia de medias para los productores capacitados en diferentes temáticas ambientales por zona y por razón social.	45
Tabla 9-4: Test de diferencias de medias para los productores que conocen y cuentan con certificaciones socio-ambientales por zonas y por razón social.	48
Tabla 10-4: Efectos marginales sobre la probabilidad de implementar prácticas de manejo agroecológico.	49
Tabla 11-4: Efectos marginales sobre la probabilidad de implementar actividades de Protección de Áreas con Alto Valor de Conservación en las plantaciones de Palma de Aceite.	51
Tabla 12-4: Efectos marginales de los modelos Probit sobre la probabilidad de que los productores Conozcan de incentivos y se beneficien de incentivos económicos.	52
Tabla 13-4: Efectos marginales sobre la probabilidad de conocimiento por parte de los Productores en temáticas ambientales.	54
Tabla 14-4: Efectos marginales sobre la probabilidad de conocer o contar con certificaciones socio-ambientales.	55
Tabla 15-4: Efectos marginales sobre la probabilidad de obtener una certificación en RSPO.	57

Lista de Símbolos y abreviaturas

Símbolos con letras latinas

Símbolo	Término	Unidad SI	Definición
F	Función de Densidad Acumulada normal estándar	1	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{y_i} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$
P_i	Probabilidad de que un evento ocurra	1	$P(Y=I/X)$
Z	Variable normal estandarizada	1	Ec. 4

Símbolos con letras griegas

Símbolo	Término	Unidad SI	Definición
γ	Variable dicotómica	1	$\beta_1 + \beta_2 \chi_i$
β	vector de $k \times 1$ parámetros	1	Ec. 1
χ_i	Variables explicativas	1	Ec. 1

Subíndices

Subíndice	Término
i	el i -ésimo productor

Abreviaturas

Abreviatura	Término
AAVC	Áreas de Alto Valor de Conservación
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BPA	Buenas prácticas Agrícolas
DRP	Diagnóstico Rural Participativo
FDA	Función de Distribución Acumulada
GEI	Gases Efecto invernadero
MIP	Programa de Manejo Integrado
RSPO	Roundtable Sustainable Palm Oil
RFF	Racimos de fruta fresca
SEI	Servicios especializados de información
WWF	World Wide Fund for Nature

Introducción

Ante la necesidad de suplir la creciente demanda mundial de alimentos y fuentes de energía, el cultivo de la Palma de aceite se ha convertido en una posible solución; sin embargo su notable expansión del área sembrada ha motivado fuertes controversias desde el punto de vista ambiental y social. Durante los últimos gobiernos de Colombia, el sector palmicultor ha sido catalogado como una “locomotora del desarrollo” para el país (Pertuz y Santamaría, 2014), al experimentar una notable expansión en su área sembrada, producción y exportaciones. Para el 2008, el cultivo de palma de aceite en Colombia contaba con un área de 337.038 ha y para el 2010, 452.435 ha, lo que representa un 34% de crecimiento, con una participación de la Zona Oriental del 37,7%, Norte con el 29,3%, Central del 28,5% y Suroccidental del 4,4% (Fedepalma, 2013). Colombia para el 2010 fue el principal productor de aceite de palma en América Latina y quinto en el mundo, después de Indonesia, Malasia, Tailandia y Nigeria (Superintendencia de Industria y Comercio, 2011).

Esta dinámica de crecimiento, junto con su sistema agrícola tradicional de monocultivo, ha motivado una serie de críticas relacionadas con los impactos ambientales generados como las emisiones de gases efecto invernadero (GEI), la deforestación y la contaminación de aguas subterráneas y superficiales con fertilizantes e insumos de origen químico, advirtiéndose que “los grandes monocultivos de palma de aceite para los biocombustibles son una amenaza para la seguridad alimentaria y lesionan la biodiversidad” (Pertuz y Santamaría, 2014, p. 182).

No obstante otros estudios han resaltado los beneficios del cultivo de la palma de aceite, en especial cuando es plantado en terrenos marginales y degradados considerándose un almacén de carbono más que un emisor neto, logrando así no generar deuda de carbono (Valencia, Rincón y Alzate, 2014). Caso similar se reporta cuando este es establecido sobre tierras de pastoreo o usados para agricultura, mejorando el balance GEI cerca del 25%. Otros beneficios se relacionan con las emisiones de GEI por vehículo-kilómetro, donde con las prácticas de cultivo y tecnologías actuales, se puede reducir de manera drástica las emisiones comparadas con el diésel de origen animal. (Consorcio CUE, 2012).

Las problemáticas ambientales mencionadas, y los impactos sociales que se le han atribuido al cultivo de la palma de aceite especialmente en Malasia e Indonesia, incentivaron la creación de la RSPO (Round on Sustainable Palm Oil). Esta asociación sin ánimo de lucro tiene como objetivo promover la producción y uso de aceite de palma sostenible bajo estándares de calidad internacionales, y en conjunto con las ONG, buscan fomentar un espacio de diálogo para muchos actores alrededor de la cadena de producción de palma de aceite en forma ambiental, económica y socialmente sostenible (Osorio, 2012). Está regida bajo ocho principios y criterios, acordados internacionalmente para la producción sostenible de aceite de palma, los cuales incluyen un proceso de participación llamado Interpretación Nacional (IN), donde los grupos de interés de la cadena productiva hacen sus aportes con base en sus experiencias (RSPO, 2007).

Los compromisos de comercialización de aceite de palma certificado en RSPO por parte de las grandes multinacionales (Unilever, Carrefour, Cadbury, Hersheys, McDonald's, Cargill, The Body Shop, Wall Mart, entre otras), se debieron dar a partir del año 2015 y están siendo monitoreadas por la WWF (World Wide Fund for Nature), una de las organizaciones ambientales a nivel internacional que más trabajo ha desarrollado alrededor de la mesa redonda de los biocombustibles. Para ello se ha diseñado una matriz para calificar a las diferentes empresas que compran aceite de palma buscando clasificarlas de acuerdo con su compromiso con la RSPO en función de la relación entre el volumen de las compras de aceite de palma certificado con respecto a las compras totales de aceite de palma (Osorio, 2012).

Por tanto, la identificación de la probabilidad de que los productores de las principales zonas palmeras implementen prácticas agroecológicas-ambientales sostenibles y el conocimiento del estado actual de los productores en temas ambientales y de certificaciones, dará un punto de inicio en la adopción de futuras certificaciones como la RSPO, ya que el objeto de estudio de esta investigación solo contempla dos de los ocho principios y criterios para la producción de Aceite de Palma Sostenible.

Sumado a esto, las estrategias de transformación de la RSPO están basadas bajo la concepción de que la cadena del Aceite de palma parte de una serie de productores primarios, procesadores, comercializadores, fabricantes de bienes de consumos y, finalmente, llega al consumidor final (Osorio, 2012). En el primer eslabón de esta cadena

productiva, es decir, durante la primera fase de procesamiento del cultivo, muchos de los impactos ambientales se pretenden reducir mediante la implementación de Buenas prácticas agrícolas. La presente investigación busca precisamente indagar el estado actual de tales prácticas en dos zonas productoras de aceite de palma en Colombia.

Las Buenas Prácticas Agrícolas –BPA, contempladas en el principio 4 son de vital importancia en el proceso de la cadena de valor del aceite de palma, pues están orientadas a la protección de la salud humana, el medio ambiente y el consumidor final. Se relacionan con las diferentes actividades del proceso de establecimiento y producción de la Palma de Aceite desde la preparación de suelo para la siembra hasta la postcosecha (Guía Ambiental de la agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia, 2011).

En este sentido, se han encaminado proyectos como el denominado “*Conservación de la Biodiversidad en Zonas de Cultivo de Palma en Colombia*”, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo –BID, el gobierno colombiano y sus agencias ambientales de nivel nacional y regional, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, las asociaciones privadas Cenipalma y Fedepalma, la organización no gubernamental de carácter internacional World Wildlife Foundation –WWF y algunos productores privados cuyo objetivo es contribuir a una mejor planeación y adopción de buenas prácticas agroecológicas –BPAs (IADB 2012: 5, Citado por Isaza, 2015).

La información primaria que sustenta la presente investigación proviene del trabajo de campo realizado con ocasión del estudio de línea base del proyecto “*Conservación de la Biodiversidad en Zonas de Cultivo de Palma en Colombia*” financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo –BID, el gobierno colombiano y Fedepalma. El operativo de campo fue desarrollado por la firma Servicios Especializados de Información –SEI S.A., durante los meses de septiembre y octubre de 2014, e involucró la aplicación de un formulario de encuesta a una muestra final de 403 productores de Palma de Aceite en la región de la costa atlántica de Colombia (Zona Norte) y en los Llanos Orientales de dicho país (Zona Oriental). El formulario de encuesta capturó información de un conjunto de variables asociadas con las condiciones de producción y las prácticas de conservación de los productores, a partir de lo cual Isaza (2015) elaboró un informe donde se desarrolló un análisis descriptivo de los resultados, haciendo énfasis en el análisis de las variables de impacto del proyecto como son los ingresos brutos por hectárea, los costos de producción

y los ingresos netos, incluyendo una valoración de las diferencias preexistentes dentro de los grupos de muestreo. Para dicho estudio se tomaron como referencia los siguientes indicadores: (i) áreas sembradas en palma bajo manejo agroecológico, (ii) áreas sembradas en palma bajo planes de protección y restauración de Áreas de Alto Valor de Conservación –AAVC, (iii) productores de palma involucrados en la adopción de incentivos ambientales o compensaciones y (iv) productores capacitados en la identificación y manejo de AAVC. Adicionalmente se examinaron los indicadores de (v) productores con certificaciones socio-ambientales (RSPO u otras) (vi) número de productores capacitados en Buenas Prácticas Agroecológicas –BPAs. Para el análisis de tales indicadores se hizo énfasis en su estado actual y las diferencias preexistentes entre las zonas de muestreo (Isaza, 2015).

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, el presente informe desarrolló la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son los factores determinantes en la implementación de prácticas de manejo agroecológico y certificaciones socio-ambientales que contribuyan a la sostenibilidad ambiental del cultivo de la Palma de Aceite en las zonas Norte y Oriental?

Para desarrollar esta pregunta de investigación, se tuvo como objetivo principal la caracterización de los factores asociados en la implementación de prácticas agroecológicas y certificaciones socio-ambientales en dos zonas palmeras de Colombia, e 1) Identificar los productores de las principales zonas palmeras que realizan diferentes prácticas de manejo agroecológico, 2) aquellos que realizan prácticas de restauración de Áreas de Alto Valor de Conservación –AAVC en el cultivo, así mismo 3) conocer los productores con certificaciones socio-ambientales y capacitados en Buenas Prácticas Agroecológicas-BPA's. Adicionalmente 4) estimar los factores que inciden en la probabilidad de que los palmicultores implementen prácticas de manejo agroecológico y 5) de restauración de Áreas de Alto Valor de Conservación, así como de 6) certificaciones socio-ambientales.

El informe que sigue a continuación está estructurado en las siguientes secciones: la sección I comprende la introducción, la II presenta el Marco Teórico, la sección III el diseño metodológico, la IV los resultados, la V la discusión, la VI las conclusiones y por último la bibliografía.

1. Marco Teórico

1.1 Sostenibilidad ambiental

Teniendo en cuenta que este término es relativamente nuevo, existen algunos desacuerdos en cuanto a la pertinencia de los términos sustentable o sostenible e incluso, se encuentran posiciones diferentes en relación al mismo concepto (Rendón, 2004). Sin embargo, para Rendón (2004) esta contradicción no debe dar lugar a un exceso de discrepancias y posiciones personales que provoquen un desorden conceptual y que desincentiven su uso a nivel de políticas públicas y su aceptación por la sociedad civil.

En la década de los ochenta, tras la divulgación del informe “Nuestro Futuro Común” de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (Comisión Brundtland, 1987), se definió que “el desarrollo sustentable (duradero) es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Citado por Naredo, 1996, p. 48).

En este sentido, la ley 99 de 1993¹ hace la siguiente definición:

“Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.”

Para Antonio Elizalde (citado en Arias, 2011), la sustentabilidad debe ser vista desde el plano ecoambiental, cultural, político, económico y social. La sustentabilidad ecoambiental se refiere a la intervención de los seres humanos en el medio ambiente mediante su construcción o modificación. La cultural define la relación entre la identidad cultural y los mecanismos de lenguaje, y la sustentabilidad política menciona la relación con el Estado, en cuanto al poder, la gobernabilidad y legitimidad. La sustentabilidad social se refiere a la

¹ Ley 99 de 1993 (Estatuto Ambiental), Fecha de expedición: diciembre 22 de 1993. Fuente: Poder Público - Rama Legislativa

relación entre la población civil, los actores y los movimientos sociales, y el económico relaciona el mercado, el crecimiento, la producción de bienes y servicios y el consumo, el ahorro y la inversión.

A pesar que las definiciones en el desarrollo sustentable son variadas en contenido, cuentan con un objetivo principal en común: incrementar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones (Rendón, 2004). Desde el punto de vista ambiental, Cadena y Gómez (2014) sugieren que la sostenibilidad puede entenderse como la capacidad de una comunidad de mantenerse en su territorio a través del tiempo, sin ir en detrimento de su existencia a futuro en relación con la naturaleza, es decir, manteniendo su diversidad y productividad.

Otros autores como Rendón (2004) mencionan el concepto de la sustentabilidad dentro del ámbito rural, donde los proyectos productivos deben incluir prácticas acordes con las condiciones naturales del medio, que sean rentables económicamente, con tecnologías apropiadas, sin afectar los recursos naturales ni la salud humana, con el fin de mejorar el nivel de vida de los productores y la comunidad en general.

Por tanto, para que la sustentabilidad dentro del sector agrícola sea incluida dentro de las políticas públicas, debe desarrollar metodologías de evaluación que demuestren la pertinencia social, económica y ambiental de los diferentes procesos en el manejo de la producción (Tudela, 2013).

1.2 Certificación RSPO (Roundtable Sustainable Palm Oil)

En este sentido, el cultivo de la palma de aceite desde hace varios años ha procurado incluir dentro de sus procesos la sostenibilidad desde diferentes dimensiones. Por ello en el 2005, se creó y se adaptaron los principios y criterios de La Mesa Redonda sobre Aceite de Palma Sostenible (RSPO por su sigla en inglés). Esta iniciativa tiene como principal objetivo la producción y consumo de aceite de palma bajo estándares de sostenibilidad ambiental, económica y social. Cuenta con muchos grupos de interés y sus miembros provienen de diversos orígenes, desde plantaciones, industrias y comercializadores de productos a base de aceite de palma de aceite, hasta organizaciones no gubernamentales ambientalistas y sociales de muchos países que producen o utilizan aceite de palma. La

RSPO ha sido catalogada como la iniciativa más reconocida a nivel internacional en cuanto a sostenibilidad se refiere (Vengeta, 2008).

A través de la RSPO, se pretende incentivar la cooperación entre sus diversos participantes en torno a estándares globales y aumentar la productividad de toda la cadena de valor del aceite de palma (RSPO, 2007). Contiene unos principios y criterios los cuales comprenden:

Tabla 1-1. Principios y criterios para la producción de Aceite de Palma Sostenible

Principios	Descripción
Principio 1	Compromiso con la transparencia
Principio 2	Cumplimiento con las leyes y regulaciones aplicables
Principio 3	compromiso con la viabilidad económica y financiera de largo plazo
Principio 4	uso de las mejores prácticas apropiadas por parte de los cultivadores y procesadores
Principio 5	responsabilidad con el medio ambiente y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad
Principio 6	responsabilidad de los cultivadores y plantas de beneficio con los empleados, individuos y comunidades
Principio 7	desarrollo responsable de nuevas plantaciones
Principio 8	compromiso con el mejoramiento continuo en áreas claves de la actividad

Fuente: Elaboración propia a partir de Osorio (2012).

En el país este proceso es liderado por Fedepalma, y desde el año 2008, se conformó un grupo compuesto por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), el Instituto en Investigación en Recursos Biológicos Alexander Von Humbolt, con el acompañamiento del ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. La ONG WWF, tiene como propósito que las grandes multinacionales comercializadoras y fabricantes de bienes de consumo que utilizan Aceite de Palma, se comprometan a comprar únicamente aceites certificados. Es así como las grandes compañías de Europa y Estados Unidos suscribieron compromisos de compra a partir del año 2015, demandando aceite de Palma con sello RSPO a sus proveedores productores como Colombia (RSPO, 2007).

El sistema de certificación RSPO se basa en dos estándares. El primero consiste en el estándar para la producción de aceite sostenible, que comprende una serie de principios, criterios, indicadores y guías, utilizado por los productores y plantas extractoras para implementar prácticas sostenibles en el proceso de producción y también por los entes certificadores para evidenciar su adopción. El segundo estándar es aquel que certifica la cadena del suministro, con el fin de garantizar el control y la trazabilidad del aceite de palma certificado, sus derivados y productos a lo largo de la cadena de valor, desde su producción en la planta extractora hasta el consumidor final (Fedepalma, 2015).

La RSPO está compuesta por miembros ordinarios, miembros afiliados y los miembros asociados a la cadena de suministro. Los miembros ordinarios lo componen aquellos que intervienen directamente en la cadena de valor del aceite de palma como son los cultivadores, los productores y comercializadores de aceite de palma, los fabricantes de bienes de consumo a base de aceite de palma, sus distribuidores, los bancos e inversionistas y las ONG, de carácter Ambiental y Social. Estos miembros tienen derecho a voto en la asamblea general y pueden ser elegidos a la junta ejecutiva, que es el máximo órgano directivo de la RSPO (Fedepalma, 2015).

Por su parte los miembros afiliados comprenden aquellas personas naturales u organizaciones que están indirectamente involucrados en la cadena de valor del aceite de palma y los miembros asociados son aquellos fabricantes de bienes que utilizan aceite de palma certificado, pero su demanda de aceite de palma no supera las 500 toneladas al año. En estas dos situaciones, los miembros pueden hacer parte activa de la Asamblea General de la RSPO pero no tienen derecho a voto (Fedepalma, 2015).

1.3 Áreas de Alto Valor de Conservación

Como se mencionó anteriormente, la RSPO contempla en sus principios y criterios la sostenibilidad ambiental, económica y social. Este trabajo evalúa únicamente la sostenibilidad ambiental, para lo cual se identificarán aquellos productores que realicen en sus plantaciones actividades de protección de Áreas de Alto Valor de Conservación y el uso de Buenas Prácticas Agrícolas.

Para el FSC (Forest Stewardship Council) en el año 2002, las Áreas de Alto Valor de Conservación se definían como Bosques de Alto Valor de Conservación que se caracterizaban por poseer Áreas forestales con conglomeraciones de diversidad como endemismos, especies en peligro, refugios de vida silvestre, representativas de una región o áreas forestales que contienen ecosistemas raros, amenazados y en peligro de extinción. También aquellas áreas que protegen la naturaleza de situaciones críticas como desbordamientos de cuencas y control de la erosión o aquellas fundamentales para las necesidades básicas de la población local, de importancia cultural, económica, religiosa y ecológica de las comunidades tradicionales (Brown, Dudley, Lindhe, Muhtaman, Stewart, & Synnott, 2013).

En 2003, Proforest convirtió estos cuatro atributos en seis categorías de AVC. Para el 2005, se eliminó la palabra “bosque” y se definió como Áreas de Alto Valor de Conservación, aquellas “*áreas críticas de un paisaje que necesitan ser gestionadas de modo apropiado para mantener o mejorar sus Altos Valores de Conservación (AVC)*” (Brown *et al.*, 2013, p. 68). En el 2012, se replantearon las definiciones, destacando seis tipos principales de áreas de AVC, que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-1. Categorías de la FSC para las Áreas de Alto Valor de Conservación.

AVC	Estándar FSC V.5.0 (2012)
AVC 1	Concentraciones de diversidad biológica que contienen especies endémicas o especies raras, amenazadas o en peligro de extinción, y que son de importancia significativa a escala mundial, regional o nacional.
AVC 2	Ecosistemas y mosaicos de ecosistemas de gran tamaño a escala de paisaje e importancia significativa a escala mundial, regional o nacional, y que contienen poblaciones viables de la gran mayoría de las especies presentes de manera natural bajo patrones naturales de distribución y abundancia.
AVC 3	Ecosistemas, hábitats o refugios raros, amenazados o en peligro.

AVC 4	Servicios básicos del ecosistema en situaciones críticas, como la protección de cuencas hidrográficas y el control de la erosión de suelos y laderas vulnerables.
AVC 5	Sitios y recursos fundamentales para satisfacer las necesidades básicas de las comunidades locales o pueblos indígenas (para sus medios de vida, la salud, la nutrición, el agua, etc.), identificados mediante el diálogo con dichas comunidades o pueblos indígenas.
AVC 6	Sitios, recursos, hábitats y paisajes significativos por razones culturales, históricas o arqueológicas a escala mundial o nacional, o de importancia cultural, ecológica, económica, o religiosa o sagrada crítica para la cultura tradicional de las comunidades locales o pueblos indígenas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Brown *et al.* (2013).

En general, las Áreas forestales se consideran con Atributos de Alto Valor de Conservación por ser de gran importancia, excepcionales y por ser exclusivas. Se caracterizan por poseer especies en peligro de extinción, sitios vitales para la alimentación de los animales silvestres, sitios con de fuentes de agua para la subsistencia de la población local o que alberguen especies de plantas con usos tradicionales (medicinal, alimentación) o un sitio sagrado (Pariona, Van Rooij, Siles, & Domic, 2011).

1.4 Buenas Prácticas Agrícolas

Por su parte, las Buenas Prácticas Agrícolas según la Guía Ambiental de la agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia (2011, p. 21) se definen como “un conjunto de principios y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles”.

De manera similar Jaramillo, Rodríguez, Guzmán, Zapata & Rengifo (2007), definen a las Buenas Prácticas Agrícolas como:

Un conjunto de normas, principios y recomendaciones técnicas aplicadas a las diversas etapas de la producción agrícola, que incorporan el Manejo Integrado de Plagas -MIP - y el Manejo Integrado del Cultivo -MIC-, cuyo objetivo es ofrecer un producto de elevada calidad e inocuidad con un mínimo impacto ambiental, con bienestar y seguridad para el consumidor y los trabajadores y que permita proporcionar un marco de agricultura sustentable, documentado y evaluable (p. 24).

En general, estas buscan principalmente mejorar las prácticas de producción agrícola, disminuyendo los impactos ambientales, los riesgos a la salud humana, y como resultado final, obtener alimentos higiénicos e inocuos. Es decir, que las BPA se basan en la reducción de los impactos ambientales, minimizando la aplicación de insumos de origen químico o mejorando su uso, con el fin de no contaminar los suelos, las aguas y por ende cuidar el medio ambiente. La salud humana es otro de los objetivos de las BPA, mediante la capacitación a los trabajadores, cuidado de los aspectos laborales (EPPS) y buenas condiciones de los sitios de trabajo. Así mismo la producción de alimentos libres de pesticidas, residuos, hongos u otros contaminantes perjudiciales para la salud. Adicionalmente, las Buenas Prácticas Agrícolas buscan que los productores se organicen, logrando conexiones con productores de bienes y servicios, disminuyendo la intermediación, generando valor agregado a sus productos y por ende precios justos por su participación en el proceso de producción (Jaramillo *et al.*, 2007).

2. Estado del arte

Teniendo en cuenta que el objeto de estudio en esta investigación se basa en modelos econométricos relacionados con los factores determinantes en la implementación de certificaciones ambientales o de Buenas prácticas agroecológicas, estos son bastante limitados y el único trabajo del que se tienen reportes es el desarrollado por Isaza (2015). Por tanto, para la revisión de literatura se indagó estudios realizados en sistemas ganaderos y cultivos como el limón, Hortalizas y café, siendo este último caracterizado por buscar la sostenibilidad a tal punto que varios de sus procesos productivos han sido destacados por estándares internacionales de comercialización.

Cadena y Gómez (2014), a partir de una Metodología de Diagnóstico Rural Participativo (DRP) en 32 caficultores del Municipio de La Plata (Huila), registraron los usos del suelo, del agua y la vegetación, así como de los ingresos familiares que se obtienen de las actividades agrícolas cafeteras. Con esta información se analizó la relación entre las racionalidades, las prácticas campesinas y transformaciones ambientales generadas por la ocupación de áreas destinadas a la caficultura, apoyados de un análisis probabilístico. Mediante modelos Logit determinaron que las familias caficultoras deben utilizar más y diversas especies de coberturas de árboles en sus fincas para aumentar la disponibilidad y aprovisionamiento de agua para las actividades agrícolas, con un nivel de significancia del 10%. Las prácticas de reforestación y prevención de la contaminación del suelo, explican el aprovechamiento del recurso arbóreo en un 4% y 9% respectivamente y por último para que los caficultores mejoren su nivel de ingresos, deben realizar procesos adicionales al eslabón de producción (recolección, empaque, beneficio, almacenamiento, transporte) con p-valor del 7%.

En el mismo sentido, Tudela (2004), desarrolló una investigación sobre Productores cafeteros del Perú donde tuvo como propósito 1) identificar los factores sociales, económicos y ambientales determinantes en los procesos de adopción de tecnología orgánica. 2) realizar aportes que permitan orientar la política pública hacia planes y programas que incentiven la producción de café orgánico en el país. A partir de la base de datos del IV Censo Agropecuario – 2012, se estimó el modelo econométrico de adopción de tecnología orgánica a nivel de productores en las regiones con tradición

cafetalera del Perú. Los resultados obtenidos de la investigación señalan que los caficultores que poseen características superiores, en términos sociales (edad, género, educación y la pertenencia a una asociación, comité o cooperativa), económicas, (superficie sembrada, financiamiento, asistencia técnica, capacitación y disponibilidad de energía eléctrica) y ambientales (uso de semillas y/o plántulas certificadas, control biológico de plagas y la aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico), aumentan la probabilidad de adoptar tecnología orgánica, y resultaron ser estadísticamente significativos al 1%, destacándose la participación en asociación, la capacitación y asistencia técnica como características contundentes en la producción de café orgánico en el país. Teniendo en cuenta lo anterior, y al realizar el análisis por zonas, el autor recomienda que se deben implementar políticas orientadas a fortalecer la agremiación de los productores ya sea en asociaciones, comités o cooperativas, así como la capacitación en prácticas de manejo sostenible del suelo, el conocimiento agronómico del cultivo, y proveer oficinas de desarrollo con personal calificado para asesorar a las organizaciones de productores en la adopción de tecnologías orgánicas.

Otro estudio similar fue realizado por Gómez (2012), donde parte de su investigación se basó en determinar los factores que incrementan la probabilidad de certificación por parte de los productores orgánicos. Para ello, se tomaron en cuenta 762 observaciones procedentes de la Encuesta Nacional de Productores Ecológicos, realizada por la Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú (ANPE). En cada agricultor se registraron variables determinantes para el proceso de certificación, como actividades principales, prácticas agroecológicas, pertenencia a una institución, entre otras y se procedió a realizar la estimación asumiendo un modelo Logit. Los resultados del modelo indicaron que los productores que destinan gran parte de su producción al autoconsumo, se disminuye en 18 puntos porcentuales la probabilidad de obtener una certificación, así como el uso del compost que reduce la probabilidad en 13 puntos porcentuales. Caso contrario ocurre cuando el productor posee una crianza ecológica, aumentando la probabilidad de certificación en 7 puntos porcentuales y el hecho de pertenecer a una entidad de apoyo local, lo cual aumenta la probabilidad de certificación en 22,3 puntos porcentuales, siendo la variable explicativa más importante del modelo.

En Honduras, Jansen, Rodríguez, Damon y Pender (2003), buscaron identificar los factores más importantes en las diferentes estrategias de vida, así como aquellos factores que intervienen en el uso de tecnologías conservacionistas de producción agrícola. Para ello se seleccionaron 95 comunidades a partir de un proceso aleatorio, tomado de la información no-publicada del XVI Censo de Población y de Vivienda de Honduras, y se realizó un diagnóstico participativo durante los meses de noviembre del 2001 hasta mayo del 2002. Se utilizó un modelo econométrico tipo Probit para determinar los factores que influyen en el uso de prácticas de conservación en las zonas de ladera como las barreras vivas, siembra en contorno, terrazas, y dejar árboles en las parcelas. De los resultados del modelo se encontró que el uso de prácticas para preservar los recursos naturales es bajo en las zonas de ladera, sin embargo la construcción de terrazas y la silvicultura dependen del tipo de estrategia de vida, como el caso de las comunidades dedicadas a la producción de Granos Básicos + Forestales, donde utilizan únicamente las barreras vivas; las comunidades cafeteras dejan árboles sembrados en las parcelas para el caso de café bajo sombrío y es mayor la construcción de terrazas que en aquellas estrategias enfocadas en Granos Básicos y ganadería. Adicionalmente se encontró que la densidad de población tiene un efecto positivo sobre las prácticas conservacionistas, así como el nivel de organización interna de las comunidades y la presencia de instituciones externas.

Para el caso de México, Herbert, Mora, Damian y García (2010), desarrollaron una investigación con el fin de analizar el impacto económico de la ley federal de sanidad vegetal sobre la oferta de limón persa mexicano e identificar los factores que incrementan la oferta del producto, con el cumplimiento de dicha ley. De este trabajo se obtuvo que la aplicación de la ley federal a corto plazo afecta negativamente la oferta nacional del limón persa y por tanto los ingresos de los productores, sin embargo al establecer los determinantes más importantes en la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas se encontró que la variable rendimiento obtuvo el mayor efecto marginal (2.08%). Lo cual indica que ante un aumento promedio del 10%, *ceteris paribus*, se tienen 342 personas con la intención de adoptar buenas prácticas agrícolas, incrementando en 3,98% la oferta del limón.

Martínez, Avendaño y Acosta (2011), determinaron para la producción de hortalizas en la región noroeste de México, los factores más influyentes en la implementación de grados y

estándares, especialmente en las hortalizas que satisfacen las necesidades del mercado de exportación. Mediante un modelo econométrico, encontraron que las empresas que pertenecen a alguna organización de productores, las que realizan cambios en su sistema de producción, aquellas que incurren en costos adicionales tales como capacitación, dotación de infraestructura y las empresas que realizan celebración de contratos para la venta de productos en el mercado, tienen relación directa con certificaciones de calidad a un nivel de confiabilidad del 10%. Los resultados de los efectos marginales indicaron que los cambios en los sistemas de producción por la aplicación de estándares y buenas prácticas agrícolas en una unidad, hacen aumentar en 60% la posibilidad de poseer certificaciones. En menores proporciones, un aumento en una unidad de pertenecer a una organización de productores, incurrir en costos adicionales para la aplicación de estándares y la celebración de contratos hacen aumentar en 28%, 23% y 16% respectivamente la posibilidad de certificarse. Por último, si el producto cuenta con una marca de prestigio y un buen nombre, contribuye con sólo un 4% la probabilidad de que las empresas estén certificadas.

Otras investigaciones en horticultura también se han realizado para establecer los factores relacionados la adopción de Buenas prácticas Agrícolas-BPA's (Bertuglia y Calatrava, 2014), en la Costa Occidental de Granada (España), donde se tuvo como propósito elaborar un índice de adopción agregado, determinar las variables relacionadas con la implementación de Buenas prácticas agropecuarias y, formular estrategias potenciales para el aumento del nivel de calidad de los productos. En una encuesta realizada a 114 horticultores con invernaderos en la Costa de Granada, se recopiló información sobre certificaciones de calidad, adopción o no de prácticas sostenibles ambientalmente, la calidad de los productos obtenidos e información socioeconómica de los productores y se analizó la información utilizando el modelo econométrico Probit. Los resultados indicaron como primera medida que existe una relación directa entre la tenencia de una certificación de calidad y el índice de adopción calculado. En el caso que el horticultor realice dos de las prácticas evaluadas, tiene menores posibilidades que adquirir certificaciones de calidad, en cambio la posibilidad aumenta si adopta todas las prácticas. Las actividades agrícolas que pueden influir en la calidad de los alimentos y/o ambiente son la realización de abonados y enmiendas, las rotaciones de cultivos con fines agroecológicos, así como el uso de plástico reutilizable para cubrir los invernaderos y la presencia de puntos de

acopio de los residuos orgánicos generados en el proceso de producción. Con referencia al índice de adopción de Buenas prácticas agropecuarias, encontraron que la probabilidad de adopción es mayor cuando se incrementa la superficie de explotación, se aumenta la capacidad de los horticultores de prever los riesgos, existe un gran nivel de información técnica especializada y se promueve la agricultura a tiempo parcial (se realizan actividades diferentes y por tanto otras fuentes de ingresos).

Para el caso de los sistemas ganaderos, Patiño, Moreira, Echeverría, y Nahuelhual (2012) definieron aquellos factores que influyen en la adopción de prácticas de conservación, mediante la identificación de los factores que poseen significancia en la adopción de prácticas de conservación del agua y el establecimiento del efecto que tienen sobre la adopción de dichas prácticas de conservación. En el Municipio de Marulanda (Caldas) se realizó una selección aleatoria simple de 69 predios ganaderos ubicados cerca de la cuenca del Río Guarín y sus afluentes. En el año 2009 se realizó una encuesta en los predios seleccionados, y se tuvo como punto de partida cinco categorías de factores esenciales en la adopción de prácticas de agroforestería. A partir de un análisis Logit se procesaron las variables, encontrándose que en la zona de estudio, las variables escolaridad, el tamaño del predio, el acceso a las fuentes hídricas, el tipo de posesión del predio y la capacitación de los tomadores de decisiones, están directamente relacionadas en la adopción de las prácticas consideradas en este estudio. Sin embargo estos efectos no tienen comportamientos lineales, por lo cual no se puede determinar de manera concreta las variables más representativas sobre la probabilidad de adopción de las prácticas de conservación del recurso hídrico en los predios ganaderos seleccionados.

Los estudios mencionados anteriormente indican que la implementación de certificaciones de calidad, así como en Buenas Prácticas agrícolas, son de suma importancia para la comercialización de los productos agrícolas. Dentro de las características contundentes para obtener certificados de calidad se encuentran las asociaciones de los productores, la capacitación, la asistencia técnica y la crianza ecológica en el caso de los cultivadores de café. En los horticultores, también aquellos que están organizados en asociaciones e incurrir en capacitaciones tienen mayores probabilidades de certificaciones de calidad, así como los que realizan dotación de la infraestructura, poseen grandes superficies de explotación agropecuaria y tienen acceso a información técnica especializada. Por último,

en los sistemas ganaderos, la adopción de prácticas de conservación del recurso hídrico está directamente relacionado con la escolaridad, el tamaño del predio, el acceso a las fuentes hídricas, el tipo de posesión del predio y la capacitación. Estos estudios pueden servir como guía, ya que aunque son cultivos distintos, todos coinciden en que los productores que se encuentran agremiados, poseen capacitaciones y tienen acceso a asistencia técnica, tienen mayores posibilidades de obtener certificaciones de calidad para comercializar sus productos.

3. Diseño Metodológico

3.1 Unidad de análisis y ubicación

Como se anticipó arriba, los datos que sustentan el presente análisis se obtuvieron de una encuesta de línea base contratada por Fedepalma con la firma Servicios Especializados de Información S.E.I. S.A., como parte del proyecto “*Conservación de la Biodiversidad en Zonas de Cultivo de Palma en Colombia*” y que se aplicó en septiembre y octubre de 2014 (Isaza, 2015).

La zona de estudio que contempló la realización de la encuesta incluyó a los pequeños y medianos productores de dos regiones palmeras del país que en conjunto representan el 68% del área plantada en el país (IADB, 2012: 11, citado por Isaza, 2015). Tales regiones se conocen como Zona Norte, que comprende núcleos palmeros² ubicados en los departamentos de la Región Caribe de Colombia (Norte del Cesar, Atlántico, Guajira, Norte de Bolívar, Córdoba, Urabá Antioqueño y Sucre) y Zona Oriente, ubicada en la Región de los Llanos Orientales (Meta, Cundinamarca, Casanare, Caquetá) (Fedepalma, 2012).

La encuesta comprende un total de 403 productores seleccionados en forma aleatoria a partir de las bases de datos de los productores palmeros entregadas por cada núcleo palmero durante el último trimestre de 2013³ (Isaza, 2015). Se utilizó información de la caracterización sociodemográfica y económica de los productores, variables relacionadas con las condiciones de producción y las prácticas de conservación de los productores de palma como las prácticas de manejo agroecológico, la protección de Áreas con Alto Valor

² Se entiende por núcleo palmero al conjunto de la planta extractora y sus proveedores de Racimos de Fruta Fresca-RFF.

³ Los productores de los núcleos fueron asignados en tres grupos dentro del marco del diseño experimental, conformando el grupo tratamiento que corresponde a aquellos productores que recibirían apoyo en la implementación de buenas prácticas agroecológicas, los del grupo control que son aquellos productores con condiciones similares a los que formarían parte del grupo tratamiento y que permitirían contrastar el efecto que tendría la implementación de buenas prácticas agroecológicas en el cultivo de palma. El tercer grupo de controles impuros, se incorporó con el fin de identificar los efectos indirectos del programa.

de Conservación-AAVC, el conocimiento de temáticas ambientales, y el conocimiento y adopción de certificados socio-ambientales.

En cuanto a la implementación de prácticas agroecológicas, se determinó si los productores contaban con:

- Planes y Programas: Plan de nutrición, Programa de Manejo Integrado-MIP, Prevención de erosión de suelos y un plan de manejo de residuos.
- Actividades de seguimiento al Cultivo: Registros de abonos orgánicos aplicados, análisis foliares y análisis de suelos.
- Prácticas: Uso de coberturas vegetales viva como parte del manejo de cultivo, Uso de plaguicidas en el cultivo y triple lavado de envases.

Dentro de las actividades destinadas a la Protección de Áreas con Alto Valor de Conservación-AAVC se contempló si la plantación contaba con fuentes naturales de agua, si se realizaba alguna actividad para proteger estas fuentes hídricas, la participación activa en proyectos de conservación del recurso hídrico y la ejecución de un plan de Gestión Ambiental.

Para productores de palma involucrados en la adopción de incentivos ambientales o compensaciones se planteó si tenían conocimiento de incentivos ambientales y si reciben beneficio económico de estos incentivos.

La identificación de productores capacitados en temáticas ambientales consistió en identificar si tenían conocimiento de prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos, prácticas para el manejo adecuado del agua, certificaciones socio-ambientales, planes de buenas prácticas agrícolas, planes de manejo ambiental, identificación, manejo, protección y restauración de AVVC e incorporación de áreas naturales en los predios.

Por último, para establecer los productores que conocen o cuentan con diferentes certificaciones socio-ambientales se tuvo en cuenta su conocimiento en certificados socio-ambientales, RSPO, Rain Forest, Global Gap, Agricultura orgánica y si contaban con certificados ambientales, RSPO, u otros certificados socio-ambientales.

A partir de estos indicadores, se realizó un análisis descriptivo y una prueba de medias para verificar su significancia estadística.

3.2 Modelo econométrico

Para determinar los efectos marginales planteados en los objetivos, se utilizaron los modelos de elección discreta binaria tipo Probit, mediante el programa econométrico STATA cuya variable dependiente toma dos valores, cero o uno, en función de dos alternativas posibles mutuamente excluyentes, es decir cuando la variable dependiente del modelo es una variable dicotómica.

En la identificación de las variables dependientes, que comprende los productores que poseen la probabilidad de realizar diferentes prácticas de manejo agroecológico, actividades de protección de Áreas con Alto Valor de Conservación, involucrados en la adopción de incentivos ambientales o compensaciones, la probabilidad de haber recibido capacitaciones en temáticas ambientales y el conocimiento de diferentes certificaciones por parte de los productores, su comportamiento se definió como:

$$y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i \quad (1)$$

Donde y_i es una variable latente no observable, que es explicada por un vector de variables por zonas del productor (Variables independientes) X_i , de orden $k \times 1$, con i indicando el i -ésimo productor, β es un vector de $k \times 1$ parámetros. Aunque y_i no es directamente observable, se asume que en la práctica existe una variable dicotómica observable definida por:

$$y_i = 1 \text{ si } y_i > 0 \quad (2)$$

$$y_i = 0 \text{ si } y_i \leq 0 \quad (3)$$

Se supone que para cada zona hay un nivel crítico o un umbral de índice, que se puede denominar γ^*_i , tal que si y_i excede a γ^*_i los productores adoptan las prácticas de interés, de lo contrario, no lo harán (Gujarati, 2009). Con el supuesto de normalidad en los modelos Probit, la probabilidad de que γ^*_i sea menor o igual a y_i se calcula a partir de una Función de distribución acumulativa (FDA) normal estándar como:

$$P_i = P(Y = 1|X) = P(\gamma * i \leq \gamma_i) = P(Z_i \leq \beta_1 + \beta_2 \chi_i) = F(\beta_1 + \beta_2 \chi_i) \quad (4)$$

Donde $P(Y=1|X)$ significa la probabilidad que un suceso ocurra dados los valores de χ_i o las variables explicativas, y donde Z_i es la variable normal estandarizada; es decir, $Z \sim N(0, \sigma^2)$ (Gujarati, 2009). F denota la Función de Densidad Acumulada normal estándar –FDA, donde:

$$F(\gamma_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\gamma_i} e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad (5)$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\beta_1 + \beta_2 \chi_i} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$

Como se puede observar, dicha función de probabilidad se expresa a partir de la integral definida entre $-\infty$ y el punto dado por la media de $F(\cdot)$ que corresponde a $\beta_1 + \beta_2 \chi_i$.

Adicionalmente, se estimó la probabilidad de certificación RSPO por parte de los productores de Palma de Aceite, que toma valores de 0 ó 1 (1=si adopta, 0=si no adopta). Para ello, inicialmente se corrió el modelo (Ver Anexo 1) para las variables relacionadas con el productor como la edad, nivel de escolaridad, el sexo, aquellas relacionadas con las prácticas de manejo agroecológico, Protección de Áreas de Alto Valor de Conservación, conocimiento de temáticas ambientales, de certificaciones socio-ambientales y se seleccionaron las variables más significativas, las cuales se relacionan a continuación (Tabla 3-3).

Tabla 3-3. Variables explicativas definidas para el modelo económico de adopción de certificaciones RSPO.

VARIABLES	DESCRIPCION
RegAbonOrg	se llevan registros de los abonos orgánicos aplicados
CobVeg	utilizo alguna cobertura viva como parte de manejo del Cultivo
UsoPlag	Realizó uso de plaguicidas en el cultivo
ProtFuentHdr	Realiza alguna actividad para Proteger las fuentes Hídricas
PGA	Contaba con un plan de Gestión Ambiental
ConIncenAmb	Conocimiento de incentivos ambientales
CapCertSocAmb	Capacitación en Certificaciones Socio-Ambientales

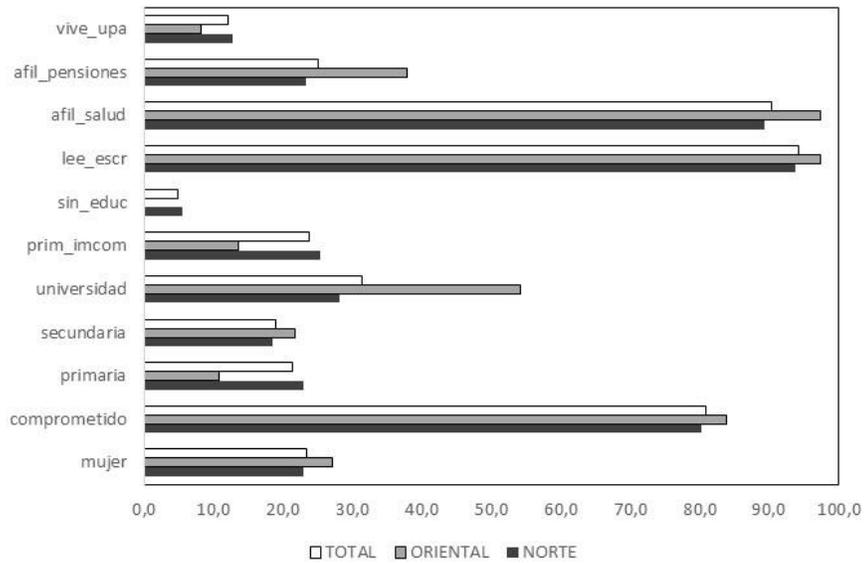
Fuente: Elaboración propia a partir de microdatos de la Encuesta de Línea Base aplicada a productores de palma en las Zonas Norte y Oriente en septiembre y Octubre de 2014.

4. Resultados

4.1 Análisis descriptivo

4.1.1 Caracterización Sociodemográfica

Gráfica 1-4. Caracterización Sociodemográfica de los Productores en cada una de las zonas evaluadas.



Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

De los 403 productores encuestados, se tiene que 291 productores son personas naturales y los 112 restantes son personas Jurídicas. Entre las personas Naturales, el promedio de edad de los productores de la Zona Norte es de 56,9 años y el de la Oriental de 52,2 años. En cuanto al género, (grafica 1-4) se encontró que el 22,8% de los productores en la Zona Norte son mujeres y el 27% lo son en la Zona Oriental. Igualmente se observa que en el 80,8% de los productores se encuentran en unión conyugal estable (bien sea en unión libre o casado) y no existen diferencias notables entre las zonas (Tabla 4-4). En cuanto al nivel de escolaridad, la educación primaria fue del 21,3%, la secundaria del 18,9% y la primaria

incompleta del 23,7% para los productores, sin diferencias estadísticas entre las zonas norte y oriental.

Sin embargo se encontró que en el 28% de los encuestados de la zona norte son universitarios mientras que el 54,1% lo son en la Zona Oriental, con una diferencia estadística superior al 99%. También se aprecia que el 5,5% de los productores de la Zona Norte no tienen nivel educativo, mientras en la Zona oriental ninguno de los encuestados registró no tener educación. Adicionalmente se encontró que el 94,2% de los productores saben leer y escribir, siendo este porcentaje similar entre los productores de las dos zonas encuestadas. Con respecto a la seguridad social, se tiene que el 90,4 de los productores están afiliados a salud, siendo del 89,4% para los productores de la zona norte y del 97,3 para la zona oriental. En la afiliación a régimen pensional, el 25,1% de los productores lo poseen, siendo del 23,2% para los productores de la zona norte y del 37,8% para la zona oriental. Por último, sólo un 12% de los palmicultores viven en la UPA, con porcentajes similares en entre la zona Norte (12,6%) y la zona Oriental (8,1%), sin diferencias estadísticas.

Tabla 4-4. Test de diferencias de medias para la caracterización demográfica entre las Zonas palmeras

Variables	Test de diferencia de medias entre zonas	Difer.	Error Estándar	t-student	Grados de libertad	Probab.
Edad	Norte Vs Oriental	4,616	2,309	1,998	289	0,046
Mujer	Norte Vs Oriental	-0,041	0,075	-0,561	289	0,575
Comprometido	Norte Vs Oriental	-0,035	0,069	-0,499	289	0,618
Primaria	Norte Vs Oriental	0,120	0,072	1,671	289	0,096
Secundaria	Norte Vs Oriental	-0,031	0,069	-0,451	289	0,652
Universidad	Norte Vs Oriental	-0,261	0,080	-3,246	289	0,001
prim_imcom	Norte Vs Oriental	0,117	0,075	1,562	289	0,119
sin_educ	Norte Vs Oriental	0,055	0,038	1,464	289	0,144
lee_escr	Norte Vs Oriental	0,036	0,041	-0,870	289	0,385
afil_salud	Norte Vs Oriental	-0,079	0,052	-1,529	289	0,128
afil_pensiones	Norte Vs Oriental	0,146	0,076	-1,920	289	0,056
vive_upa	Norte Vs Oriental	0,045	0,057	0,783	289	0,434

Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

4.1.2 Productores que realizan prácticas de manejo agroecológico

Las prácticas agroecológicas se refieren a aquellas labores encaminadas a disminuir los impactos de la agricultura convencional, empleando métodos más amigables con el medio ambiente, basados principalmente en productos naturales para la fertilización de los suelos, el control de las plagas y enfermedades, sin ir en detrimento de la producción. Los cultivadores de palma han procurado ir en esta misma vía, por lo que en esta investigación se encontró que los productores de la zona oriental como los de la zona norte se destacan con porcentajes superiores al 50% en los programas de nutrición, el manejo integrado de plagas, los análisis de suelos, los análisis foliares y el uso de coberturas vivas. Sin embargo en el uso de plaguicidas, los productores de la zona oriental reportaron el 82% y en los de la zona norte el 46%. En cuanto al triple lavado de envases fue del 64% para la zona oriental y del 27% para los de la zona norte con diferencias estadísticas superiores al 99% para ambos casos (Gráfica 2-4). Con porcentajes menores al 50% tanto en la zona norte como en la oriental, se registran los abonos orgánicos aplicados al suelo, el plan de manejo de residuos, y los programas de prevención de suelos (Tabla 5-4).

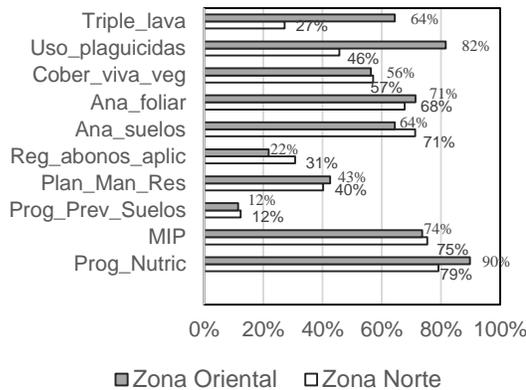
En cuanto a los productores por razón social, aquellos como persona natural y con personería jurídica los mayores porcentajes se registraron en los programas de nutrición, el manejo integrado de plagas, con diferencias estadísticas significativas superiores al 99% y 95% de confiabilidad respectivamente entre las razones sociales (Gráfica 3-4). De igual forma, se presentaron con porcentajes superiores al 50% los análisis foliares y de suelos, así como en el uso de insecticidas y de coberturas vivas vegetales, donde para estos dos últimos se mostraron diferencias estadísticas superiores al 95% entre dichas razones sociales. Con menores proporciones de implementación de prácticas de manejo agroecológico se presentaron en el triple lavado de envases, el registro de abonos aplicados, el plan de manejo de residuos y el programa de prevención de suelos.

Tabla 5-4. Test de diferencias de medias de cada una de las Prácticas de manejo agroecológico entre las Zonas palmeras y Tipos de razón.

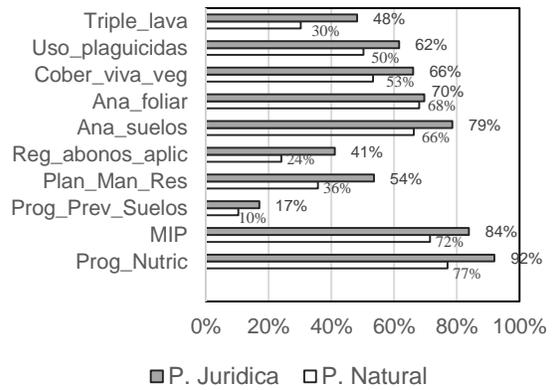
Variables	Test de diferencia de medias entre zonas y tipo de personería	Difer.	Error Estándar	t-student	Grados de libertad	Probab.
Formulo programa de Prevención de erosión de Suelos	Norte vs Oriental	0,008	0,397	0,214	401	0,831
	Natural vs Jurídica	-0,067	0,036	-1,834	401	0,067
análisis de suelos	Norte vs Oriental	0,068	0,056	1,228	401	0,220
	Natural vs Jurídica	-0,122	0,508	-2,409	401	0,017
análisis foliar	Norte vs Oriental	-0,035	0,056	-0,629	401	0,530
	Natural vs Jurídica	-0,016	0,052	-0,309	401	0,757
Programa de Nutrición	Norte vs Oriental	-0,105	0,047	-2,246	401	0,025
	Natural vs Jurídica	-0,146	0,043	-3,425	401	0,001
Lleva registros de abonos orgánicos aplicados	Norte vs Oriental	0,089	0,055	1,617	401	0,107
	Natural vs Jurídica	-0,170	0,050	-3,420	401	0,001
Utilizó alguna cobertura vegetal viva como parte del manejo del cultivo	Norte vs Oriental	0,006	0,060	0,107	401	0,915
	Natural vs Jurídica	-0,128	0,055	-2,335	401	0,020
Contaba con programa de Manejo Integrado de Plagas-MIP	Norte vs Oriental	0,018	0,053	0,333	401	0,739
	Natural vs Jurídica	-0,125	0,048	-2,599	401	0,010
Uso de plaguicidas en cultivos	Norte vs Oriental	-0,360	0,058	-6,234	401	0,000
	Natural vs Jurídica	-0,114	0,055	-2,067	401	0,039
Realizó triple lavado de envases plaguicidas	Norte vs Oriental	-0,372	0,055	-6,763	401	0,000
	Natural vs Jurídica	-0,180	-0,052	-3,424	401	0,001
Contaba con un plan de manejo de los residuos	Norte vs Oriental	-0,023	0,060	-0,392	401	0,695
	Natural vs Jurídica	-0,178	0,054	-3,300	401	0,001

Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

Grafica 2-4. Proporción de Productores por Zona que realizan diferentes prácticas de manejo agroecológico.



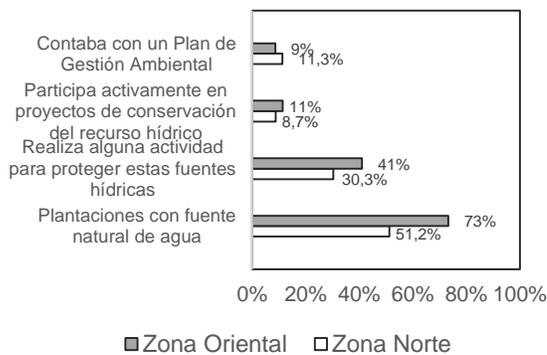
Grafica 3-4. Proporción de Productores por razón social que realizan diferentes prácticas de manejo agroecológico.



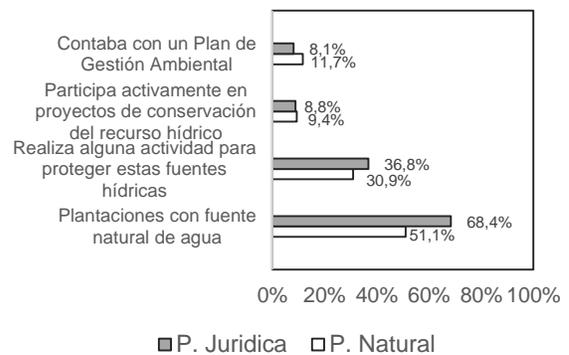
Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

4.1.3 Unidades de producción agropecuaria-UPA's bajo planes de protección y restauración de áreas de alto valor de conservación-AAVC

Gráfica 4-4. Proporción de plantaciones por zonas que realizan prácticas de protección y restauración de Áreas con Alto Valor de Conservación.



Gráfica 5-4. Proporción de plantaciones por razón social que realizan prácticas de protección y restauración de Áreas con Alto Valor de Conservación.



En cuanto a la proporción de plantaciones que realizan actividades de protección de Áreas de Alto Valor de Conservación-AAVC por zonas (Gráfica 4-4), se encontró que en el 51,2% de las plantaciones de Palma de aceite de la zona Norte se registran fuentes de agua y un 73,3% en la Zona Oriental, con una diferencia estadística significativa mayor al 99% (Tabla 6-4). La implementación de actividades para proteger estas fuentes hídricas fue del 30,2% en la Zona Norte y del 41% en la Zona Oriental, con una diferencia estadística superior al 95%. En menores proporciones se reportó la participación activa en proyectos de Conservación del recurso hídrico siendo del 8,7% para la zona Norte y el 11,4% para la oriental. De igual forma sucedió con las plantaciones que cuentan con planes de Gestión Ambiental, encontrándose solo el 11,3% en las de la zona Norte y el 8,6 en aquellas de la Zona Oriental, sin diferencias estadísticas para ambas variables.

Tabla 6-4. Test de diferencia de medias para las prácticas de protección y restauración de Áreas con Alto Valor de Conservación entre los productores de Palma de Aceite por zonas y por razón social.

Variables	Test de diferencia de medias entre zonas y razón social	Difer.	Error Estándar	t-student	Grados de libertad	Prob.
Plantaciones con fuente natural de agua	Norte vs Oriental	-0,222	0,054	-4,110	484	0,000
	Natural vs Jurídica	-0,172	0,050	-3,472	484	0,001
Realiza alguna actividad para proteger estas fuentes hídricas	Norte vs Oriental	-0,108	0,052	-2,091	484	0,037
	Natural vs Jurídica	-0,059	0,047	-1,248	484	0,213
Participa activamente en proyectos de conservación del recurso hídrico	Norte vs Oriental	-0,028	0,032	-0,865	484	0,388
	Natural vs Jurídica	0,006	0,029	-0,052	484	0,837
Contaba con un Plan de Gestión Ambiental	Norte vs Oriental	0,027	0,034	0,796	484	0,427
	Natural vs Jurídica	0,036	0,031	1,160	484	0,247

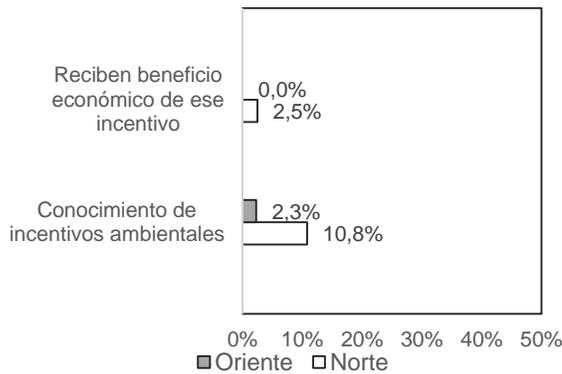
Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

Con respecto a los productores por razón social que realizan actividades tendientes a la protección de Áreas con Alto Valor de Conservación (Gráfica 5-4), se pudo apreciar en el 51,1% de los productores constituidos como persona Natural y el 68,4% con personería jurídica cuentan con fuentes Naturales de agua, presentando una diferencia estadística

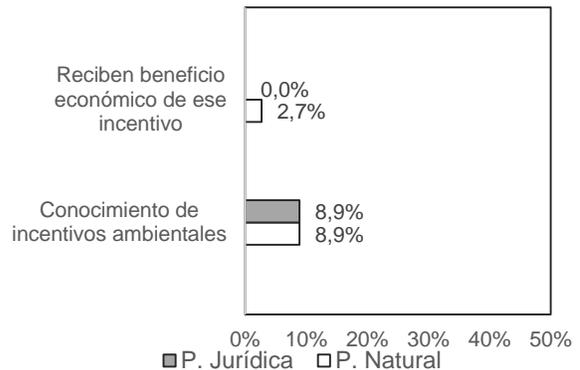
significativa superior al 99%. Las actividades destinadas a la protección de estas fuentes hídricas fue del 30,9% para aquellos como persona Natural y del 36,8% con personería jurídica. En menores proporciones los productores constituidos como persona Natural y jurídica participan en proyectos de conservación del recurso hídrico con el 9,4% y 8,8% respectivamente, así como aquellos que cuentan con un plan de gestión ambiental. Para estas tres últimas variables referentes a actividades destinadas a la protección de Áreas con Alto Valor de Conservación, no se registraron diferencias estadísticas significativas.

4.1.4 Productores de palma involucrados en la adopción de incentivos ambientales o compensaciones

Gráfica 6-4. Proporción de productores por zona que conocen y se benefician de incentivos ambientales.



Gráfica 7-4. Proporción de productores por zona que conocen y se benefician de incentivos ambientales.



Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

Al determinar por zonas los productores involucrados en la adopción de incentivos ambientales o compensaciones (Gráfica 6-4), se determinó que tan sólo el 10,8% de los productores de la Zona Norte tiene conocimiento de incentivos ambientales y el 2,3% de la zona oriental, con una diferencia estadística superior al 95%. En el caso de aquellos que reciben beneficios económicos de estos incentivos, el 2,5% corresponde a productores de la zona norte y ningún productor de la zona oriental recibe dichos beneficios, sin diferencias estadísticas significativas entre los productores (Tabla 7-4). Cuando se discrimina por

44 Factores asociados con la implementación de prácticas de manejo agroecológico y certificaciones socio-ambientales en dos zonas palmicultoras de Colombia

razón social (Gráfica 7-4), el conocimiento de incentivos ambientales se registra en un 8,9% tanto para los productores constituidos como Personas jurídicas y como personas naturales, los cuales son estadísticamente iguales. Los productores que reciben beneficios económicos fueron tan solo del 2,7 % en los productores constituidos como personas naturales y ninguno en aquellos con personería jurídica, con una diferencia estadística tan sólo superior al 90%.

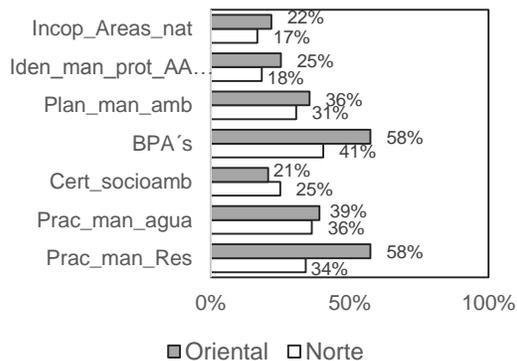
Tabla 7-4. Test de diferencias de medias para aquellos productores que conocen y se benefician de los incentivos ambientales por zonas y por razón social.

Variables	Test de diferencia de medias entre zonas y tipo de personería	Difer.	Error Estándar	t-student	Grados de libertad	Prob.
Conocimiento de incentivos ambientales	Norte vs Oriental	0,085	0,034	2,462	401	0,014
	Natural vs Jurídica	0,000	0,032	0,002	401	0,999
Reciben beneficio económico de ese incentivo	Norte vs Oriental	0,025	0,017	1,500	401	0,135
	Natural vs Jurídica	0,027	0,015	1,775	401	0,077

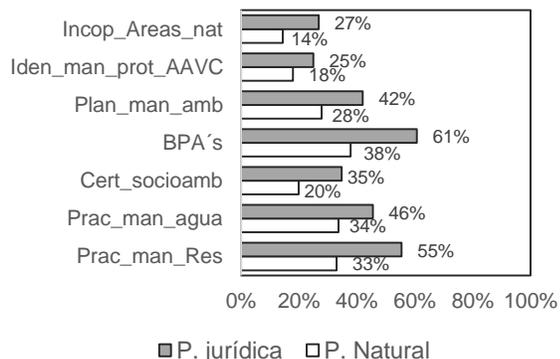
Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

4.1.5 Productores capacitados en diferentes temáticas ambientales

Gráfica 8-4. Proporción de productores capacitados en Temáticas ambientales por zona.



Gráfica 9-4. Proporción de productores capacitados en Temáticas ambientales por razón social.



Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

Tabla 8-4. Test de diferencia de medias para los productores capacitados en diferentes temáticas ambientales por zona y por razón social.

Variables	Test de diferencia de medias entre zonas y tipo de personería	Difer.	Error Estandar	t-student	Grados de libertad	Prob.
Prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos	Norte vs Oriental	-0,233	0,058	-4,009	401	0,000
	Natural vs Jurídica	-0,224	0,053	-4,199	401	0,000
Prácticas para el manejo adecuado del agua	Norte vs Oriental	-0,027	0,059	-0,459	401	0,647
	Natural vs Jurídica	-0,119	0,053	-2,217	401	0,027
Certificaciones socio ambientales	Norte vs Oriental	0,043	0,052	0,831	401	0,406
	Natural vs Jurídica	-0,149	0,047	-3,163	401	0,002
Planes de buenas prácticas agrícolas	Norte vs Oriental	-0,170	0,060	-2,843	401	0,005
	Natural vs Jurídica	-0,229	0,054	-4,231	401	0,000
Planes de manejo ambiental	Norte vs Oriental	-0,049	0,056	-0,874	401	0,382
	Natural vs Jurídica	-0,141	0,051	-2,748	401	0,006
Identificación, manejo, protección y restauración de áreas de valor de conservación	Norte vs Oriental	-0,069	0,048	-1,436	401	0,152
	Natural vs Jurídica	-0,071	0,044	-1,609	401	0,108
Incorporación de áreas naturales en los predios	Norte vs Oriental	-0,051	0,046	-1,091	401	0,276
	Natural vs Jurídica	-0,124	0,042	-2,923	401	0,004

Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

De la proporción de productores por zonas palmeras que están capacitados en temáticas ambientales (Gráfica 8-4), se puede apreciar que los productores que tiene mayor conocimiento en el uso de prácticas de manejo de residuos sólidos y líquidos, se presentan en la Zona Oriental con un 57,5% frente a un 34,2% de los productores de la Zona Norte. De igual forma se encontró en la implementación de Planes de Buenas prácticas agrícolas, siendo del 57,5% para los de la Zona Oriental y del 40,5% en la Zona Norte. Con diferencias altamente significativas para ambos casos entre los productores (Tabla 8-4).

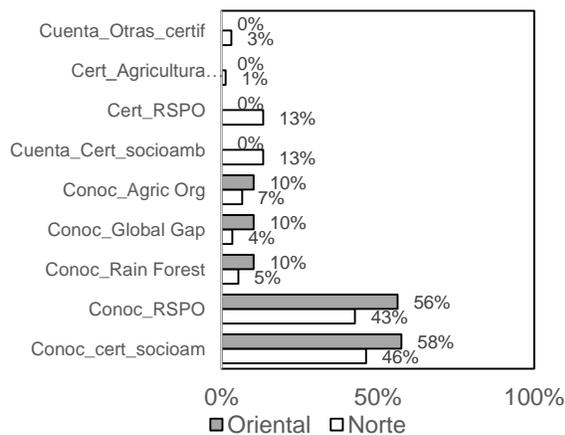
La capacitación en prácticas para el manejo adecuado del agua, en certificaciones socio-ambientales, en planes de manejo ambiental, en la identificación, manejo, protección y restauración de áreas de valor de conservación y la incorporación de áreas naturales en

predios, se mostraron por debajo del 40% tanto para los productores de la zona Norte como de la Zona Oriental, sin diferencias estadísticas significativas entre los productores.

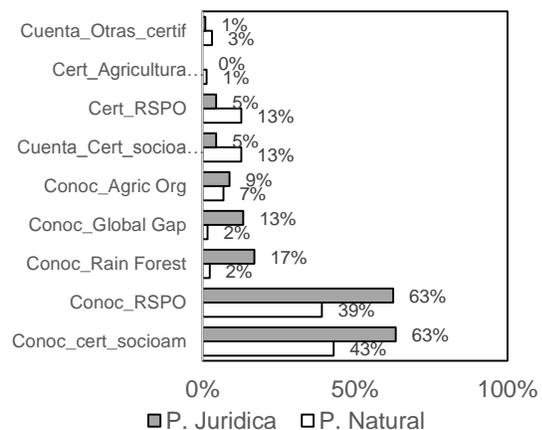
Un comportamiento similar se registró en los productores discriminados por razón social (Gráfica 9-4). El conocimiento de prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos fue del 55,4% para los productores constituidos con personería jurídica y del 33% como persona natural. La proporción de productores capacitados en Planes de buenas prácticas agrícolas fue del 60,7% en aquellos constituidos con personería jurídica y el 37,8 como persona natural, mostrando diferencias altamente significativas en los dos casos. El 33,7% de los productores como persona natural tienen conocimiento en prácticas de manejo adecuado del agua y el 45,5% para aquellos con personería jurídica. La capacitación en planes de manejo ambiental fue del 27,8% para los productores constituidos como persona natural y del 42% como jurídica, presentando diferencias estadísticas superiores al 95% de confiabilidad. En el resto de temáticas ambientales, su conocimiento fue inferior al 40% para ambas razones sociales.

4.1.6 Productores con certificaciones socio-ambientales

Gráfica 10-4. Proporción de Productores que conocen y cuentan con Certificaciones Socio-ambientales por zonas.



Gráfica 11-4. Proporción de Productores que conocen y cuentan con Certificaciones Socio-ambientales



Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

El conocimiento de certificaciones por parte de los productores en cada una de las zonas (Gráfica 10-4) indicó que los mayores porcentajes de conocimiento fue para las certificaciones socio-ambientales con el 46,4% para los productores de la Zona Norte y el 57,5% para los de la Zona Oriental, con una diferencia estadística superior al 90% de confiabilidad (Tabla 9-4). El conocimiento de la RSPO fue el 42,7% para los de la Zona Norte y el 56,3% para la zona Oriental, con diferencias estadísticas superiores al 95% de confiabilidad. Con porcentajes menores al 11%, los productores de ambas zonas conocen la Certificación Rain Forest, Global Gap y en Agricultura Orgánica. La proporción de palmicultores de la Zona Norte que están certificados ambientalmente y en RSPO fue del 13,3% para ambas variables y del 0% para los de la Zona oriental, con diferencias estadísticas significativas entre los productores de las zonas evaluadas. En las demás certificaciones, el 1,3% de los productores de la zona norte se certificó en Agricultura orgánica y del 3,2% en otras socio-ambientales y los productores de la zona oriental no registraron ninguna certificación, ni se encontraron diferencias significativas.

El conocimiento y la adopción de certificaciones en los productores diferenciados por la razón social (Gráfica 11-4), mostraron que los mayores porcentajes de conocimiento se observan en las certificaciones socio-ambientales con el 43% para los productores constituidos como persona natural y el 63,4% con personerías jurídicas, seguido por el conocimiento de la certificación RSPO con el 39,2% para aquellos como persona Natural y el 62,5% como persona jurídica, con diferencias altamente significativas. En menores proporciones se tienen conocimiento, (< 17%), de las Certificaciones Rain Forest, Global Gap y en Agricultura Orgánica. La implementación de certificaciones ambientales y en RSPO fue del 12,7% en ambas variables para aquellos productores como personas Naturales y del 4,5% como jurídica, con diferencias estadísticas superiores al 95% de confiabilidad. La certificación en Agricultura Orgánica no se reportó para los palmicultores constituidos como personas jurídicas y en otras socio-ambientales fue tan solo fue el 0,9%. Los productores como persona natural certificados en agricultura orgánica y en otras socio-ambientales, fue del 1,4% y del 3,1% respectivamente.

Tabla 9-4. Test de diferencias de medias para los productores que conocen y cuentan con certificaciones socio-ambientales por zonas y por razón social.

Variables	Test de diferencia de medias entre zonas y tipo de personería	Diferencia	Error Estándar	t-student	Grados de libertad	Probabilidad
Conoce certificaciones socio-ambientales	Norte vs Oriental	-0,113	0,060	-1,866	401	0,063
	Natural vs Jurídica	-0,204	0,055	-3,731	401	0,000
Conoce certificación RSPO	Norte vs Oriental	-0,136	0,060	-2,264	401	0,024
	Natural vs Jurídica	-0,023	0,054	-4,296	401	0,000
Conoce la certificación Rain Forest	Norte vs Oriental	-0,050	0,030	-1,671	401	0,096
	Natural vs Jurídica	-0,146	-0,026	-5,514	401	0,000
Conoce la certificación Global Gap	Norte vs Oriental	-0,069	0,026	-2,626	401	0,009
	Natural vs Jurídica	-0,117	0,023	-4,969	401	0,000
Conoce la certificación Agricultura Orgánica	Norte vs Oriental	-0,037	0,032	-1,163	401	0,246
	Natural vs Jurídica	-0,021	0,029	-0,703	401	0,483
Cuenta con alguna certificación ambiental	Norte vs Oriental	0,133	0,036	3,643	401	0,000
	Natural vs Jurídica	0,083	0,034	2,440	401	0,015
Certificado en RSPO	Norte vs Oriental	0,133	0,036	3,643	401	0,000
	Natural vs Jurídica	0,083	0,034	2,440	401	0,015
Certificado en Agricultura Orgánica	Norte vs Oriental	0,013	0,012	1,054	401	0,293
	Natural vs Jurídica	0,014	0,011	1,246	401	0,213
Otras certificaciones socio-ambientales	Norte vs Oriental	0,032	0,019	1,682	401	0,093
	Natural vs Jurídica	0,022	0,017	1,271	401	0,204

Fuente: elaboración propia a partir de microdatos de encuesta de línea base.

4.2 Análisis econométrico

4.2.1 Productores que realizan prácticas de manejo agroecológico

Con el fin de identificar qué productores implementan prácticas de manejo agroecológico, a partir de un análisis Probit (Tabla 10-4) se encontró que en la implementación de los programas de nutrición, un aumento de uno por ciento en el área de la plantación está

asociado a un incremento de dichos programas en 6,1 puntos porcentuales, con un nivel de significancia del 1%. Al mismo tiempo se aprecia que no existe en términos estadísticos una probabilidad diferenciada de implementación de los programas de nutrición para los productores de la zona oriental y aquellos constituidos como personas jurídicas.

En la ejecución de los programas de manejo integrado de plagas, un aumento de uno por ciento del área de la plantación se corresponde con un incremento de 3,4 puntos porcentuales en la probabilidad de su ejecución, con un nivel de significancia de apenas del 10%. De igual forma, la probabilidad de implementación de estos programas en los productores de la Zona oriental fue de 13,5 puntos porcentuales menos que los productores de la Zona Norte, resultado que también debe ponderarse con precaución dado que el mismo tiene un nivel de significancia de tan sólo 10%. Por su parte, los productores constituidos como personas jurídicas reportan, en promedio y *ceteris paribus*, 10,9 puntos porcentuales más de probabilidad de ejecución de programas de manejo integrado de plagas que aquellos constituidos como personas naturales, con un nivel de significancia del 5%.

Tabla 10-4. Efectos marginales sobre la probabilidad de implementar prácticas de manejo agroecológico.

VARIABLES	pg_nutric	MIP	pro_suelos	plan_resid	reg_abonos	anal_suelos	anal_foliar	cober_veg	usoplaguicidas	Envtrilav
In_area	0.061*** (0.019)	0.034* (0.020)	0.007 (0.015)	0.043* (0.022)	0.032 (0.020)	0.059** (0.024)	0.022 (0.021)	-0.005 (0.022)	0.051** (0.024)	0.047** (0.022)
Oriente	-0.033 (0.063)	-0.135* (0.072)	-0.043 (0.041)	-0.109 (0.068)	-0.197*** (0.050)	-0.237*** (0.077)	0.003 (0.067)	-0.057 (0.073)	0.308*** (0.062)	0.279*** (0.071)
Pjuridica	0.070 (0.049)	0.109** (0.054)	0.068 (0.048)	0.139** (0.066)	0.186*** (0.066)	0.095 (0.060)	-0.025 (0.062)	0.155** (0.063)	-0.074 (0.069)	0.011 (0.064)
Observat.	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403

Errores estándar robustos en paréntesis. ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1.

Con respecto a la implementación de planes de residuos, un aumento de uno por ciento en el área de la plantación se asocia a un aumento de 4,3 puntos porcentuales en la probabilidad de implementación de dichos planes, con un nivel de significancia tan sólo del 10%, en promedio y *ceteris paribus*. Los productores constituidos como personas jurídicas registran 13,9 puntos porcentuales en promedio más de probabilidad de implementar

planes de residuos frente a los productores constituidos como personas naturales, con un nivel de significancia del 5%, mientras que para los productores de la Zona Oriental no se constata una probabilidad diferenciada con relación a sus pares de la Zona Norte. La probabilidad de llevar registros de abonos orgánicos aplicados fue, en promedio y manteniendo lo demás constante, 19,7 puntos porcentuales menor en los productores de la Zona Oriente comparado con los de la Zona Norte y en los productores como personas jurídicas fue 18,7 puntos porcentuales mayor que aquellos constituidos como personas naturales, resultado que es robusto en términos estadísticos ($p < 0.01$) para ambos casos.

Con respecto a la probabilidad de realizar análisis de suelos, se registró que en promedio y *ceteris paribus*, el aumento en uno por ciento en el área de la finca, se induce un aumento en 5,9 puntos porcentuales la probabilidad de realizar análisis de suelos, con un nivel de significancia del 5%. Los productores de la zona oriental en promedio y manteniendo todo lo demás constante, tienen una probabilidad de 23,7 puntos porcentuales menos que los productores de la zona norte de realizar análisis de suelos en sus plantaciones, con un nivel altamente significativo ($p < 0,01$) y para los productores constituidos como personería jurídica no se detectaron probabilidades diferenciadas. Las coberturas vegetales fue en promedio y *ceteris paribus*, 15,5 puntos porcentuales mayor la probabilidad de ser usadas en los productores como personas jurídicas que en aquellos constituidos como personas naturales con una probabilidad del 5%, y al mismo tiempo se aprecia que no existe en términos estadísticos una probabilidad diferenciada en el uso de coberturas vegetales para el logaritmo natural del área sembrada en palma (\ln_area) y para los productores de la zona oriental. En cuanto al uso de plaguicidas, se determinó que en promedio y manteniendo todo lo demás constante, el aumento en uno por ciento del área de la plantación, se induce en 5,1 puntos porcentuales la probabilidad de aumentar su uso, con un nivel de significancia del 5%. Adicionalmente los productores de la zona oriental, tienen una probabilidad en 30,8 puntos porcentuales más de utilizar plaguicidas que los productores de la zona norte, con un nivel altamente significativo ($p < 0,01$). De manera similar se observa que en promedio y manteniendo todo lo demás constante, el aumento en uno por ciento en el área de la plantación, induce el aumento en 4,7 puntos porcentuales la probabilidad de realizar el triple lavado de los envases de insumos químicos, con un nivel de significancia del 5%, así como los productores de la zona oriental que tiene una probabilidad 27,9 puntos porcentuales más de realizar dicho triple lavado que los

productores de la zona norte con un nivel altamente significativo ($p < 0,01$). Los modelos probit no permitieron encontrar probabilidades diferenciadas entre los productores para formular programas de prevención de erosión de suelos y los análisis foliares.

4.2.2 Unidades de producción agropecuaria-UPA's bajo planes de protección y restauración de áreas de alto valor de conservación-AAVC

Tabla 11-4. Efectos marginales sobre la probabilidad de implementar actividades de Protección de Áreas con Alto Valor de Conservación en las plantaciones de Palma de Aceite.

VARIABLES	Plantaciones con fuente natural de agua	Realiza alguna actividad para proteger estas fuentes hídricas	Participa activamente en proyectos de conservación del recurso hídrico	Contaba con un Plan de Gestión Ambiental
ln_area	0.114*** (0.023)	-0.014 (0.026)	-0.022* (0.012)	-0.026** (0.012)
Oriente	0.041 (0.069)	0.013 (0.080)	0.073 (0.048)	0.026 (0.040)
pjuridica	-0.025 (0.064)	-0.047 (0.075)	0.010 (0.034)	-0.001 (0.037)
Observations	486	272	486	486

Errores estándar robustos en paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Al determinar la probabilidad de implementación de actividades de Protección de Áreas con Alto Valor de Conservación en las plantaciones de Palma de Aceite (Tabla 11-4), se encontró que en promedio y manteniendo todo lo demás constante, el aumento en uno por ciento en el área de la plantación, induce al aumento en 11,4 puntos porcentuales la probabilidad de contar con fuentes de agua natural, resultado que es robusto en términos estadísticos ($p < 0,01$), pero se disminuye en 2,2 y 2,6 puntos porcentuales la probabilidad de participar activamente en proyectos de conservación del recurso hídrico ($p < 0.1$) y de contar con un plan de gestión ambiental respectivamente ($p < 0.05$).

Las actividades encaminadas a proteger las fuentes hídricas no mostraron probabilidades diferenciadas en el modelo Probit, así como los dummies para los productores de la zona

Oriental y aquellos constituidos con personerías jurídica no presentan asociaciones probabilísticas de realizar actividades destinadas a la Protección de Áreas con Alto Valor de Conservación.

4.2.3 Productores de palma involucrados en la adopción de incentivos ambientales o compensaciones

Tabla 12-4. Efectos marginales de los modelos Probit sobre la probabilidad de que los productores Conozcan de incentivos y se beneficien de incentivos económicos.

VARIABLES	Conocimiento de incentivos ambientales
In_area	-0.009 (0.012)
Oriente	-0.083*** (0.026)
Pjuridica	0.045 (0.043)
Observations	403

Errores estándar robustos en paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Los efectos marginales sobre la probabilidad de que los productores se involucren en la adopción de incentivos ambientales o compensaciones (Tabla 12-4) indicaron que en promedio y manteniendo todo lo demás constante, los productores de la Zona Oriental presentan 8,3 puntos porcentuales menos de probabilidad de conocer incentivos ambientales que los productores de la Zona Norte con un nivel altamente significativo ($p < 0.01$). Para los productores que reciben beneficio económico de incentivos ambientales no se encontró una probabilidad diferenciada en términos estadísticos debido a que se asocian de forma perfecta a la probabilidad de que el evento modelado, es decir la probabilidad de recibir beneficio económico derivado del incentivo ambiental, no ocurra y por tanto se eliminaron del modelo. Lo mismo ocurrió en el logaritmo del área y los dummies para los productores con personería jurídica, los cuales no presentan asociaciones probabilísticas de conocer de incentivos económicos.

4.2.4 Productores capacitados en diferentes temáticas ambientales

Los efectos marginales sobre la probabilidad de conocimiento de los productores en diferentes temáticas ambientales que se muestran en la tabla 13-4 indicaron que en promedio y manteniendo todo lo demás constante, los productores de la zona oriental tienen 17 puntos porcentuales más probabilidad ($p < 0.05$) que los de la Zona Norte de conocer prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos, al igual que los productores con personería jurídica con 17,2 puntos porcentuales más que aquellos como persona Natural, resultado que es robusto en términos estadísticos ($p < 0.01$). Al mismo tiempo se aprecia que no existe en términos estadísticos una probabilidad diferenciada en el conocimiento de prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos, como tampoco en las demás temáticas ambientales (Conocimiento de prácticas para el manejo adecuado del agua, certificaciones socio-ambientales, Planes de buenas prácticas agrícolas, planes de manejo ambiental, Identificación, manejo, restauración de áreas de valor de conservación e incorporación de áreas naturales en los predios) para el logaritmo natural del área sembrada en palma. Adicionalmente en el análisis Probit realizado se encontró que en promedio y *ceteris paribus*, los productores con personería jurídica tienen una probabilidad de 14,8 puntos porcentuales más que aquellos como persona natural de conocimiento en prácticas para el manejo adecuado del agua. De igual forma se aprecia que no existe en términos estadísticos una probabilidad diferenciada en el conocimiento de prácticas para el manejo adecuado del agua, como tampoco en certificaciones socio-ambientales, Planes de buenas prácticas agrícolas, planes de manejo ambiental, Identificación, manejo, restauración de áreas de valor de conservación e incorporación de áreas naturales en los predios para los productores de la zona oriental.

Con respecto al conocimiento en la implementación de certificaciones socio-ambientales, se obtuvo en promedio y manteniendo todo lo demás constante, 19,9 puntos porcentuales más de probabilidad de conocimiento en los productores con personería jurídica que en aquellos como persona natural con un nivel altamente significativo ($p < 0,01$). En el mismo sentido, el conocimiento de buenas prácticas agrícolas y de planes de manejo ambiental fue en 16,7 y 15 puntos porcentuales respectivamente, de mayor probabilidad de conocimiento en los productores como persona jurídica frente a los constituidos como persona natural, con un con un nivel de significancia $p < 0.05$ para ambos casos.

El conocimiento en identificación, manejo, protección y restauración de áreas de valor de conservación así como en la incorporación de áreas naturales en los predios, no mostraron probabilidades diferenciadas en el análisis Probit realizado.

Tabla 13-4. Efectos marginales sobre la probabilidad de conocimiento por parte de los Productores en temáticas ambientales

VARIABLES	Prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos	Prácticas para el manejo adecuado del agua	Certificaciones socio-ambientales	Planes de buenas prácticas agrícolas	Planes de manejo ambiental	Identificación, manejo, protección y restauración de áreas de valor de conservación	Incorporación de áreas naturales en los predios
In_area	0.000 (0.022)	-0.017 (0.023)	-0.009 (0.019)	0.026 (0.022)	-0.006 (0.021)	-0.009 (0.017)	0.023 (0.016)
Oriente	0.170** (0.072)	0.005 (0.070)	-0.088 (0.056)	0.060 (0.073)	0.008 (0.068)	0.061 (0.060)	-0.024 (0.050)
Pjuridica	0.172*** (0.066)	0.148** (0.067)	0.199*** (0.065)	0.167** (0.066)	0.150** (0.065)	0.068 (0.056)	0.086 (0.056)
Observat.	403	403	403	403	403	403	403

Errores estándar robustos en paréntesis. ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1.

4.2.5 Productores con certificaciones socio-ambientales

Del modelo Probit utilizado para determinar los efectos marginales sobre la probabilidad de que los productores conozcan o cuenten con certificados ambientales (Tabla 14-4), se pudo determinar que en el conocimiento de certificaciones socio-ambientales, los productores constituidos con personería jurídica tienen en promedio y manteniendo todo lo demás constante, 15,8 puntos porcentuales más de conocimiento que aquellos como persona natural, con un nivel de significancia del 5%. No se apreciaron probabilidades diferenciadas para el conocimiento de estas certificaciones en los productores de la zona oriental ni en el logaritmo natural del área. Caso similar ocurrió para el conocimiento de la certificación RSPO y la Rain Forest, donde los productores como persona jurídica obtuvieron en promedio y *ceteris paribus*, 17,5 y 14,4 puntos porcentuales respectivamente más de probabilidad de conocimiento que aquellos constituidos como persona natural, con un nivel de significancia robusto del 1% para ambos casos. Tampoco se apreciaron probabilidades diferenciadas de conocimiento para estas dos certificaciones en los

productores de la zona oriental ni en el logaritmo natural del área. El conocimiento de la certificación Global Gap se mostró en 8 puntos porcentuales de mayor conocimiento en los palmicultores con personerías jurídicas frente aquellos como persona natural, con un nivel de significancia del 5%, y como en los casos anteriores no se registraron probabilidades diferenciadas para esta certificación en los productores de la zona oriental ni en el logaritmo natural del área. El conocimiento de la certificación en agricultura orgánica, no mostró probabilidades diferenciadas en el análisis Probit realizado.

Con respecto a la probabilidad de contar con alguna certificación ambiental, el análisis probit indicó que en promedio y manteniendo todo lo demás constante, el aumento en uno por ciento en el área de la plantación disminuye la probabilidad de contar con alguna certificación en 4,9 puntos porcentuales, con niveles altamente significativos del 1%. La dummy para los productores con personería jurídica no presenta probabilidades diferenciadas en la probabilidad de contar con certificaciones socio-ambientales y la dummy para los productores de la zona oriental apareció sin coeficiente debido a que se asocia de forma perfecta a la probabilidad de que el evento modelado, es decir la probabilidad de contar con certificaciones socio-ambientales, no ocurra.

Tabla 14-4. Efectos marginales sobre la probabilidad de conocer o contar con certificaciones socio-ambientales

VARIABLES	Conoce certificaciones socio-ambientales	Conoce certificación RSPO	Conoce la certificación Rain Forest	Conoce la certificación Global Gap	Conoce la certificación Agricultura Orgánica	Cuenta con alguna certificación ambiental
ln_area	0.027 (0.023)	0.033 (0.023)	0.001 (0.008)	0.007 (0.006)	0.006 (0.010)	-0.049*** (0.018)
Oriente	0.002 (0.073)	0.008 (0.073)	-0.001 (0.027)	0.012 (0.025)	0.023 (0.039)	
Pjuridica	0.158** (0.065)	0.175*** (0.065)	0.144*** (0.044)	0.080** (0.034)	0.002 (0.031)	-0.004 (0.056)
Observat.	403	403	403	403	403	316

Errores estándar robustos en paréntesis. ***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1.

4.2.6 Certificación RSPO (Roundtable Sustainable Palm Oil)

Para conocer los efectos marginales sobre la probabilidad de obtener una certificación RSPO, inicialmente se realizó un análisis probit sobre las variables relacionadas con el productor como la edad, nivel de escolaridad, el género, aquellas relacionadas con las prácticas de manejo agroecológico, Protección de Áreas de Alto Valor de Conservación, conocimiento de temáticas ambientales y de certificaciones socio-ambientales (Ver Anexo 1). En cuanto a las características relacionadas con el productor, los resultados indicaron que la edad, el nivel de escolaridad, el género, y la asistencia técnica del cultivo no presentan probabilidades diferenciadas y por tanto no están relacionadas con la probabilidad de obtener una certificación. De igual forma ocurrió con productores que poseen personería jurídica y se encuentran asociados, los cuales tampoco mostraron probabilidades diferenciadas de obtener certificaciones en RSPO. De las prácticas agroecológicas, aquellos productores que llevan registros de los abonos orgánicos aplicados, los que hacen uso de coberturas vivas en el cultivo y de insecticidas, resultaron ser estadísticamente significativos al 1%, 2% y 1% respectivamente, las demás variables como la formulación de programas de nutrición, el contar con Programas de manejo Integrado de Plagas, Programas de prevención de erosión de suelos, con planes de manejo de residuos, realizar análisis de suelos y foliares, no son relevantes para explicar la probabilidad de obtener una certificación RSPO. En cuanto a las prácticas de protección de Áreas de Alto Valor de Conservación y conocimiento de incentivos ambientales, los resultados mostraron que los productores que cuentan con Planes de Gestión Ambiental, que realizan actividades destinadas a la protección de las fuentes Hídricas y tienen conocimiento de Incentivos ambientales, fueron estadísticamente significativos al 4%, 1% y 1% respectivamente. Caso contrario ocurrió con las plantaciones que cuentan con fuentes naturales de agua, aquellas que participan activamente en proyectos de conservación del recurso hídrico y reciben incentivos ambientales, los cuales no explican la adopción de certificaciones en RSPO. Con respecto al conocimiento de temáticas ambientales, sólo la capacitación en certificaciones socio-ambientales fue estadísticamente significativo al 2%. Al mismo tiempo se aprecia que no existe en términos estadísticos una probabilidad diferenciada en el conocimiento de prácticas para el manejo de residuos sólidos y líquidos, de prácticas para el manejo adecuado del agua, Planes de buenas prácticas agrícolas, planes de manejo ambiental, Identificación, manejo,

restauración de áreas de valor de conservación e incorporación de áreas naturales en los predios.

Tabla 15-4. Efectos marginales sobre la probabilidad de obtener una certificación en RSPO

VARIABLES	RSPO
RegAbonOrg	0.042*
	(0.023)
CobVeg	0.009
	(0.009)
UsoPlag	-0.068***
	(0.022)
PGA	0.015
	(0.016)
<i>ConIncenAmb</i>	0.028
	(0.023)
<i>CapCertSocAmb</i>	0.031
	(0.028)
<i>ProtFuentHdr</i>	0.023
	(0.017)
Observations	486

Errores estándar robustos en paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Del modelo Probit utilizado para determinar los efectos marginales sobre la probabilidad de obtener una certificación en RSPO (Tabla 15-4), se encontró como primera medida que en promedio y manteniendo todo lo demás constante, el uso de plaguicidas en la variable más determinante del modelo, con 6,8 puntos porcentuales menos de probabilidad que los productores que los usen se certifiquen, resultado que es robusto en términos estadísticos con un nivel de significancia del 1%. El registro de abonos orgánicos aplicados al suelo, indicó que en promedio y *ceteris paribus*, aquellos productores que lleven dichos registros, tienen una probabilidad de 4,2 puntos porcentuales más de certificarse en RSPO, pero con un nivel de significancia tan solo del 10%. Al mismo tiempo no se apreciaron

probabilidades diferenciadas para esta certificación, en aquellos productores que poseen coberturas vegetales en sus predios, planes de gestión ambiental, ni aquellos que realizan actividades de protección de las fuentes hídricas, que conocen de incentivos ambientales, ni de certificaciones socio ambientales.

5. Discusión

Los resultados obtenidos de los análisis descriptivos y econométricos permitieron visualizar la situación de los productores de cada una de las zonas y por razón social frente a las prácticas de manejo agroecológico, de restauración de Áreas de Alto Valor de Conservación-AAVC, aquellos capacitados en Buenas Prácticas Agroecológicas-BPA's y con certificaciones socio-ambientales, considerado de gran importancia para la sostenibilidad ambiental del Cultivo y como unas de las exigencias para comercialización de aceite de palma a nivel internacional.

Las certificaciones socio-ambientales son requisito para el cumplimiento de estándares internacionales. En este sentido los productores constituidos con personería jurídica se destacaron por una mayor probabilidad de conocimiento de las certificaciones socio-ambientales como la RSPO y Rain Forest ($p < 0.01$) frente a aquellos constituidos como personas naturales. En términos de proporciones de muestra, hay un mayor conocimiento de este tipo de certificaciones entre los productores de la zona oriental frente a sus pares de la zona norte, con diferencias significativas. No obstante, una vez se controla por el tamaño del área sembrada y por zonas (norte u oriental), tales diferencias no son estadísticamente significativas en términos de probabilidad.

Sin embargo, en el tema de implementación de certificaciones se pudo inferir primeramente que las características propias de los productores (edad, género, nivel educativo, afiliación a seguridad social), así como la agremiación y la asistencia técnica poco o nada tienen que ver con la adopción de dichas certificaciones, de lo cual se puede inferir que estas dos últimas son típicas entre los productores de Palma de Aceite. Adicionalmente cuando se evaluaron las prácticas de manejo agroecológico, las actividades destinadas a la protección de Áreas Alto Valor de Conservación, la capacitación en Buenas Prácticas Agroecológicas-BPA's y certificaciones socio-ambientales, se encontró que tan sólo el uso de insecticidas ($-6,8\%$, $p < 0.01$) y el registro de abonos orgánicos aplicados ($+4,2\%$, $p < 0.1$) fueron estadísticamente significativos y por tanto determinantes en la adopción de la certificación en RSPO. De igual forma se observó que en los productores con razón social (natural o jurídica) como aquellos de zonas norte y oriental aún están deficientes, encontrándose que estos últimos no cuentan con certificaciones socio-ambientales, ni de

RSPO, mientras que sus pares de la zona norte si los registran en el 13,3% de sus productores, con una diferencia altamente significativa superior al 99% de confiabilidad. Aunque esta cifra a nivel general es baja, y al observar los efectos marginales sobre la probabilidad de contar con certificaciones socio-ambientales la zona de ubicación del productor no presenta grado de asociación con la probabilidad de implementar certificaciones en sus plantaciones, si se podría percibir cuáles son las causas por las que zonas aún son débiles en cuanto a certificaciones.

Teniendo en cuenta este panorama y analizando las prácticas de manejo agroecológico como parte de la sostenibilidad ambiental, se encontró que las zonas son fuertes en los programas de nutrición, el manejo integrado plagas y los análisis de suelos y foliares, con porcentajes superiores al 60%, pero en otras prácticas como el uso de coberturas vegetales en el cultivo, contar con un plan de manejo de los residuos, el uso de registros de los abonos orgánicos aplicados y la formulación de programas de prevención de erosión de los suelos son inferiores al 60%. Este tipo de prácticas ambientales deben ser fortalecidas si se tiene en cuenta que, en cultivos como el café, aquellos caficultores que llevan a cabo prácticas ambientales similares a las ya mencionadas (uso de semillas y/o plántones certificados, control biológico de plagas y la aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico), aumentan la probabilidad de adoptar tecnología orgánica, y resultaron ser estadísticamente significativos al 1% (Tudela, 2004).

Para la zona oriental es más difícil cumplir con las prácticas de manejo agroecológico si se resalta que estos tienen una menor probabilidad de llevar registros de los abonos aplicados al cultivo y de realizar análisis de suelos, con niveles altamente significativos ($p < 0.01$). Además, posee 0,3 puntos porcentuales más de probabilidad de Usar plaguicidas en sus cultivos, frente a los productores de la zona Norte, lo que se podría constituir en una debilidad en temas de certificación, si se tiene en cuenta que el uso de plaguicidas disminuye la probabilidad en 6,8 puntos porcentuales la probabilidad de certificarse en RSPO.

Otro factor que podría estar influenciando la baja participación en certificaciones es el desconocimiento de incentivos ambientales y el casi nulo recibimiento de beneficios económicos de dichos incentivos, ya que tanto para la zona oriental como la Norte son bajas las proporciones; sin embargo, los productores de la zona oriental tienen menos

probabilidad de conocer de dichos incentivos, con una significancia estadística del 1%. Caso similar ocurre con la capacitación en temáticas ambientales, la cual es deficiente para las dos zonas en cuanto a las prácticas para el manejo adecuado del agua, certificaciones socio-ambientales, planes de manejo ambiental, incorporación de áreas naturales en predios y en la identificación, manejo, protección y restauración de áreas de alto valor de conservación, con porcentajes inferiores al 40%. El conocimiento de buenas prácticas agrícolas fue más destacado en la zona oriental que en la zona norte, lo cual debe ser potencializado ya que en cultivos como el de hortalizas, su implementación aumenta en un 60% la probabilidad de poseer certificaciones de calidad (Martínez *et al.*, 2011). El manejo de residuos sólidos y líquidos fue de igual forma mayor en productores de la zona oriental, registrando una probabilidad de ser conocida por los productores con una significancia estadística del 5%.

En cuanto a las Actividades destinadas a la Protección y restauración de áreas de alto valor de conservación-AAVC, se encontró que los productores de la zona oriental cuentan con mayores proporciones de fuentes naturales de agua y de realizar actividades para proteger estas fuentes, frente a los productores de la zona norte, con una diferencia estadística significativa, lo cual coincide con lo reportado por Patiño *et al.* (2012), en los sistemas ganaderos, donde aquellos productores que cuentan con fuentes hídricas están estrechamente relacionados con la adopción de las prácticas de conservación del agua. Sin embargo, para ambos productores de la zona de estudio, las proporciones fueron menores al 20% en la participación activa en proyectos de conservación del recurso hídrico y la implementación de planes de gestión ambiental. Para los efectos marginales, la dummy de Zona Oriental no presenta significancia estadística en la probabilidad de realizar actividades destinadas a la Protección de Áreas con Alto Valor de Conservación.

Otra variable a destacar es el logaritmo de las hectáreas totales con que cuenta la UPA, donde según los efectos marginales, al parecer existe una asociación negativa entre el tamaño de la UPA y la probabilidad de que el productor obtenga certificaciones socio-ambientales. Es decir, que entre mayor es el área de la UPA, existe una menor probabilidad de certificarse y aunque no se sabe a ciencia cierta cuál tema ambiental está influenciando la poca probabilidad de certificación, si se encontró que a medida que se aumenta en área de las plantaciones, se tienen probabilidades de usar insecticidas en

el cultivo y de no contar planes de gestión ambiental con una significancia estadística del 5%.

De todos estos indicadores se ha podido inferir que aunque se han dado los primeros pasos en el tema de certificaciones con las capacitación en temáticas ambientales y conocimiento de certificaciones socio-ambientales, queda un largo camino por recorrer en la implementación de dichos certificados, siendo más incipiente el caso para la zona oriental. Además aún falta continuar con la implementación de prácticas agroecológicas en las UPA's, y el conocimiento de incentivos ambientales por parte de los productores tanto en la zona Norte como Oriental, con el fin de lograr estándares de calidad para la comercialización del aceite de palma a nivel internacional.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

De este trabajo se pudo evidenciar que muchas de las variables que han sido determinantes en la adopción de certificaciones en otros cultivos, no lo son en el cultivo de Palma de Aceite. Tal es el caso de características sociales tales como la edad, el género, y el nivel educativo, entre otras, así como la membresía a asociaciones de productores, las capacitaciones y asistencia técnica, las cuales están directamente relacionados con la adopción de certificaciones de calidad en cultivos como el café y las hortalizas. En contraste, de acuerdo con los hallazgos del presente estudio, tales variables fueron poco relevantes y el uso de insecticidas fue la variable explicativa más importante del modelo. Se encuentra que el uso de insecticidas es más generalizado entre los productores de la zona oriental frente al registrado en la zona norte, lo cual se explica por la mayor prevalencia de enfermedades y plagas en la primera. Los resultados de este trabajo indican, sin embargo, que el uso de sistemas alternativos de control de plagas que son compatibles con la certificación RSPO, tales como el uso de mecanismos de control biológico, no es estadísticamente diferente entre las dos zonas de estudio.

Si bien se presentan registros de productores certificados en RSPO en la Zona Norte, aun son insuficientes con tan solo el 13,3% de los productores encuestados. Estos productores han sido favorecidos por el bajo uso de insecticidas, lo cual según resultados es determinante en la adopción de certificados. Sin embargo, se espera que a través de las capacitaciones que ofrece el proyecto, los productores implementen Buenas Prácticas Agroecológicas y de esta forma dar grandes avances hacia certificaciones socio-ambientales.

Se encontró que a medida que se aumenta el área de las plantaciones, la probabilidad de certificación se disminuye, lo cual podría estar relacionado con un alto uso de insecticidas en el cultivo, la falta de conocimiento de temáticas ambientales y el no disponer de planes de gestión ambiental. En este sentido, se considera importante que las plantaciones con grandes extensiones se capaciten en temáticas ambientales (conocimiento de prácticas

para el manejo de residuos sólidos y líquidos, prácticas para el manejo adecuado del agua, certificaciones socio-ambientales, Planes de buenas prácticas agrícolas, planes de manejo ambiental, Identificación, manejo, restauración de áreas de valor de conservación e incorporación de áreas naturales en los predios) e implementen manejos alternativos para el control de plagas como los insecticidas de origen biológico.

Aunque los productores de la zona oriental y norte han adoptado de manera importante prácticas de manejo agroecológico como los programas de nutrición, el manejo integrado de plagas, el uso de coberturas vivas en el cultivo, los análisis de suelos y foliares, aún son deficientes en la implementación de planes de manejo de residuos, de programas de prevención de erosión de suelos y los registros de abonos orgánicos aplicados. Por tanto, su fortalecimiento mediante capacitaciones y posterior implementación será un importante avance en el tema de certificaciones.

Se puede determinar de este trabajo que los productores de palma de aceite de la zona oriental y zona norte requieren de mayor capacitación en temáticas ambientales tales como el manejo de residuos sólidos y líquidos, el manejo adecuado del agua, certificaciones socio-ambientales, planes de buenas prácticas agrícolas, planes de manejo ambiental; identificación, manejo, protección y restauración de áreas de valor de conservación y de incorporación de áreas naturales en los predios, ya que los porcentajes de capacitación en su mayoría estuvieron por debajo del 50% para ambas zonas palmeras.

6.2 Recomendaciones

Con base en los anteriores hallazgos, se advierte que la mayor parte de los productores, particularmente los más pequeños, desconoce los beneficios derivados de la producción palmicultora bajo estándares de buenas prácticas agroecológicas. Igualmente, la mayoría de productores desconoce los beneficios económicos y de comercialización del producto asociados a la obtención de certificaciones como la RSPO.

En consecuencia, resulta fundamental la realización de campañas de formación sobre temas ambientales y buenas prácticas entre los palmicultores, particularmente los más pequeños. Igualmente, es indispensable capacitar a los productores en la utilización de mecanismos alternativos al control químico de plagas y enfermedades, como un primer

paso hacia la obtención de certificaciones de tipo ambiental. En tal sentido, la implementación del proyecto “*Conservación de la Biodiversidad en Zonas de Cultivo de Palma en Colombia*” resulta de la mayor importancia para concientizar a los productores y estimularlos a modificar sus prácticas productivas hacia modalidades más amigables con el ambiente. Dado que el proyecto en la actualidad solo está enfocado a un grupo de productores y no a toda la población, no es posible esperar que en el corto plazo la mayoría de palmicultores en Colombia adopte este tipo de buenas prácticas.

La adopción de las prácticas exigidas para la RSPO demanda grandes inversiones que, con frecuencia, solo están al alcance de los productores más grandes debido a su alto costo. En tal virtud, sería deseable que Fedepalma y el Gobierno Nacional destinaran recursos para financiar este tipo de inversiones con esquemas de crédito subsidiado para los palmicultores de menores recursos. Ello redundará en beneficios para el gremio en su conjunto por cuanto la producción colombiana de aceite de palma podría posicionarse en los mercados mundiales por su alta calidad y su bajo impacto en el ambiente. Dicho reconocimiento sería altamente deseable porque garantiza el acceso a los mercados de consumidores más exigentes y entre quienes existe una mejor disposición para pagar por productos ambientalmente responsables, no obstante que tengan un mayor costo.

A. Anexo: Resultados Probit sobre la probabilidad de obtener certificaciones en RSPO.

MODELO	VARIABLE	COEFICIENTE	P-VALOR	PSEUDO R2 (%)
Modelo 1	Edad	0.006	0.527	5.13
Productor	Edad2	(0.000)	0.705	
	Mujer	0.030	0.470	
	Primaria	(0.016)	0.834	
	Secundaria	0.077	0.418	
	Técnico	0.163	0.197	
	Universitario	0.027	0.740	
Modelo 2	LnArea	(0.000)	0.527	1.12
Productor2	Pjurídica	(0.035)	0.363	
	Asociación	(0.012)	0.678	
Modelo 3	Pro_Suelos	(0.000)	0.260	37.23
Prácticas Agroecológicas	Anal_Suelos	(0.002)	0.234	
	Anal_Foliar	(0.002)	0.176	
	Pg_Nutric	0.001	0.158	
	Reg_abonos	0.011	0.000	
	Cober_veg	0.002	0.018	
	MIP	0.000	0.950	
	Usoplaguicidas	(0.059)	0.000	
Modelo 4	Plan_resid	0.001	0.176	16.73
Prácticas AAVC	Fuente_agua	(0.045)	0.210	
	Prot_fuent_hdr	0.086	0.041	
	part_rec_hid	(0.013)	0.647	
	PGA	0.147	0.000	
	conocincen	0.123	0.008	
	recbincen	0.018	0.755	
Modelo 5	PractManResSol&Liq	0.127	0.628	11.84
Temáticas Ambientales	PractManAgua	(0.024)	0.299	
	CertSocAmb	0.082	0.019	
	PlanBPA	0.043	0.101	
	PlanManAmb	0.022	0.447	
	IdentManProt&RestAAVC	0.028	0.411	
	IncArNatPred	(0.024)	0.355	

Bibliografía

- Arias, A. A. Crisis ambiental y sustentabilidad: emergencia de nuevos lenguajes en el escenario administrativo-organizacional. *Gestión y Ambiente*, 14(1), 105-116.
- Bertuglia, A & Calatrava, J. (2014). Factores relacionados con la adopción de buenas prácticas agrarias en horticultura: Aplicación de un índice de adopción agregado a la horticultura bajo abrigo del litoral granadino. *Cuadernos de estudios agroalimentarios*, 125-139.
- Brown, E., Dudley, N., Lindhe, A., Muhtaman, D. R., Stewart, T., & Synnott, T. (2013). *Guía genérica para la identificación de Altos Valores de Conservación. Red de Recursos de AVC (HCVRN)*. Recuperado de: <http://www.proforest.net/en/publications/guia-generica-para-la-identificacion-de-altos-valores-de-conservacion>.
- Cadena, O. L., & Gómez, A. M. (2014). Racionalidades y prácticas campesinas cafeteras en el departamento del Huila, Colombia. *Economía y Región*, 8(2), 157-184.
- Castiblanco, C., & Hortua, S. (2012). El paradigma energético de los biocombustibles y sus implicaciones: panorama mundial y el caso Colombiano Biofuels' energetic paradigm and its implications. *Gestión y ambiente*, 15(3), 5-26.
- Consortio CUE, (2012). *Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia*. Medellín. Recuperado de: http://www.minminas.gov.co/documents/10180/488888/Capitulo_0_Resumen_ejecutivo_final.pdf/f032d18c-205f-499b-8d59-d1b359e7c572.
- Fedepalma, (2012). *Informe de gestión*. Recuperado de: publicaciones.fedepalma.org/index.php/labfedepalma/article/.../1062.
- Fedepalma, (2013). *Minianuario Estadístico 2013: Principales cifras de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia*. Recuperado de: http://fedepalma.portalpalmero.com/bigdata/fedepalma/pdf/minianuario_estadistico_2013.pdf.
- Fedepalma, (2015). En: <http://web.fedepalma.org/rspo>.

- Gómez, R. (2012). *La agricultura orgánica: los beneficios de un sistema de producción sostenible*, Documento de Discusión, Centro de Investigación Universidad del Pacífico, (N° 12-14).
- Gujarati, D. N, & Porter, D. C. (2011). *Econometría*. México D.F, México: McGraw Hill Brasil.
- Herbert, M., Mora, J. S., Martínez, M. A., & García, R. (2010). Impacto económico de la Ley Federal de Sanidad Vegetal en el mercado mexicano de limón persa. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 1(3), 321-333.
- Isaza, J. G. 2015. Informe de línea base: Evaluación de impacto y diagnóstico de prácticas agroecológicas – ATM/FM-13216-CO: Proyecto de conservación de la biodiversidad en zonas de cultivo de palma en Colombia. Bogotá.
- Jansen, H., Rodríguez, A., Damon, A., & Pender, J. (2003). *Determinantes de estrategias comunitarias de subsistencia y el uso de prácticas conservacionistas de producción agrícola en las zonas de ladera en Honduras*, International Food Policy Research Institute.
- Jaramillo, J., Rodríguez, V. P., Guzmán, M., Zapata, M., & Rengifo, T. (2007). *Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción de tomate bajo condiciones protegidas*. Recuperado de: <http://www.fao.org.co/manualtomate.pdf>.
- Martínez, A., Avendaño, B., & Acosta, A. (2013). Determinantes de la adopción de estándares en el subsector hortícola del Noroeste de México. *Revista Corpoica: Ciencia y Tecnología Agropecuaria*.12 (2), 175-181.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, (2014). *Informe de Rendición Pública de Cuentas 2013-2014*. Bogotá: Minagricultura. Recuperado de :http://www.veeduriadistrital.gov.co/veeduria/media/file/RendicionCuentas/143_InformeRendicionCuentas2013.pdf

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial & Fedepalma, (2011). *Guía ambiental de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia*. Recuperado de: <http://www.ambientalex.info/guias/Guiambagrpalaceco.pdf>.
- Naredo, J. M. (1996). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. *Cuadernos de investigación urbanística*, (41), 7-18.
- Ochoa, J. M. & Chávez, E. L. (2011). Evaluación de la sostenibilidad en los cultivos de palma africana en el Departamento del Meta. *Contribuciones a las Ciencias Sociales, septiembre, 6p.(En línea) Disponible en <http://www.eumed.net/rev/cccss/13/oach.html> (consultado sep. 20-13)*.
- Osorio, C. E. (2012). Oportunidades del mercado de aceite de palma certificado para el sector palmero colombiano, *Revista Palmas*, 33(2), 147-154.
- Patiño, M., Moreira, V., Echeverría, R., & Nahuelhual, L. (2012). Factores que determinan la adopción de prácticas de conservación del agua en sistemas ganaderos de la cuenca alta del río Guarinó (Caldas, Colombia). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(1), 46-55.
- Pariona, W., Van Rooij, T., Siles, & Domic, E. (2011). Guía práctica para la identificación de bosques de Alto Valor de Conservación en el norte de La Paz. RA, WCS. La Paz, Bolivia.
- Pertuz, A. P., & Santamaría, A. E. (2014). La palmicultura colombiana: Sostenibilidad económica, social y ambiental. *Tendencias*, 15(1), 173-186.
- Ramírez, C. (2014). Adaptación de la metodología de cálculo de huella ecológica para los cultivos de Palma Africana usando sistemas de información geográfica: estudio de caso Puerto Wilches Santander. *Colombia Forestal*, 17(1), 60-76.
- Rendón, R. (2004). Evaluación comparativa de sustentabilidad en sistemas agrícolas convencionales, mixtos y orgánicos de México. Tesis Doctorado en Problemas Económico Agroindustriales – Centro de Investigaciones, Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial – Universidad Autónoma

- RSPO, (2007). *Sistemas de certificación RSPO: Documento Final*. Disponible en:http://www.rspo.org/file/PDF/honduras/Adopcion_de_la_Norma%20Internacional_RSPO_como_IN_Honduras.pdf
- Superintendencia de Industria y Comercio, (2011). *Estudios de Mercado. Estudio de la agroindustria de la palma africana en Colombia (2010- 2011)*. (En línea) Disponible en:http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/publicaciones/pdf/PalmaAfricana2012.pdf.
- Tudela, J. W. (2014). Adopción de Tecnologías Orgánicas en Productores Cafetaleros del Perú: Identificación y caracterización, Informe Final, Proyecto Mediano CIES A1-PMN-T1-01-2013.
- Valencia, M. J., Rincón, L. E. & Alzate, C. A. (2014). Efecto del cambio en el uso de la tierra devenido del cultivo de palma aceitera para la producción de biodiesel en Colombia, *Ingeniería y Universidad*, 18(1), 91-102. Doi:10.11144/Javeriana.IYU18-1.ecut
- Vengeta, R. (2008). Características del sistema de certificación de la RSPO. *Revista Palmas*, 29(especial), 85-89.

