

Punto de equilibrio económico y costo beneficio de dos modelos productivos de estragón♦

Fecha de recepción: 27/03/2019
Fecha de revisión: 30/04/2019
Fecha de aprobación: 16/06/2019

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artículo: Chica, C. y Peláez, L. (2019). Punto de equilibrio económico y costo beneficio de dos modelos productivos de estragón. *Revista Criterios*, 26(1), 13-35.



DOI: <https://doi.org/10.31948/rev.criterios/26.1-art1>

♦ Artículo Resultado de Investigación. Hace parte del trabajo de maestría titulado: "Comparación de dos modelos productivos de estragón (*Artemisia dracunculoides*) bajo criterio de indicadores agroambientales en el oriente antioqueño", en el componente de la evaluación de indicadores de eficiencia.

** Magíster en Administración; Especialista en Evaluación Socio Económica de Proyectos; Administrador de Empresas. Profesor Asociado Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín, Colombia. E-mail: carloschica777@gmail.com / casalgado@elpoli.edu.co

*** Ingeniera Agropecuaria; Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo, Medellín, Antioquia, Colombia. E-mail: lpelaeazc30@hotmail.com / lfpelaeazc@unal.edu.co

Carlos Alberto Chica Salgado**
Luisa Fernanda Peláez Carmona***

Resumen

El objetivo de esta investigación es presentar los resultados del estudio de caso de la evaluación y análisis de indicadores de la producción de estragón ruso (*Artemisia dracunculoides*) de dos modelos productivos: el orgánico y el convencional, a través del punto de equilibrio económico y la relación costo beneficio. El estudio se llevó a cabo entre enero de 2015 y marzo de 2016, teniéndose como resultado de dichos indicadores anuales, que cada uno de ellos en el modelo orgánico fue de 0,83 y 0,24 respectivamente; es decir, <1 y en el modelo convencional de 12,37 y 2,43, es decir >1.

Para tal fin fue necesario indagar sobre información precisa para evaluar y analizar el punto de equilibrio económico y la relación costo beneficio en los procesos de la producción de estragón con fines de exportación, de los modelos productivos orgánico (San Vicente de Ferrer) y convencional (Rionegro), a través de la caracterización de las empresas, predios, parcelas y modelos de producción, con el propósito de realizar las respectivas comparaciones de los resultados de los indicadores en mención.

Palabras clave: *Artemisia dracunculoides*, estragón, plantas condimentarias, punto de equilibrio económico, relación costo beneficio.

Economic balance point and cost benefit of two productive tarragon models

Abstract

The objective of this research is to present the results of the case study of the evaluation and analysis of indicators of the production of Russian tarragon (*Artemisia dracunculoides*) of two production models: the organic and conventional, through the point of economic equilibrium and the cost benefit ratio. The study was carried out between January 2015 and March 2016, taking as a result of these annual indicators, that the values in the organic model were 0,83 and 0,24 respectively, that is <1 and in the conventional model of 12,37 and 2,43 that is >1 .

To this end, it was necessary to inquire about accurate information to evaluate and analyze the point of economic equilibrium and the cost benefit ratio, in the production processes of tarragon for export, of the organic (San Vicente de Ferrer) and conventional production models (Rionegro), through the characterization of the enterprises, plots, and production models, in order to make the respective comparisons of the results of the indicators mentioned.

Key words: *Artemisia dracunculoides*, tarragon, condimental plants, economic balance point, cost-benefit relationship.

Ponto de equilíbrio econômico e custo-benefício de dois modelos produtivos de estragão

Resumo

O objetivo desta investigação é apresentar os resultados do estudo de caso da avaliação e análise de indicadores da produção de estragão russo (*Artemisia dracunculoides*) de dois modelos produtivos: o orgânico e o convencional, pelo ponto de equilíbrio econômico e a relação custo benefício. O estudo foi levado a cabo entre janeiro de 2015 e março de 2016, tendo como resultado desses indicadores anuais, que no modelo orgânico foram 0,83 e 0,24 respectivamente, ou seja <1 e no modelo convencional de 12,37 e 2,43 ou seja >1 .

Para o efeito, era necessário investigar sobre informação precisa, avaliar e analisar o ponto de equilíbrio econômico e a relação custo benefício nos processos da produção de estragão com fins de exportação dos modelos orgânicos (San Vicente de Ferrer) e convencionais (Rionegro) produtivos, pela caracterização das companhias, propriedades, parcelas e modelos de produção, com o propósito de levar a cabo as comparações respectivas dos resultados dos indicadores em menção.

Palavras-chave: *Artemisia dracunculoides*, estragão, plantas de condimento, ponto de equilíbrio econômico, relação custo benefício.

1. Introducción

En la demanda mundial, las plantas aromáticas, medicinales y condimentarias presentan un alto crecimiento, siendo el segundo renglón generador de divisas dentro de las exportaciones agrícolas nacionales no tradicionales. En la subregión del oriente antioqueño, la producción comercial de estas especies se distingue como un sector promisorio. Sin importar el tipo de agricultura, procesos como la producción primaria, procesamiento y comercialización, afectan directa o indirectamente sus componentes, y son estos procesos y sus interacciones los que determinan los impactos de tipo económico en los sistemas de producción intervenidos.

Para el desarrollo de esta investigación se seleccionó como estudio de caso, dos modelos productivos: convencional y orgánico, ubicados en la zona rural de los municipios de San Vicente Ferrer y Rionegro, del altiplano del oriente antioqueño. Para cada caso se caracterizó la empresa, el predio, la parcela y el modelo productivo, con el fin de realizar, a través de esta caracterización, la respectiva comparación bajo el criterio de indicadores económicos como el punto de equilibrio económico (P.E.E.) y la relación costo beneficio (R.C.B.), seleccionando para su análisis, el cultivo de estragón (*Artemisia dracunculoides*).

Para determinar los indicadores P.E.E y R.C.B. se hizo una estructura general de costos y gastos (variables y fijos) de las etapas del proceso productivo, definido en este punto como línea de costos y gastos: establecimiento del cultivo, producción y empaquetamiento, analizados por m² y posteriormente por libra de 500 g, libra americana y libra comercial para cada modelo de producción.

Se espera que los indicadores propuestos sean usados para la evaluación y sirvan como herramienta para la toma de decisiones, además de brindar una perspectiva en términos de la sostenibilidad y sustentabilidad económica y financiera, de modo que ayuden a fortalecer este renglón productivo emergente.

Objetivo

Identificar bajo el criterio de los indicadores punto de equilibrio económico -P.E.E.- y relación costo beneficio -R.C.B.- como estudio de caso, el análisis y la comparación de los dos modelos productivos, convencional y orgánico, de plantas condimentarias en el cultivo de estragón (*Artemisia dracunculoides*).

Marco Teórico

Modelo de producción agrícola

Los modelos de producción agrícola son el desarrollo de un proceso productivo para la obtención de alimentos y materias primas, con el fin de satisfacer necesidades humanas y demandas de mercados. Presentan particularidades definidas, algunas de gran complejidad, para poder ser viables en cada región o localidad, con características de orden social, económico, ecológico y cultural que determinan su viabilidad (Sachs, 1989).

Para González (2005), Álvarez, Gómez y Schwentesius (2013), los modelos productivos pueden ser caracterizados por los procesos que los conforman, la disposición de los recursos, su tamaño (área), ubicación, producción (cantidad), calidad, incluso el tipo de tenencia sobre ellos; así mismo, el tipo de prácticas que se realiza para la siembra, control de plagas y enfermedades, en aras de incrementar el rendimiento con la fertilización y la eliminación de arvenses durante la cosecha, poscosecha y comercialización.

Modelo de producción agrícola convencional

Según Gómez (2000), a principios del siglo XX, la agricultura convencional, basada en la química, la mecánica y la genética, comenzó a consolidarse a partir de alcances científicos como fertilizantes químicos, selección de plantas de alta producción, entre otros aspectos. Señala que la fertilidad de los suelos se mantuvo con la rotación de cultivos y la integración de la producción animal y vegetal. La intensificación de los sistemas productivos por la introducción de fertilizantes químicos, agrotóxicos, híbridos de alto rendimiento y mecanización, motivaron el abandono de los sistemas de rotación, separando la producción animal y vegetal y dando paso al monocultivo.

Para Álvarez et al., (2013), este tipo de producción como parte de un desarrollo capitalista, tiende a homogenizar a los genotipos de plantas, animales, los agroecosistemas, a multiplicar los procesos degradantes, dado su objetivo de máximas ganancias en la producción en el tiempo más corto posible.

Modelo de producción agrícola orgánico

Sánchez (2002) comentó que en Colombia la estrategia de desarrollo en la segunda mitad del siglo XX y hasta la década de los noventa, se caracterizó por una política proteccionista, generando crecimiento del mercado interno, una estructura reguladora débil, monopolios y oligopolios y un consumo ambientalmente costoso. Bajo el modelo de la reactivación de los acuerdos comerciales y las reformas legales e institucionales, los sectores exportadores deben reducir sus niveles de contaminación si quieren competir en el mercado.

Este tipo de modelo de producción surge como una alternativa para el sector agropecuario. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2013), la agricultura orgánica es un sistema de producción que mantiene la salud de los suelos, ecosistemas y personas. Se basa en los procesos ecológicos; la biodiversidad y los ciclos se adaptan a las condiciones locales, en lugar de la utilización de insumos con efectos adversos. La agricultura orgánica combina la tradición, innovación y ciencia en beneficio del ambiente y promueve relaciones justas y una buena calidad de vida para todos los involucrados.

Como resultado de ello, los sistemas de agricultura orgánica pueden ser diferenciados considerablemente unos de otros, puesto que cada uno adapta sus prácticas para satisfacer necesidades ambientales y económicas específicas. El modelo de producción agrícola orgánico ha tenido un efecto positivo en el crecimiento sostenido de la superficie. Rubros y mercados de estos productos

se caracterizan por una fuerte tendencia a la industrialización, agregación de valor, precios diferenciados y nuevas formas de alianzas comerciales entre organizaciones de productores y empresas transformadoras (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay, MAGP, 2012).

Estudios comparativos de tipo económico entre agricultura convencional y orgánica

Raigón, Navarro-Herrero, Pozuelo y Poveda (s.f.) realizaron un estudio comparativo de costos de producción en agricultura orgánica y convencional en cultivos de brócoli, lechuga, papa y naranja, concluyendo que los sistemas de agricultura orgánica son, en general, menos productivos que los sistemas de agricultura convencional.

Los valores promedio de los costos de producción presentaron variaciones según el cultivo estudiado, siendo los costos de materia prima, superiores en la agricultura convencional y la mano de obra en la ecológica. Un valor añadido que varía entre el 10 y el 20 % en función del cultivo, del costo total por kilogramo -kg- de producto ecológico compensaría la ligera diferencia de rentabilidad frente a la agricultura convencional, para obtener un producto bruto comparable.

En la literatura consultada no se encontró análisis sobre *Artemisia dracunculoides* de los indicadores propuestos en el presente estudio. Correa (2014) enseña un análisis de costos de producción de estragón sin determinar especie y entrega los costos de poscosecha general para especies aromáticas.

Aranda y Sánchez (2007) analizaron indicadores económicos como R.C.B. y P.E.E. en modelos de producción de especies aromáticas de economía campesina en Cundinamarca, encontrando, para cultivos de estragón francés, una RCB de 1,12 y de 14825 kg para P.E.E.

Aspectos generales sobre el cultivo de *Artemisia dracunculoides*

Planta perenne, de tallos erguidos, delgados y aislados, hojas lineares y lanceoladas, ligeramente dentadas, de color verde claro. En Colombia se cultiva dos variedades: estragón ruso (*Artemisia dracunculoides*) de sabor fuerte, y estragón francés (*Artemisia dracunculus*) de sabor anisado (Bareño, 2004), que pertenecen a la clase de las dicotiledóneas (Muñoz, 2002), familia *Asteraceae*; su lugar de origen, Rusia y Siberia (Correa, 2014).

Se puede desarrollar en clima templado, 0 - 2200 m s. n. m. a frío-seco entre los y 2200 - 2800 m s. n. m., con precipitaciones anuales de 1500 - 2000 mm, temperatura entre 14 y 25 °C; puede ser cultivado tanto a campo abierto como bajo invernadero (Correa, 2014).

Correa (2014) describe algunas características del cultivo de *Artemisia dracunculoides*:

- La distancia de siembra recomendada es de 25 x 30 surco/planta, densidad de siembra de 145.000 plantas por hectárea y un total de 208 eras de 36 m² por hectárea. En el oriente antioqueño se reporta distancias de

siembra 20 x 20 surco/planta; la siembra se realiza por esqueje y hasta tres esquejes por sitio.

- Los cortes son hechos a ras de suelo. En el oriente antioqueño se registra producciones de 60 kg o 120 lb por era de 36 m² durante el primer año de establecimiento del cultivo, con un total de ocho cortes y entre 60 y 70 días para realizar el primero. A partir del segundo año la producción sigue siendo la misma, con 30 días entre cortes y de diez a doce cosechas al año.
- Un promedio de producción en distintas zonas del país es de 800 g por metro cuadrado por corte y el número de cortes anuales es ocho.

De igual manera, Correa (2014) expresa que las especificaciones para el corte están dadas por el largo que exige el cliente, por variables como la nutrición, el clima, la calidad del suelo y el manejo del cultivo, entre otras. La longitud máxima de altura de la planta es de 30 - 35 cm y la longitud del corte es de 18 - 25 cm.

Según Bareño (2004), de este cultivo se exporta los tallos apicales y es considerado el rey de las hierbas culinarias por su exquisito sabor y sus múltiples propiedades. Sus hojas pueden tener un efecto antiespasmódico y son usadas como condimento de salsas, ensaladas, embutidos. Según Muñoz (2002) su esencia es utilizada en perfumería, licorería y como aromatizante de conservantes de alimentos.

Características del sector productivo de hierbas condimentarias

Clasificación de los productores

Para Posso y Rodríguez (2006, citados por Cardona y Barrientos, 2012), los productores pueden ser clasificados según el área sembrada, en: pequeños, con áreas inferiores a 0,5 ha.; de economía campesina, donde el trabajo familiar es el mayor componente y pueden estar asociados o no; medianos, con áreas entre 0,5 y 2 ha.; de cultivos a libre exposición o semicubiertos y con equipos de riego y grandes productores, con más de dos ha., con inversiones significativas en sistemas de riego, invernaderos y salas de poscosecha.

López, Mejía, Gómez y Albarracín (2009) identifican dos tipos de productores, según el modelo de producción y área sembrada, así: (Ver Tabla 1).

- **Productores convencionales.** Con altos costos de producción; las áreas de producción pueden ir de medianas a grandes: poseen en promedio 1,2 ha para mercado nacional y 1,8 ha, con fines de exportación; utilizan fertilización química; hacen control fitosanitario con agroquímicos; tienen altos rendimientos para competir en mercados especializados.
- **Productores orgánicos.** Pequeñas y medianas áreas de producción de 0,5 ha., con algún grado de asociatividad; cultivos a libre exposición, intensivos en mano de obra y empleo de insumos orgánicos para control fitosanitario preventivo, biofertilización, manejo de labores culturales no convencionales orientadas a la protección del suelo y el

ciclaje de nutrientes (o reciclaje ecológico), ahorro de agua, asociación y rotación de cultivos y especies. El valor agregado del producto está en la diferenciación de ofrecer un producto saludable, amigable con el medio ambiente y con respeto a los acuerdos laborales.

Tabla 1. Caracterización de productores de hierbas condimentarias en modelo productivo, convencional y orgánico

Criterio	Tipo de productor	
	Convencional	Orgánico
Procedencia de las plantas	Cultivos tradicionales	Cultivos orgánicos
Participación en el mercado	Local y exportación	Local y exportación
Tamaño de área para producción	Grandes productores	Medianos y pequeños productores
Capital de exportación	Alto, con inversiones significativas en adecuación de infraestructura	Poco capital (en su mayoría recursos propios), cultivos a libre exposición, la mayoría de los insumos se obtiene de la misma unidad productiva; intensivo en mano de obra
Manejo	Tienden al monocultivo, utilizan riego por goteo y aspersión, realizan prácticas preventivas de control sanitario, empleando método integrado y abono químico. Se consideran afectados por falta de semilla, la cual importan y por la escasez de información sobre la agroecología de cultivos a escala industrial	Poca o nula asistencia técnica, introducción de tecnologías sostenibles con recursos de la unidad a bajo costo (adecuación de suelos, biofertilización, control orgánico y biológico de insectos y enfermedades), cultivos asociados y rotados, ahorro de agua y plantación propia, insuficiente transferencia y validación tecnológica institucional, insuficiencia de fuentes bibliográficas.

Fuente: López et al., (2009).

Según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) (2014, citado por Peláez, 2017) en estudios de la Universidad Nacional de Colombia en 2008 se hace referencia a dos sistemas de producción de aromáticas en el país:

- **Sistema tradicional.** Caracterizado por minifundios y microfundios, inferiores a 0,5 ha, basados en cultivos pequeños combinados con otros productos o en recolección de producto silvestre. No cuentan con equipos de riego y manejo técnico del cultivo. Están vinculados al mercado interno, con destino directo

a las plazas de mercado, a los hogares y las industrias. Bajo este esquema se produce principalmente las plantas medicinales y algunas condimentarías de uso culinario, producidas principalmente en el oriente de Cundinamarca y Valle del Cauca.

- **Sistemas tecnificados.** Cultivos con orientación comercial definida, de alta inversión por hectárea, que utilizan equipos de riego, invernaderos, plántulas, insumos agrícolas, semillas de proveedores especializados y con asistencia técnica. Están vinculados directamente a los mercados de exportación de hierbas culinarias y en menor medida, a los canales de industrias de alimentos, fitofarmacéutica, cosmética, supermercado y restaurante. Bajo este esquema se produce las plantas aromáticas y condimentarías para uso gastronómico, principalmente en la Sabana de Cundinamarca, oriente antioqueño y nororiente del Tolima. (Peláez, 2017, p. 49; Chica y Peláez, 2018, p. 5).

Generación de empleo

No se tiene datos sobre estadísticas de empleo en este subsector, debido a la cantidad de productos que se maneja y, en muchos casos, por el tamaño tan pequeño de las unidades productivas.

Sin embargo, dado que las labores culturales (desyerbe, aporques, cosecha, entre otras) son tan delicadas, por tratarse en la mayoría de los casos de plantas herbáceas, se calcula que se genera más de 1.080 jornales/ha/año, equivalentes a cuatro empleos directos ha/año. Es difícil calcular los empleos indirectos generados, pero se puede estimar que el renglón puede generar ocho empleos indirectos en transporte, intermediación, empaque y mercadeo por ha/año (MADR, 2014, citado por Peláez, 2017).

Áreas de producción

En Colombia, las áreas comerciales sembradas en cultivos de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines son pequeñas (menos del 1 %), si se comparan con el área agrícola total sembrada en el país. Se destaca que estos cultivos son, por lo general, intensivos y rentables en pequeñas extensiones y generan cosechas durante todo el año.

Antioquia en el 2013 encabezó la lista en área sembrada (471 ha), seguido por Cundinamarca con un área sembrada de 419 ha, para el 2014, el área sembrada a nivel nacional fue 2606,7 ha, incrementándose según estadísticas el 10 % anual (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2014). En 2017 según el ICA se registraron 90 predios de especies aromáticas para exportación en Antioquia.

Costos de producción

Para Correa (2014), en cuanto a la relación egresos e ingresos por hectárea, estos cultivos son de una alta rentabilidad, y el mayor costo de producción se da en la mano de obra, porque se requiere que sea calificada, lo que implica un gran esfuerzo en la formación del personal de campo y sala. Por lo tanto, para un manejo ideal del negocio de producción y comercialización se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Manejo óptimo de los cultivos, con sus respectivos programas y controles, que garanticen la cantidad y calidad del producto a exportar.
- Minimizar tiempo de cosecha, transporte, selección y empaque.
- Contar con el personal suficiente y bien capacitado.
- Buena planeación de las labores de campo, Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), y control de las acciones mediante la anotación en los registros y su posterior análisis, lo cual ayuda a la toma de decisiones para una mejor administración y trazabilidad.
- Manejo técnico y administrativo de todas las áreas de trabajo, desde el cultivo hasta la poscosecha y una buena planeación de actividades.
- Excelente programación de mercados, que garanticen la optimización de producto y el tiempo.
- Contar con un programa de logística para el manejo, transporte y entrega de las exportaciones.
- Cumplir con las BPA y con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

Asimismo, el Ministerio de Desarrollo Rural (2014) menciona que, en promedio, cubrir una hectárea con un invernadero como los utilizados por las flores de exportación, tiene un costo actual entre 10 y 12 mil pesos por metro cuadrado. Los sistemas de riego tienen entre 2 y 3 mil pesos por metro cuadrado, de tal manera que, la inversión inicial de un invernadero oscila entre 120 y 150 millones de pesos por hectárea. En sistemas abiertos el costo promedio de establecimiento de un cultivo es de 30 millones de pesos por hectárea.

Indicadores punto de equilibrio económico P.E.E. y relación costo beneficio R.C.B.

Mediante seguimiento a los modelos durante la caracterización, notas de campo, revisión de literatura, uso de entrevistas, observación y vivencias con los agricultores en campo, se registraron, ciclo a ciclo, datos de precio y uso de insumos, mano de obra, uso de herramientas, equipos, consumo de energía, combustible, alquiler, tenencia de la propiedad y precio de venta del producto final.

Estos indicadores de eficiencia (ver Tabla 2) se definen a través de relaciones respecto a 1, como valor de referencia.

Tabla 2. Descripción de indicadores, variables y descripción

Indicador	Variables	Dimensión
Punto de equilibrio económico - P.E.E.	Costos y gastos de producción por margen neto de ganancias	Económica
Relación costo beneficio - R.C.B.	o ingresos por libra.	Económica

P.E.E.: definido como:

$$P. E. E. = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos y gastos}}$$

Donde el resultado de esta relación puede interpretarse así:

= 1, los costos y los gastos igualan a los ingresos.

> 1, el valor de los ingresos es mayor que los costos y gastos.

< 1, los costos y gastos superan el valor de los ingresos.

R.C.B. definida como:

$$R. C. B. = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Inversión inicial} + \text{costos y gastos}}$$

El resultado de esta relación puede interpretarse así:

= 1, el valor de los ingresos cubre los costos y los gastos e inversión inicial.

> 1, los ingresos superan la inversión inicial, los costos y gastos.

< 1, la totalidad de los ingresos están por debajo de la inversión inicial, los costos y los gastos.

Martínez (2009) menciona que, los indicadores constituyen un sistema de señales claras y oportunas sobre un proceso, y permiten evaluar el progreso de una organización en cuanto a metas, o con respecto a los niveles observados en un año base; “constituyen una buena inversión para generar evidencias críticas dentro de los procesos de monitoreo, decisión e intervención. (...), allí donde los problemas sean mayores, críticos o más urgentes” (p. 12).

2. Metodología

El proceso metodológico en cada uno de los componentes para la respectiva comparación de los indicadores de punto de equilibrio económico -P.E.E.- y relación costo beneficio -R.C.B.- se fundamentó en la caracterización de las etapas del proceso productivo de los modelos orgánico y convencional del cultivo de estragón. Dicha caracterización comprendió los componentes que se encuentran en la Tabla 3 (Peláez, 2017).

Tabla 3. Componentes de la metodología

Modelos de producción	Componentes	Dimensión	Indicador	Subindicador	
1. Modelo orgánico	1.1 Localización geográfica	1.1.1 Ubicación	San Vicente Ferrer	Actividades, preparación del terreno, siembra, fertilización, labores culturales, manejo fitosanitario y cosecha	
		1.1.2 Especie condimentaria	Estragón		
		1.1.3 Predio	Predio rural		
	1.2 Descripción	1.2.1 Número predio	Uno		
		1.2.2 Labores campo	Siembra, cosecha, clasificación, sala de empaque		
	1.3 Caracterización	1.3.1 Descripción empresa	Tipología empresa		
		1.3.2 Análisis comercialización	Cadena comercial		
		1.3.3 Modelo productivo	Área de una cama de siembra Actividad		
	1.4 Evaluación de variables y análisis de indicadores	1.4.1 Rendimiento	Cuatro ciclos productivos		
		1.4.2 Número plantas por libra	Libra comercial neta o bruta		P.E.E. y R.C.B.
		1.4.3 Vida útil cultivo	Ciclo anual		

2. Modelo convencional	2.1 Localización geográfica	2.1.1 Ubicación	Rionegro	Actividades, preparación del terreno, siembra, fertilización, labores culturales, manejo fitosanitario, y cosecha	
		2.1.2 Especie condimentaria	Estragón		
		2.1.3 Predio	Predio rural		
	2.2 Descripción	2.2.1 Número predios	Dos		
		2.2.2 Labores campo	Siembra, cosecha, clasificación sala de empaque		
		2.3.1 Descripción empresa	Tipología de empresa		
	2.3 Caracterización	2.3.2 Análisis comercialización	Cadena comercial		Área de una cama de siembra
		2.3.3 Modelo productivo	Actividad		
	2.4 Evaluación de variables y análisis de indicadores	2.4.1 Rendimiento	Cuatro ciclos productivos		Tipo de práctica, herramientas utilizadas, periodicidad, tiempo mano de obra, preparación, cantidad, tipo de insumo y precio
		2.4.2 Número planta por libra	Libra comercial neta o bruta		
		2.4.3 Vida útil cultivo	Ciclo anual		

Fuente: Los autores.

Localización

Los modelos de producción se eligieron con la participación de integrantes de la cadena de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines, ambos modelos debían tener características que permitieran su comparación, teniendo en cuenta: ubicación en el Oriente Antioqueño, la misma especie condimentaria y similitud entre predios.

Se eligieron dos empresas productoras, descritas como exitosas en la producción de especias condimentarias, el modelo de producción orgánico se encuentra

en zona rural del municipio de San Vicente Ferrer, mientras que el modelo convencional está localizado en zona rural del municipio de Rionegro.

Descripción

Se describieron las empresas, predios, parcelas, así como labores de campo desde la siembra hasta la cosecha, incluyendo la clasificación en sala de empaque. El proceso del modelo orgánico esta unificado en un solo predio. El proceso del modelo convencional cuenta con dos predios; en el primer predio, se desarrollan labores de producción, y en el segundo predio, actividades administrativas, producción y sala de empaque.

Caracterización de los modelos productivos

La caracterización del proceso en los dos modelos incluye: descripción general de la empresa donde se realizó, breve análisis de la comercialización, descripción del predio, parcela y modelo productivo.

En la descripción del modelo productivo, se documentaron las etapas del proceso y/o subprocesos de cada modelo productivo convencional y orgánico. El área seleccionada para realizar dicha descripción fue el área de una cama de siembra en cada empresa.

Se describieron actividades desde la preparación del terreno hasta los procesos de siembra, fertilización, labores culturales, manejo fitosanitario y cosecha. Teniendo en cuenta para cada actividad el tipo de práctica, herramientas utilizadas, periodicidad, tiempo de mano de obra, preparación, cantidad, tipo de insumo y su precio.

Evaluación de variables y análisis de indicadores

La evaluación de las variables para el posterior análisis de los indicadores de P.E.E. y R.C.B., se enmarca en aspectos como: rendimiento, número de plantas por libra y la vida útil del cultivo.

Rendimiento. Se calculó con los datos de seguimiento a 4 ciclos productivos en el modelo orgánico (Ciclos 1, 2, 4, 5) y para el modelo convencional (Ciclos 1, 3, 4, 5). En cada ciclo se seleccionaron tres camas fijas y tres puntos por cama, equivalentes a 1 m² cada uno.

El material vegetal de campo se pesó para obtener el rendimiento bruto, también fue pesado el desechado en campo al momento del corte y en la clasificación en sala de empaque; por último, se pesó el producto final para obtener el rendimiento neto por metro cuadrado.

Número de plantas por libra. Describe el número de plantas necesarias para obtener una libra comercial neta o bruta de 460 g, 480 g y 500 g respectivamente, tanto para el modelo orgánico como convencional. El número de plantas se calculó a través de las siguientes formulas:

$$\text{Número plantas lb comercial neta}_{(\text{orgánico})} = \frac{(g \times 25)}{\text{Promedio total de producción neta m}^2}$$

$$\text{Número plantas lb comercial bruta}_{(\text{convencional})} = \frac{(g \times 13,33)}{\text{Promedio total de producción bruta m}^2}$$

Vida útil del cultivo. Corresponde al número de cosechas producidas por cada modelo durante un año. Se analizó mediante el seguimiento ciclo a ciclo del cultivo, durante el proceso de caracterización y se proyectó el número de ciclos a un año.

3. Resultados

Para determinar los indicadores P.E.E y R.C.B, se realizó una estructura general de costos y gastos (variables y fijos) de las etapas del proceso productivo, definido acá como línea de costos y gastos, estas son: establecimiento del cultivo, producción y empaquetamiento, analizados por m², y posteriormente por libra de 500 g, libra americana y libra comercial para cada modelo.

A continuación, se presentan las Tablas 4 y 5, las cuales resumen las líneas de costos y gastos, de los modelos productivos orgánico y convencional de estragón.

Tabla 4. Línea de costos y gastos, modelo productivo orgánico

Tabla 5. Línea de costos y gastos, modelo productivo convencional

Costos de la producción de estragón por ciclo M ²													
Ítem	Tipología	Costes por ciclo											
		Enero 30	Marzo 24	Junio 1	Julio 21	Septiembre 11	Septiembre 11	Noviembre 6	Noviembre 6	Enero 9	Noviembre 6	Enero 9	
1. Costo establecimiento del cultivo													
Subtotal costos fase establecimiento	Variable	\$ 120,29	\$ 120,29	\$ 138,87	\$ 112,66	\$ 112,66	\$ 117,42	\$ 117,42	\$ 125,35	\$ 125,35	\$ 134,87	\$ 134,87	
2. Costo de producción:													
Enero 30 - Marzo 24													
Materia prima	Variable	\$ 476,65	\$ 182,79	\$ 182,79	\$ 378,33	\$ 378,33	\$ 476,65	\$ 476,65	\$ 302,47	\$ 302,47	\$ 425,66	\$ 425,66	
	Variable	\$ 202,21	\$ 127,61	\$ 31,14	\$ 31,14	\$ 368,62	\$ 31,14	\$ 368,62	\$ 19,75	\$ 19,75	\$ 371,17	\$ 371,17	
	Fijo	\$ 0,64	\$ 0,13	\$ 0,13	\$ 0,17	\$ 0,16	\$ 0,14	\$ 0,14	\$ 0,14	\$ 0,14	\$ 0,71	\$ 0,71	
	Amortización sistema de riego	\$ 12,73	\$ 16,37	\$ 12,73	\$ 12,73	\$ 12,73	\$ 12,73	\$ 12,73	\$ 12,73	\$ 12,73	\$ 14,55	\$ 14,55	
	Alquiler de la tierra	\$ 91,46	\$ 120,34	\$ 83,54	\$ 83,54	\$ 89,05	\$ 89,05	\$ 89,05	\$ 95,07	\$ 95,07	\$ 102,29	\$ 102,29	
	Consumo energía	\$ 39,09	\$ 30,26	\$ 40,65	\$ 40,65	\$ 39,09	\$ 39,09	\$ 39,09	\$ 39,09	\$ 39,09	\$ 44,68	\$ 44,68	
	Transporte campo a sala	\$ 542,85	-	\$ 542,85	\$ 542,85	\$ 542,85	\$ 542,85	\$ 542,85	\$ 542,85	\$ 542,85	\$ 542,85	\$ 542,85	
	Depreciación canchales	\$ 2,45	-	\$ 2,45	\$ 2,45	\$ 2,45	\$ 2,45	\$ 2,45	\$ 2,45	\$ 2,45	\$ 2,45	\$ 2,45	
	Subtotal costos fase de producción		\$ 1.407,93	\$ 503,48	\$ 1.093,74	\$ 1.893,74	\$ 1.893,74	\$ 1.893,74	\$ 1.893,74	\$ 1.074,35	\$ 1.074,35	\$ 1.302,35	\$ 1.302,35
	3. Costo de empaquetamiento												
Enero 30 - Marzo 24													
Materia prima	Variable	\$ 1.779,24	-	\$ 1.779,24	\$ 1.779,24	\$ 1.779,24	\$ 1.779,24	\$ 1.779,24	\$ 1.779,24	\$ 1.779,24	\$ 1.779,24	\$ 1.779,24	
	Variable	\$ 2.674,05	-	\$ 2.674,05	\$ 2.674,05	\$ 2.674,05	\$ 2.674,05	\$ 2.674,05	\$ 2.674,05	\$ 2.674,05	\$ 2.674,05		
	Fijo	\$ 48,62	-	\$ 48,62	\$ 48,62	\$ 48,62	\$ 48,62	\$ 48,62	\$ 48,62	\$ 48,62	\$ 48,62		
	Depreciaciones	\$ 213,81	-	\$ 213,81	\$ 213,81	\$ 213,81	\$ 213,81	\$ 213,81	\$ 213,81	\$ 213,81	\$ 213,81		
	Transporte sala - aeropuerto	\$ 144,75	-	\$ 144,75	\$ 144,75	\$ 144,75	\$ 144,75	\$ 144,75	\$ 144,75	\$ 144,75	\$ 144,75		
	Infraestructura	\$ 83,75	-	\$ 83,75	\$ 83,75	\$ 83,75	\$ 83,75	\$ 83,75	\$ 83,75	\$ 83,75	\$ 83,75		
Consumo energía	\$ 4.948,18	-	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18			
Subtotal costos empaquetamiento		\$ 7.643,70	\$ -	\$ 7.643,70	\$ 7.643,70	\$ 7.643,70	\$ 7.643,70	\$ 7.643,70	\$ 7.643,70	\$ 7.643,70	\$ 7.643,70		
Costos por ciclo													
Enero 30 - Marzo 24													
Materia prima	Variable	\$ 1.205,9	\$ 158,67	\$ 112,66	\$ 112,66	\$ 112,66	\$ 112,66	\$ 112,66	\$ 125,35	\$ 125,35	\$ 134,87	\$ 134,87	
	Variable	\$ 12,06	\$ 15,87	\$ 11,74	\$ 11,74	\$ 11,74	\$ 11,74	\$ 11,74	\$ 12,53	\$ 12,53	\$ 13,49	\$ 13,49	
	Fijo	\$ 5,28	\$ 6,95	\$ 4,93	\$ 4,93	\$ 5,14	\$ 5,14	\$ 5,14	\$ 5,49	\$ 5,49	\$ 5,91	\$ 5,91	
	Amortización 10%	\$ 12,06	\$ 15,87	\$ 11,74	\$ 11,74	\$ 11,74	\$ 11,74	\$ 11,74	\$ 12,53	\$ 12,53	\$ 13,49	\$ 13,49	
	Consumo energía	\$ 29,49	\$ 36,68	\$ 27,47	\$ 27,47	\$ 28,63	\$ 28,63	\$ 28,63	\$ 30,56	\$ 30,56	\$ 32,88	\$ 32,88	
	Subtotal costos fase establecimiento		\$ 1.285,79	\$ 227,36	\$ 159,20	\$ 159,20	\$ 159,20	\$ 159,20	\$ 159,20	\$ 187,25	\$ 187,25	\$ 198,73	
Costes por ciclo													
Enero 30 - Marzo 24													
Materia prima	Variable	\$ 1.407,93	\$ 503,48	\$ 1.093,74	\$ 1.893,74	\$ 1.893,74	\$ 1.893,74	\$ 1.893,74	\$ 1.074,35	\$ 1.074,35	\$ 1.302,35	\$ 1.302,35	
	Variable	\$ 140,79	\$ 90,35	\$ 109,37	\$ 109,37	\$ 153,04	\$ 153,04	\$ 153,04	\$ 107,46	\$ 107,46	\$ 130,23	\$ 130,23	
	Fijo	\$ 61,67	\$ 22,95	\$ 47,91	\$ 47,91	\$ 67,03	\$ 67,03	\$ 67,03	\$ 47,87	\$ 47,87	\$ 63,80	\$ 63,80	
	Amortización 10%	\$ 140,79	\$ 90,35	\$ 109,37	\$ 109,37	\$ 153,04	\$ 153,04	\$ 153,04	\$ 107,46	\$ 107,46	\$ 130,23	\$ 130,23	
	Consumo energía	\$ 343,23	\$ 122,23	\$ 266,65	\$ 266,65	\$ 373,12	\$ 373,12	\$ 373,12	\$ 261,98	\$ 261,98	\$ 366,27	\$ 366,27	
	Subtotal costos fase de producción		\$ 2.984,42	\$ 838,36	\$ 1.680,28	\$ 2.500,47	\$ 2.500,47	\$ 2.500,47	\$ 2.500,47	\$ 1.614,17	\$ 1.614,17	\$ 1.999,23	\$ 1.999,23
Costes por ciclo													
Enero 30 - Marzo 24													
Materia prima	Variable	\$ 4.948,18	-	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	\$ 4.948,18	
	Variable	\$ 694,82	-	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82		
	Fijo	\$ 216,73	-	\$ 216,73	\$ 216,73	\$ 216,73	\$ 216,73	\$ 216,73	\$ 216,73	\$ 216,73	\$ 216,73		
	Amortización 10%	\$ 694,82	-	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82	\$ 694,82		
	Consumo energía	\$ 1.206,37	-	\$ 1.206,37	\$ 1.206,37	\$ 1.206,37	\$ 1.206,37	\$ 1.206,37	\$ 1.206,37	\$ 1.206,37	\$ 1.206,37		
	Subtotal costos empaquetamiento		\$ 7.766,82	\$ -	\$ 7.766,82	\$ 7.766,82	\$ 7.766,82	\$ 7.766,82	\$ 7.766,82	\$ 7.766,82	\$ 7.766,82	\$ 7.766,82	

En las Figuras 1, 2, 3 y 4, se presentan las dinámicas del comportamiento de los costos y gastos de la producción de estragón por m², en los respectivos ciclos de los modelos productivos: orgánico y convencional.

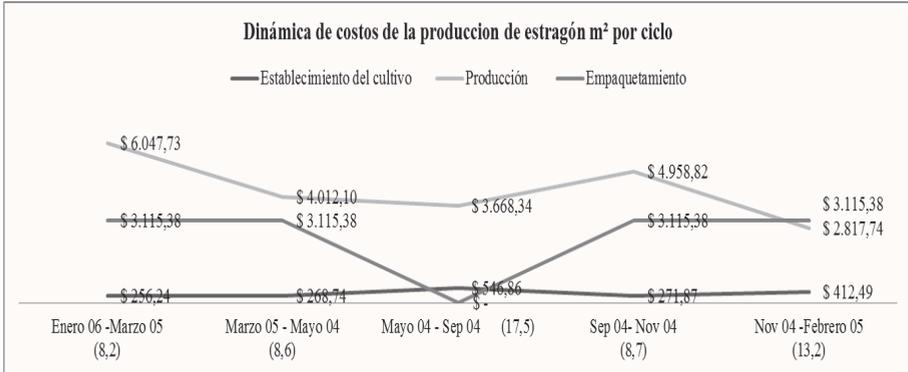


Figura 1. Dinámica del comportamiento de los costos de la producción de estragón m² por ciclo, modelo orgánico.

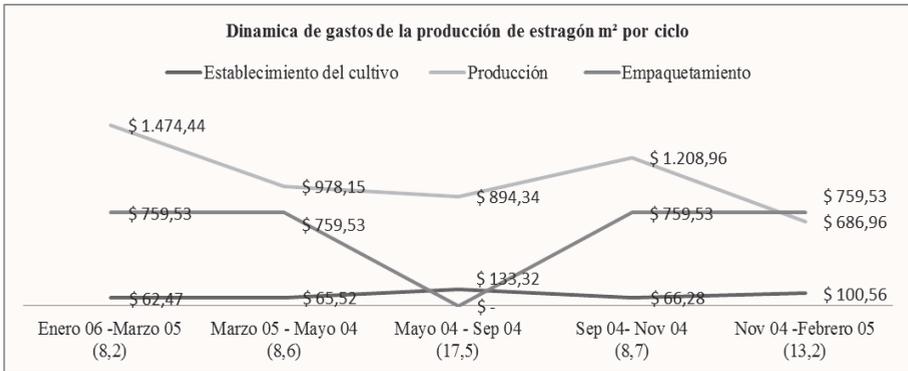


Figura 2. Dinámica del comportamiento de los gastos de la producción de estragón m² por ciclo, modelo orgánico.

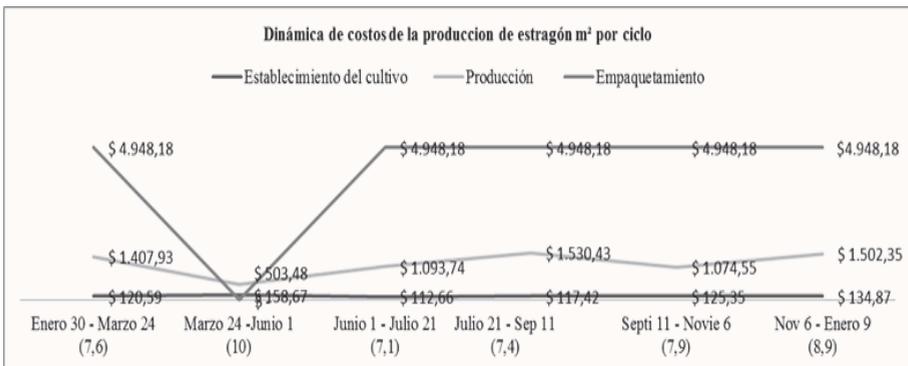


Figura 3. Dinámica del comportamiento de los costos de la producción de estragón m² por ciclo, modelo convencional.

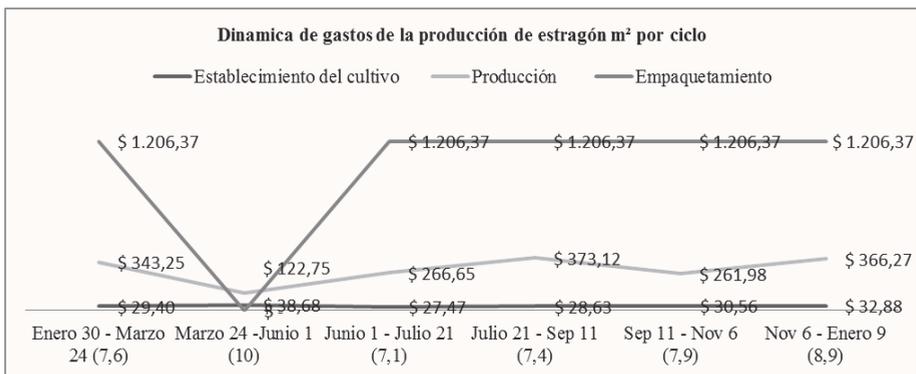


Figura 4. Dinámica del comportamiento de los gastos de la producción de estragón m² por ciclo, modelo convencional.

Puede observarse que, las tendencias del comportamiento de las dinámicas de costos de la producción y gastos de la producción en cada modelo productivo tienen igual comportamiento, pero dichas tendencias varían de un modelo productivo a otro.

Las Figuras 5 y 6, permiten analizar el comportamiento de las dinámicas de los costos y gastos totales de producción de estragón libra por ciclo y la respectiva proyección a un año; tanto del modelo productivo orgánico como del convencional.

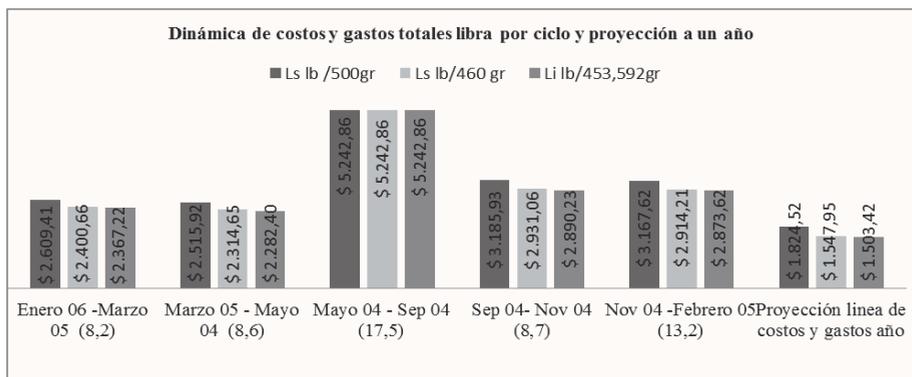


Figura 5. Dinámica del comportamiento de costos y gastos totales libra por ciclo y proyección a un año, modelo orgánico.

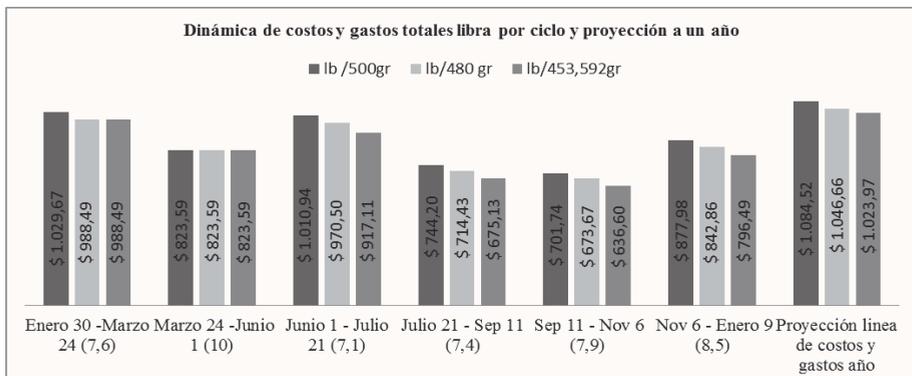


Figura 6. Dinámica del comportamiento de costos y gastos totales libra por ciclo y proyección a un año, modelo convencional.

El P.E.E. y la R.C.B. se relacionan con los ciclos productivos en cada modelo, el análisis se realizó de acuerdo a la fluctuación del precio del dólar (UDS), con un precio de venta por libra de estragón de 3,5 y 2,5 USD, orgánico y convencional respectivamente, y los datos de costos y gastos de producción por libra comercial orgánico 460 g y convencional 480 g. Se estimó la proyección de ciclos productivos a un año de estos dos indicadores, incluyendo el tiempo muerto.

En el modelo de producción orgánica (ver Figura 7) para estos indicadores se analizaron cinco ciclos productivos que tuvieron una duración de 12,96 meses. El P.E.E y la R.C.B fueron mayores a 1 en cuatro de los cinco ciclos productivos analizados, por lo tanto, generaron un margen de ganancia. Por el contrario, el ciclo 3 de 17,5 semanas generó pérdidas económicas que se reflejaron en el P.E.E. y R.C.B. de 0,0002 y 0,0001 respectivamente. Al realizar la proyección anual de los ciclos productivos, el modelo orgánico de acuerdo al cálculo de la proyección anual para P.E.E fue de 0,83 y R.C.B de 0,24, lo que indica pérdidas económicas.

En la Tabla 6 se presenta la proyección anual del P.E.E. y la R.C.B. del modelo de producción orgánico.

Tabla 6. Proyección anual P.E.E. Y R.C.B, modelo productivo orgánico

	P.E.E.	R.C.B.
Enero 06-marzo 05 (8,2)	3,59	1,00
Marzo 05-mayo 04 (8,6)	3,83	1,04
Mayo 04-septiembre 04 (17,5)	0,0002	0,0001
Septiembre 04-noviembre 04 (8,7)	3,56	1,14
Noviembre 04-febrero 05 (13,2)	3,73	1,21
Proyección P.E.E. y R.C.B. año	0,83	0,24

Las formulaciones siguientes presentan la forma del cálculo de estos indicadores.

$$P.E.E._{(Orgánico)} = \frac{(52 \times \text{Limite inferior intervalo promedio P.E.E.})}{56,2}$$

$$P.E.E._{(Orgánico)} = \frac{(52 \times 0,89565)}{56,2}$$

$$R.C.B._{(Orgánico)} = \frac{(52 \times \text{Limite inferior intervalo promedio R.C.B.})}{56,2}$$

$$R.C.B._{(Orgánico)} = \frac{(52 \times 0,25950)}{56,2}$$

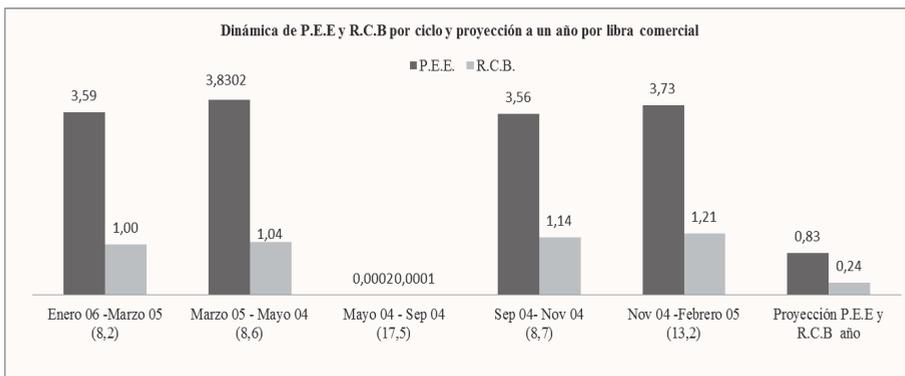


Figura 7. Dinámica del P.E.E. y R.C.B. por ciclo y proyección a un año, libra comercial modelo orgánico.

Para el modelo convencional (ver Figura 8), se analizaron seis ciclos con una duración de 11,19 meses. El P.E.E y la R.C.B fueron mayores a 1 en cinco de los seis ciclos productivos analizados, lo cual indica que generaron un margen de ganancia. Por el contrario, el ciclo 2 de 10 semanas generó pérdidas económicas, reflejadas en P.E.E y R.C.B de 0,0012 y 0,0003 respectivamente. El cálculo de la proyección anual para P.E.E fue de 12,37 y R.C.B de 2,43, mayores a 1, que indica un margen de ganancia en el modelo de producción convencional.

En la Tabla 7, se presenta la proyección anual del P.E.E. y la R.C.B. del modelo de producción convencional.

Tabla 7. Proyección anual P.E.E. Y R.C.B, modelo productivo convencional

	P.E.E.	R.C.B.
Enero 30-marzo 24 (7,6)	3,59	1,00
Marzo 24-junio 1 (10)	3,83	1,04
Junio 01-julio 21 (7,1)	0,0002	0,0001
Julio 21-septiembre 11 (7,4)	3,56	1,14
Septiembre 11-noviembre 06 (7,9)	3,73	1,21
Noviembre 06-enero 9 (8,5)	9,16	1,93
Proyección P.E.E. y R.C.B. año	12,37	2,43

Las formulaciones siguientes presentan la forma de cálculo de estos indicadores.

$$P.E.E._{(Convencional)} = \frac{(52 \times \text{Limite superior intervalo promedio P.E.E.})}{48,5}$$

$$P.E.E._{(Convencional)} = \frac{(52 \times 11,53933)}{48,5}$$

$$R.C.B._{(Convencional)} = \frac{(52 \times \text{Limite superior intervalo promedio R.C.B.})}{48,5}$$

$$R.C.B.(Convencional) = \frac{(52 \times 2,26553)}{48,5}$$

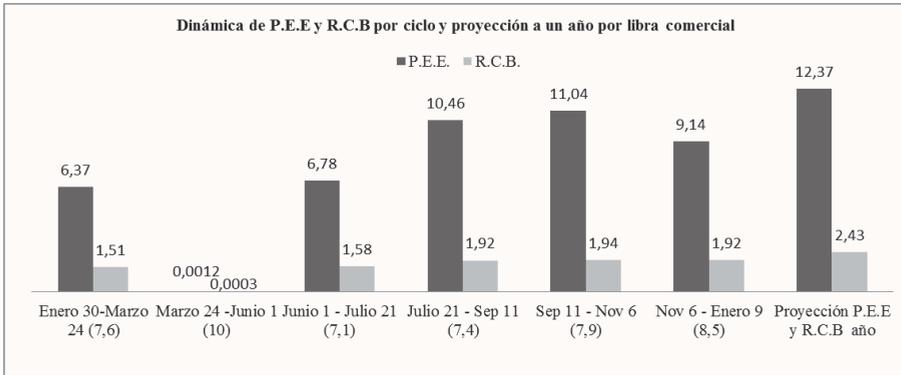


Figura 8. Dinámica del P.E.E. y R.C.B. por ciclo y proyección a un año, libra comercial modelo convencional.

En la Figura 9 se hace una comparación de la proyección anual de los indicadores entre los modelos, se observa en el modelo convencional que el P.E.E y la R.C.B son mayores a 1, indicado ganancias; por el contrario, en el modelo orgánico los indicadores son menores a 1, lo que indica pérdidas económicas.

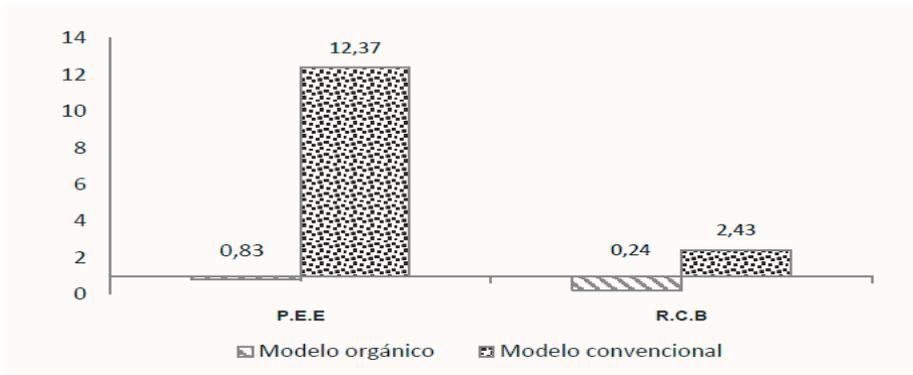


Figura 9. Comparación de la proyección anual de P.E.E y R.C.B por libra comercial en los modelos convencional y orgánico.

4. Conclusiones

El precio de venta por libra de estragón en el modelo de producción orgánico varía hasta en 1,5 dólares más, con respecto a la libra de estragón producido bajo el modelo de producción convencional. La fluctuación del dólar juega un papel importante en la variación de ambos indicadores, el establecimiento del cultivo, las prácticas agronómicas, la mano de obra, que en muchas ocasiones no tiene capacitación, lo cual aumenta los costos de producción, la variación del precio de los insumos y herramientas, la tenencia de la tierra, los imprevistos como diseminación de plagas, clima y negocios comerciales fallidos; la caída de los mercados y una mala programación, inciden en el P.E.E y la R.C.B.

Los indicadores punto de equilibrio económico (P.E.E.) y relación costo beneficio (R.C.B.), presentan una relación inversa, <1 en el modelo de producción orgánico, y >1 en el modelo de producción convencional. Lo anterior confirma lo planteado por Aranda y Sánchez, (2007), en la cual la R.C.B en el modelo convencional fue superior a la registrada para estragón francés (1,12), en el modelo orgánico fue menor.

Al realizar la proyección anual de los ciclos productivos, en el modelo orgánico el cálculo de la proyección anual para P.E.E fue de 0,83 y R.C.B de 0,24, lo que indicó pérdidas económicas. El cálculo de la proyección anual para P.E.E fue de 12,37 y R.C.B de 2,43, mayores a 1, lo cual indicó un margen de ganancia en el modelo de producción convencional.

6. Conflicto de intereses

Los autores de este artículo declaran no tener ningún tipo de conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

Referencias

- Álvarez, S., Gómez, M. y Schwentesius, R. (2013). Investigaciones comparativas entre agricultura convencional y agricultura orgánica. *Spanish Journal of Rural Development*, 4(4), 1-10.
- Aranda, Y. y Sánchez, C. (2007). Análisis de costos para la producción de seis especies de hierbas aromáticas en Cundinamarca. En: Universidad Nacional de Colombia (Ed.), *Perspectivas del agronegocio de hierbas aromáticas culinarias y medicinales* (pp. 91-107). Bogotá: Colombia.
- Bareño, P. (2004). *Hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco manejo agronómico, producción y costos*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Cardona, J. y Barrientos, J. (2012). Producción, uso y comercialización de especies aromáticas en la región Sumapaz, Cundinamarca. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 5(1), 114-129. doi:10.17584/rcch.2011v5i1.1258
- Chica, C. y Peláez, L. (2018). *Comparación del punto de equilibrio económico y la relación costo beneficio de dos modelos de estragón (Artemisia dracunculoides) en el oriente antioqueño*. En I Congreso Iberoamericano y XXXI Congreso Internacional en Administración de Empresas Agropecuarias 2018. Recuperado de https://www.academia.edu/37575165/COMPARACION_DEL_PUNTO_DE_EQUILIBRIO_ECONOMICO_Y_LA_RELACION_COSTO_BENEFICIO
- Correa, G. (2014). *Manual del cultivo de las plantas condimentarias de exportación bajo buenas prácticas agrícolas*. Medellín, Colombia: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia (SADRA).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2013). *Organic Agriculture: African experiences in resilience and sustainability*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/i3294e/i3294e.pdf>
- Gómez, A. (2000). Agricultura orgánica: una alternativa posible. En A. Domínguez, R. Prieto (Coord.). *Perfil Ambiental del Uruguay*. Montevideo, Uruguay: Nordan Comunidad.

- González, P. (2005). *Los dilemas de la producción agrícola en el mundo. ¿Es la producción orgánica un modelo viable?* (tesis de pregrado). Universidad de las Américas Puebla, Cholula, México.
- Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. (2017). Registro de predios productores y empresas exportadoras de frutas, hortalizas y aromáticas. Recuperado de https://sisfито.ica.gov.co/frutales/Bibliografía_161
- López, L., Mejía, D., Gómez, J. y Albarracín, C. (2009). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines con énfasis en ingredientes naturales para la industria cosmética en Colombia*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Martínez, R. (2009). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y El Caribe*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5502/1/S0900307_es.pdf
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2014). Plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines - PAMCyA. Secretaría Técnica Nacional de Cadena. Recuperado de <https://sioc.minagricultura.gov.co/PlantasAromaticas/Documentos/004%20%20Documentos%20Competitividad%20Cadena/D.C.%20E2%80%93%202014%20Junio%20-%20Descripcion.pdf> Bibliografía_163
- Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay. (2012). Plan Nacional Concertado de Fomento de la Producción Orgánica y Agroecológica.
- Muñoz, F. (2002). *Plantas medicinales y aromáticas. Estudio cultivo y procesado*. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Peláez, L. (2017). *Comparación de dos modelos productivos de estragón (Artemisia dracunculoides) bajo criterio de indicadores agroambientales en el Oriente Antioqueño (Tesis de Maestría)*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia. Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/58515/1/1037586341.2017.pdf>
- Raigón, M., Navarro-Herrero, I., Pozuelo, R. y Poveda, D. (s.f.). Estudio comparativo de costes de producción en agricultura ecológica convencional. Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de <http://fci.uib.es/Servicios/libros/conferencias/seae/Estudio-comparativo-de-costes-de-produccion-en.cid221650>
- Sachs, I. (1989). Desarrollo sustentable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas. El caso de la India y el Brasil. *Pensamiento Iberoamericano*, 16, 235-256.
- Sánchez, G. (2002). Desarrollo y medio ambiente: una mirada a Colombia. *Economía y Desarrollo*, 1(1), 79-98.