

RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA EN DIFERENTES AÑOS DE PODA Y EDADES DE CAFETOS, EN EL CANTÓN TAIPIPLAYA DEL MUNICIPIO DE CARANAVI, LA PAZ

Economic profitability of organic production in different years of pruning and coffee ages, in the taipiplaya canton of the municipality of Caranavi, La Paz

José L. Pajsi C.¹; Juan José Aparicio Porres²; Ramiro A. Mendoza N.³; Pamela V. Márquez⁴

RESUMEN

El café (*Coffea arabica* L.), actualmente es uno de los cultivos de importancia económica en muchos países del mundo como; Brasil, Vietnam, Colombia, Salvador, Guatemala, Honduras entre otros. La producción de café en el departamento de La Paz es un sector con alto potencial, pero estos últimos años tuvo una disminución en la producción en 77.8% debido a diversos factores como; ataque de plagas, deficiente apoyo institucional, aplicación de “tecnologías” no apropiadas, baja asistencia técnica, extensión de cocales e inefficiente capacitación de los productores. Es por estas razones que el objetivo de la investigación fue evaluar la rentabilidad económica de la producción orgánica en diferentes años de poda y edades de cafetos, en el cantón Taipiplaya del municipio de Caranavi (La Paz, Bolivia). La metodología consistió en la evaluación del costo de producción total y la proyección económica mediante la tasa interna de retorno, valor actual neto, y la relación beneficio-costo. Los resultados muestran que costos fijos totales por hectárea fueron 869.50 USD, más altos en fincas con poda de primer año que aquellas en tercer año con 491.10 USD, quinto año con 474.18 USD y séptimo año con 453.21 USD. Sin embargo, los costos variables totales por hectárea fueron 294.12 USD inferiores en el caso de las podas de primer año a comparación, con las de tercer año con 647.49 USD, quinto año con 791.78 USD y séptimo año con 517.50 USD. Realizando una comparación de costos de renovación se tiene 2110.61 USD por siembra y 1034.48 USD por recepa, con una diferencia de 1076.13 USD (50.98 % menos). Paralelamente se realizó una proyección económica para 10 años, donde se sacó un valor actual neto de 206.9; relación beneficio costo de 1.004 y tasa interna de retorno de 8.37%. La información permite analizar objetivamente el sistema de producción orgánica con podas de recepa (pillu).

Palabras clave: Café orgánico, poda, tasa interna de retorno, valor actual neto, relación beneficio costo, costos de producción.

ABSTRACT

Coffee (*Coffea arabica* L.), is currently one of the crops of economic importance in many countries of the world such as; Brazil, Vietnam, Colombia, Salvador, Guatemala, Honduras among others. Coffee production in the department of La Paz is a sector with high potential, but in recent years there was a decrease in production of 77.8% due to various factors such as; pest attack, poor institutional support, application of inappropriate technologies, low technical assistance, extension of coconut and inefficient training of producers. It is for these reasons that the objective of the research was to evaluate the economic profitability of organic production in different years of pruning and coffee ages, in the Taipiplaya canton of the municipality of Caranavi (La Paz, Bolivia). The methodology consisted of the evaluation of the total production cost and the economic projection through the internal rate of return, net present value, and the cost-benefit ratio. The results show that total fixed costs per hectare were USD 869.50, higher on farms with first-year pruning than those in third year with USD 491.10, fifth year with USD 474.18 and seventh year with USD 453.21. However, the total variable costs per hectare were USD 294.12 lower in the case of pruning for the first year compared to the third year with 647.49 USD, fifth year with 791.78 USD and seventh year with USD 517.50. Making a comparison of renovation costs you have USD 2110.61 per planting and USD 1034.48 per recepa, with a difference of USD 1076.13 (50.98% less). In parallel, an economic projection was made for 10 years, where a net present value of 206.9 was taken; Cost benefit ratio of 1,004 and internal rate of return of 8.37%. The information allows an objective analysis of the organic production system with pruning (pillu).

Keywords: Organic coffee, pruning, internal rate of return, net present value, cost benefit ratio, production costs.

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. pajsiluis@gmail.com

² Docente Investigador, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. iiaren.aparicio@gmail.com

³ Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. fustepardo@gmail.com

⁴ Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. vero.95leo@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica L.*), actualmente es uno de los cultivos de importancia económica en muchos países del mundo como; Brasil, Vietnam, Colombia, Salvador, Guatemala, Honduras entre otros. El 75% de la producción mundial proviene de los cafetales de pequeños productores, de manera que su comercialización no solamente tiene mucho valor económico, sino además un gran impacto social (ICO, 2005).

La producción de café en Bolivia está concentrada en un 91.05% en el departamento de La Paz, el 6.24% en Santa Cruz, 2.2% en Cochabamba y el 1.0% restante en los departamentos de Tarija y Beni (INE, 2012). Siendo un rubro que tiene amplia importancia debido a que 23000 familias trabajan directamente con la producción del café y 12000 familias de manera indirecta (CIPCA, 2012).

La producción de café en el departamento de La Paz es un sector con alto potencial, pero estos últimos años se registró una disminución en la producción de café en 77.8% debido a diversos factores como; ataque de plagas, deficiente apoyo institucional, aplicación de “tecnologías” no apropiadas, baja asistencia técnica, extensión de cocaleros e ineficiente capacitación de los productores (FECAFEB, 2016).

La producción de café en los Yungas atraviesa dificultades, de ahí que distintas organizaciones a la cabeza de los dirigentes cafetaleros buscan apoyo para resolver los problemas del cultivo y para generar conocimientos que faciliten el éxito de la producción bajo diferentes circunstancias, donde las investigaciones que se realizaron han entregado a los productores prácticas sencillas, poco eficientes para proceso de producción mediante sistemas que permiten la obtención de productos convencionales y orgánicos.

Según Cotler y Fregoso (2002), un sistema de producción, lo definen como el conjunto de insumos, técnicas, mano de obra, tenencia de la tierra y organización para producir uno o más productos agrícolas o pecuarios.

Las comunidades de Caranavi trabajan con variedades de café incorporadas hace más de 15 años como el Caturra, Catuaí, Catimor y Mondo Novo, que son la base del desarrollo de los sistemas de producción que

brindan un volumen de café con buena característica de grano y de calidad en taza y adaptada a los distintos ecosistemas de la zona cafetera. Sin embargo, la incorporación de variedades no fue la solución para los diversos problemas que atraviesa la caficultura es por eso que se realizan investigaciones sobre manejo de sombras, control de plagas y enfermedades, manejo de suelos y sistemas de renovación, con el fin de dar mayor impulso y mejoras a la producción y a la productividad de la caficultura en Caranavi.

Actualmente los productores se adecuan a estos problemas según su vivir y experiencia donde algunos buscan y encuentran formas para contrarrestar el problema, realizando control de sombras, manejo de barreras muertas y vivas, fertilización, renovación, podas (recepas o pillu, sanitarias, formación entre otras) e incorporación de variedades resistentes según a la zona cafetalera ,como las variedades Caturra, Mondo Novo, y Catuaí, gracias a que su sistema de producción es el mismo que fue desarrollado previamente con la Criolla o Típica.

No solo ha sido preocupación las enfermedades que atacan a los cafetales, sino también el manejo de los cultivos de café, asociándolo con otras especies bien sea como árboles de sombrío, como especies forestales, frutales o alimenticias.

Los estudios realizados sobre el uso de especies de sombras muestran que estas no solo permitieran la producción del café, sino además la conservación de los suelos y un ingreso económico extra, además que contribuyen en la producción de café orgánico.

Las prácticas que actualmente se aplican en relación con la renovación (poda de recepa o pillu), de cultivos durante las etapas improductivas o de cafetales viejos del café también son estudiadas por instituciones y que estas técnicas permiten la disminución de ingresos adicionales en un sistema de cultivo en el cual, además, se logra que el café no disminuya su productividad. Como alternativa para aquellos que desean producir café orgánico o certificado por sus prácticas agrícolas que se orientan a la sostenibilidad ambiental.

La poda de recepa se adapta bien en fincas pequeñas con bajas poblaciones por área, que muestren un grado de deterioro o agotamiento avanzado. Consiste en podar totalmente la planta para su completa renovación a una altura de 40 centímetros del suelo. Se inicia con la eliminación de las ramas y luego con el corte del

tronco en bisel (chaflán), para evitar la infiltración de agua en el tejido y su posterior pudrición (Coste, 1978).

La producción agropecuaria y la economía constituyen un binomio inseparable. Las decisiones que se adoptan en el proceso de producción tienen una implicación económica, pues en todas está involucrado el empleo y uso de recursos. Numerosas actividades relacionadas con la producción agropecuaria tales como el mejoramiento, el desarrollo productivo, la investigación, entre otros, suponen actividades económicas. Así también existen el uso de insumos y la aplicación de tecnología que se relacionan directamente con esta actividad (Blajos y Quiroga, 1995).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación de la zona de estudio

El área de trabajo de la presente investigación, política y administrativamente se encuentra localizado en el Departamento de La Paz, Provincia: Caranavi, cantón: Taipiplaya y Entre Ríos del municipio de Caranavi. El cantón de Taipiplaya se encuentra a 30 km de la capital de la provincia y a 167 km de la ciudad de La Paz (Atlas Bolivia, 2010). Geográficamente el cantón de Taipiplaya se encuentra entre los paralelos de Latitud Sur: 15° 50' a 16° 01' y Longitud Oeste: 67° 23' a 67° 34', tiene una altitud: 700 a 1600 m s.n.m.

Metodología

La metodología utilizada fue de Sondeo Rural Participativo según Contreas et al. (1998) y Bermejo et al. (2001). Consiste en reunir la información, en un trabajo práctico y lo más sencillo posible y se aplica durante todo el ciclo de un proyecto (identificaciones, diagnósticos, planificación, evaluaciones) y más que una herramienta de “diagnóstico”, es un instrumento para la sistematización participativa de experiencias a lo largo de procesos participativos amplios.

Para el trabajo específico se empleó la Evaluación Abierta que es una técnica que permite estudiar y registrar, la espontánea y libre expresión de los agricultores, se necesitan conocer puntos de vista cualitativo, explicaciones o ideas acerca de los razonamientos de los productores y de la manera en que estos toman decisiones (Ashby, 1992).

Recopilación de Información

En esta etapa se recopila información secundaria existente y disponible del Sistema Interno de Control (SIC) de ASOCAFE (Asociación de Caficultores de Taipiplaya) e informes regionales del Proyecto Podas de la Universidad Mayor de San Andrés, AOPEB (Asociación de Organizaciones de Productores Ecológicos de Bolivia) e INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal). Los datos recopilados más importantes se refirieron a las podas de recepa (pillu) aplicada en cafetales antiguos, en diferentes años de producción desde la 2009 a la gestión 2016.

La información primaria fue obtenida por los investigadores en las parcelas, con la participación de los agricultores y sus familias, durante la gestión 2015-2016. Existen varios métodos, para el presente trabajo se utilizó el método denominado evaluación abierta.

Tabla 1. Productores orgánicos certificados en las ocho comunidades de estudio.

Nº	Comunidad	Cantón	No de productores	Parcelas	
				Con poda	Sin poda
1	Amor de Dios	TAIPI	18	6	12
2	Imperial	TAIPI	20	4	16
3	Ingavi II	TAIPI	12	2	10
4	Flor de Mayo	TAIPI	19	6	13
5	Villa Victoria	TAIPI	02	2	0
6	Illampu	ERIOS	14	10	4
7	Broncesal	TAIPI	04	2	1
8	Unión Tunari	TAIPI	10	5	6
Total			99	37	62

TAIPI = Taipiplaya; ERIOS = Entre Ríos.

Se realizó visitas periódicas de marzo a noviembre del 2016, empleándose 20 días por comunidad visitada (Amor de Dios, Illampu, Ingavi II, Flor de Mayo, Imperial, Villa Victoria, Tunari, Broncesal). Luego se procedió a seleccionar Familias con parcelas de café que hayan realizado podas de renovación o recepa (pillu) en diferentes años y edades de cafetos.

Los datos proporcionados por ASOCAFE y AOPEB indicaban 99 familias en 8 comunidades. 37 familias con producción de cafetales podados en diferentes años, a los que se dividió en 4 grupos. A continuación se detalla, las familias que participaron en el estudio de la evaluación económica (Tabla 2).

Tabla 2. Familias que participaron en el estudio de evaluación económica.

Grupo	Comunidad	Nº de productores con poda	Nº de productores evaluados	Relación (%)
1er año	Amor de Dios	3	2	66.7
	Broncesal	2	1	50.0
	V. Victoria	2	1	50.0
	Ingavi II	2	2	100.0
3er año	Amor de Dios	3	2	66.7
	Flor de Mayo	5	3	60.0
	Imperial	4	2	50.0
	U.Tunari	3	1	100.0
5to año	U.Tunari	2	2	100.0
	Flor de Mayo	1	1	100.0
7mo año	Illampu	10	7	70.0
Total		37	24	84.0

Se realizó el seguimiento dinámico, mediante el sondeo. Esta técnica se basa en realizar preguntas abiertas simples, las cuales permiten obtener comentarios espontáneos del productor (Ashby, 1992). El sondeo se realizó en el periodo de la post siembra y del desarrollo productivo hasta la cosecha de café.

Para conocer el sistema de producción del productor con poda de diferentes años y edades de cafetos, se realizó una encuesta formal, sobre la base de un cuestionario con preguntas directas. Y se llevó a cabo en el mes de abril a noviembre donde comienzan y terminan la etapa de cosechas y desarrollo productivo de los cafetales.

Para Blajos y Quiroga (1995), el presupuesto total es un método económico de mucha utilidad, cuando se estudian las características de producción de un determinado cultivo y para conocer el empleo de los factores de producción. El costo de producción total es el resultado de la suma del costo fijo y el costo variable.

La estructura de costos estuvo compuesta de la a) mano de obra general que incluye toda las labores en que se invierten jornales; poda de recepa (pillu), deshierbe, mantenimiento, fertilización y deschuponado, b) insumos que comprende todo los materiales y productos utilizados en las diferentes etapas del proceso productivo como abonos orgánicos, bolsas entre otros y c) mano de obra en cosecha compuesto por jornales invertidos en la recolección del café. Inicialmente se estableció la participación de los costos de la mano de obra general y de los insumos en el proceso productivo. Posteriormente esta información se complementó con

a estructura de costos, donde se incluyeron los costos de recolección.

Proyección económica

La Tasa Interna de Retorno o TIR permite determinar si es viable invertir en un determinado negocio, considerando otras opciones de inversión de menor riesgo. La TIR es un porcentaje que mide la viabilidad de un proyecto o empresa, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión.

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0 \quad (1)$$

Dónde: Fn = flujo de caja en el periodo n; n = número de períodos; i = valor de la inversión inicial.

El valor actual neto (VAN) es un indicador financiero que es utilizado para determinar la viabilidad de un proyecto. Si tras medir los flujos de los futuros ingresos y egresos y descontar la inversión inicial queda alguna ganancia, el proyecto es viable.

$$VAN = BNA - Inversión \quad (2)$$

Dónde: BNA = Beneficio Neto Actualizado es el valor actual del flujo de caja o beneficio neto proyectado, el cual ha sido actualizado a través de una tasa de descuento.

La relación costo-beneficio (B/C) es una herramienta financiera que compara el costo de un producto versus el beneficio que esta entrega para evaluar de forma efectiva la mejor decisión a tomar en términos de compra.

$$B/C = \frac{\text{ingresos totales netos}}{\text{costos totales}} \quad (3)$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Modelo de producción

En el sistema de producción con podas de café orgánico en las diferentes comunidades se pudo evidenciar que no existe un modelo específico, pero se pudo comprobar que las mismas buscan realizar una producción con las siguientes condiciones:

- Cuidado del medio ambiente utilizando productos de lugar y de origen orgánico.

- Tratan de imitar en lo posible a la naturaleza, dejando que la naturaleza provea de los elementos necesarios para su desarrollo vegetativo y productivo de las plantas de café.
- Los productores no inciden en el uso de fertilizantes o agroquímicos desconocidos.

La superficie aprovechada se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Características uso de áreas agrícolas.

Característica del área	Número de hectáreas utilizadas en diferentes rubros en los tres diferentes años de producción							
	1er año		3er año		5to año		7mo año	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Área sin uso	2.00	20.0	2.70	31.4	2.75	29.2	3.30	28.2
Área barbecho	0.50	5.0	0.00	0.0	0.00	0.0	0.30	2.3
Área incultivable	1.80	18.0	0.90	10.5	1.25	13.3	1.80	14.2
Área con café	1.50	15.0	1.10	12.8	1.10	11.7	1.80	12.1
Área con frutal	0.25	2.5	0.80	9.3	1.00	10.6	3.40	26.8
Área con coca	0.16	1.6	0.20	2.3	0.25	2.6	0.20	1.6
Área forestal	0.50	5.0	0.70	8.1	1.25	13.3	0.17	1.3
Área bosque	3.10	31.0	2.20	25.5	1.80	19.1	1.80	14.2
Área total	10.00	100.0	8.60	100.0	9.40	100.0	12.70	100.0

Fuente: Encuestas del ciclo productivo 2015-2016.

Manejo del cultivo

La Figura 1, refiere a la superficie total de café mencionada por los 24 productores que asciende a 74.4 ha distribuidos de la siguiente manera; La superficie de café sin poda de recepa (pillu) es de 44.4 ha (59.7%); la superficie de café con poda de recepa (pillu) es de 18.6 ha (25.0%) y la superficie de café sin producción 11.4 ha del total (15.3%).

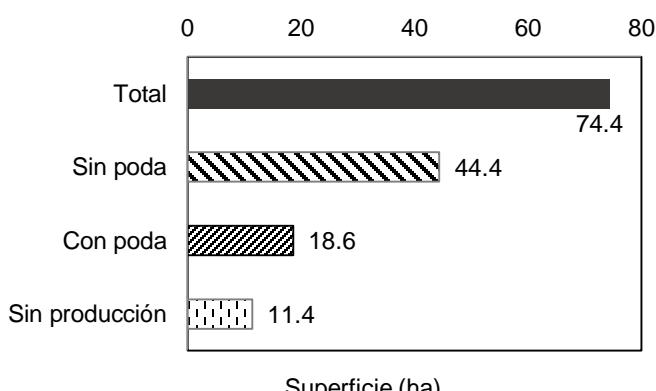


Figura 1. Superficie de producción de los cafetales y sus características.

Los datos muestran que las familias utilizan una pequeña parte de la superficie total de café para aplicar la poda de recepa (pillu), debido a la falta de conocimiento y manejo de esta técnica y para no incurrir en una etapa sin producción y sin ingresos económicos, debido a que todas las podas fueron de manera total, debiendo haber sido aplicada una poda intercalada y cíclica.

La Figura 2, indica la superficie total de las podas y sus características, como se menciona anteriormente la superficie de café con poda de recepa (pillu) alcanza a 18.6 ha a su vez dentro de esta caracterización, existen superficies de cafetales con diferentes años de poda. De las 18.6 ha de café en plena producción con poda, 3.74 ha corresponden a cafetal de primer año; 6.76 ha., son cafetales de tercer año de poda; 2.20 ha son de quinto año de poda y 5.90 ha corresponde a una superficie de cafetales en séptimo año de producción con poda.

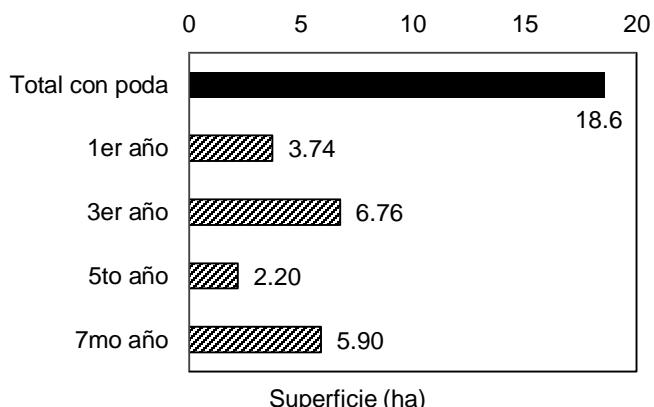


Figura 2. Características y superficie de cafetales con poda de recepa (pillu).

Edad de cafetales

Las comunidades de Segundo Ingavi, Amor de Dios y Villa Victoria con cafetales de 23 años de edad como promedio son comunidades que vienen trabajando con la caficultura hace muchos años donde la variedad predominante fue la Typica o Criolla, que fueron una de las variedades más antiguas y que van desapareciendo por la incorporación e implementación de nuevas variedades.

Las comunidades de Flor de Mayo e Imperial que tienen cafetales con edades de 15 y 18 años antes de la poda de recepa (pillu) son comunidades que realizaron la incorporación de variedades como Caturra, Catuaí,

Catimor y entre otras, por ser variedades de porte bajo que facilitan su manejo y obtienen mayores rendimientos. La poda de recepa debe ser programado y esto implica tener definidos claramente los ciclos de cultivo. CENICAFE (2007), menciona que a partir del cuarto año, la planta pierde drásticamente su energía, lo que genera desequilibrio en la producción.

Rendimiento

El rendimiento de los cafetales se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Rendimiento (gestión 2016).

Tiempo de poda	Comunidad	Rendimiento Con poda (kg)	Rendimiento Sin poda (kg)
1er año	Amor de Dios	39.7	856.0
	Broncesal	0.0	236.0
	V. Victoria	0.0	456.0
	Ingavi II	0.0	700.0
Promedio 1er año		39.7	466.5
3er año	Amor de Dios	1984.6	1086.0
	Flor de Mayo	2343.3	456.0
	Imperial	1783.8	1261.0
	Unión Tunari	1564.0	653.0
Promedio 3er año		1918.9	864.0
5to año	Unión Tunari	2663.0	956.0
	Flor de Mayo	2065.0	1498.0
Promedio 5to año		2364.0	500.1
7mo año	Illampu	1371.0	600.0
		1089.0	959.7
Promedio 7mo año		1230,0	779.8

Análisis económico

Este criterio de evaluación para el productor, está dirigido al trabajo y el uso de insumos y materiales que son utilizados en las unidades productivas y necesarias para la producción de café. Los costos fijos, son gastos que permanecen constantes e invariables ante cambios en los volúmenes de producción de bienes y servicios (Tabla 5).

Tabla 5. Costo fijo en café con poda de recepa.

Año de producción	Costo fijo total	
	Bs.	USD
Primer año	6060.36	869.50
Tercer año	3432.00	491.10
Quinto año	3305.04	474.18
Séptimo año	3158.88	453.21

Tipo de cambio: 6.97 Bs = 1 USD.

La Tabla 5, indica que los costos fijos totales fueron mayores en el primer año de producción con una inversión por hectárea de café (869.50 USD), seguido por los posteriores años de producción que no presentan diferencias significativas; tercer año (491.10 USD); quinto año (474.18 USD); y séptimo año (453.21 USD), esto se debe a las siguientes razones:

- Primer año, se compra equipos y herramientas para realizar la poda de recepa (pillu) y las labores que requiere, por eso el costo de depreciación aumenta elevando los costos fijos totales, y el caso del salario es moderadamente significativo ya que se extiende por 16 a 18 meses la espera de la cosecha.
- En los posteriores años (tercer, quinto y séptimo) no se realiza ningún gasto en equipos y herramientas, solo se realiza la depreciación, por ello que el costo fijo total es menor y el salario se reduce a solo el ciclo corto de producción 12 meses.

Esta situación mencionada genera una subvención de la producción, limita el ingreso económico, y tiene mayor impacto negativo en las épocas de baja producción (ataque por plagas, factor climático y otros). Los costos variables son aquellos que varían en función del nivel de producción o el nivel de ingresos.

Tabla 6. Costo variable en café con poda de recepa.

Año de producción	Costo variable		Costo variable total	
	Bs	USD	Bs	USD
Primer año	296.00	136.81	1150.00	294.12
Tercer año	32.17	4.59	4513.00	647.49
Quinto año	27.82	3.99	5449.00	791.78
Séptimo año	36.93	5.88	3607.00	517.50

Tipo de cambio: 6.97 Bs = 1 USD.

En el primer año de producción se tiene un costo variable unitario de 136.81 USD y un costo variable total por hectárea de café de 294.12 USD. Analizando los siguientes años se observa que se tiene un alto costo variable unitario, esto se debe a lo siguiente:

- Para el trabajo de poda de recepa (pillu) y labores que requiere esta actividad se utilizó mano de obra (jornales) para poda, limpieza, elaboración de barreras muertas, trozado y curado de los tallos podados.
- Labores manuales con mayor cantidad de peones.
- Mano de obra en deschuponado y desmalezado.
- Insumos (cal, abono foliar) después de la poda.
- No existe producción o es mínima.

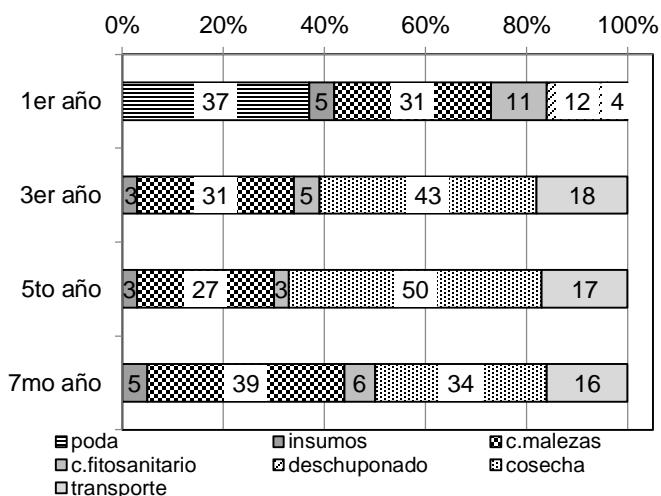


Figura 3. Costos variables en diferentes años.

Se puede observar que existe diferencia significativa con los costos variables de primer año esto se debe a lo siguiente:

- No se incurre en gastos de poda de recepa.
- Insumos usados en diferentes fases fenológicas son mayores.
- En la cosecha, gastos mayores, por el tiempo que se requiere para realizar esta labor y el empleo de mano de obra familiar es menor.

El costo total es un término económico que se refiere a la suma de todos los costos, incluyendo los costos fijos y los costos variables. En la Tabla 7, en relación con los costos totales por hectárea, estos fueron ligeramente similares, comparados con los mismos costos en los diferentes años de producción la diferencia significativa se da en el primer año de producción y esto se atribuye a los resultados explicados en las anteriores tablas de costos fijos y costos totales. Los resultados muestran que a pesar de la incorporación de la técnica de poda en el inicio de la producción con poda de recepa (pillu), estas registraron costos totales de producción no muy variantes durante los diferentes años analizados.

Tabla 7. Estructura de costo variable en la producción de café con poda de recepa

Año de producción	Costos totales	
	Bs	USD
Primer año	7210.64	1304.24
Tercer año	7936.00	1138.59
Quinto año	8754.04	1255.96
Séptimo año	6765.88	970.71

Tipo de cambio: 6.97 Bs = 1 USD.

Productividad por hectárea

La productividad por hectárea observada en las fincas estudiadas, no fue similar debido a distintos factores (enfermedad de la roya y ojo de gallo) que afectó en cada una de ellas, de hecho se observa, que el promedio en el primer año fue 44.16 kg. No existiendo producción esta primera etapa, seguido por el tercer año que simultáneamente va aumentando con un promedio 1918.9 kg, llamándolo una etapa de breva (producción joven y con aumento rendimiento), posteriormente se tiene en el quinto año un aumento porcentual mayor llegando a un pico de producción promedio de 2364.5 kg, y seguido por el séptimo año que disminuye en un 30 a 40% (1372.0 kg.).

Tabla 8. Producción por hectárea de café cereza con poda de recepa.

Año de producción	kg	Número latas
Primer año	44.16	3.15
Tercer año	1918.90	137.06
Quinto año	2364.50	168.00
Séptimo año	1372.00	87.86

1 lata = 14 kg de café cereza.

Estos resultados muestran que la productividad en los diferentes años fue prácticamente desigual y se observaron diferencias importantes para esta variable. En resumen, las fincas con primer año de producción no adquirieron rendimiento, las fincas en quinto año de producción pasan por la mejor etapa productiva y las fincas con séptimo año de producción enfrentan un descenso de la producción significativa.

Estructura de costos

Para determinar la participación relativa del factor mano de obra, esta se subdividió de acuerdo a las etapas y prácticas de cultivo.

Tabla 9. Costo de mano de obra en la producción de café con podas (pillu).

Año de producción	Mano de obra unitario		Mano de obra total	
	Bs	USD	Bs	USD
Primer año	2010.00	288.38	388.00	55.67
Tercer año	4408.00	632.42	32.17	4.62
Quinto año	5344.00	766.71	27.27	3.91
Séptimo año	3502.00	502.44	39.80	5.71

Tipo de cambio: 6.97 Bs = 1 USD.

En el primer año de producción existe participación de la mano de obra en la etapa de inicio (poda de recepa o pillu) y no así en la cosecha explicada en los

anteriores cuadros de costos esto repercute a que la mano de obra utilizada es menor.

Y en el caso de tercer, quinto y séptimo año se observan similitudes en la participación de mano de obra con la diferencia que en estos no se incurre en la práctica de poda de recepa (pillu), pero se hace un mayor uso de mano de obra en la etapa de cosecha y labores de limpieza y fumigado.

Desde otro punto de vista se observa un significativo uso de mano de obra en la fincas con quinto año de producción por el aumento de la producción a comparación con los productores con fincas de otros años. Para el resultado de la participación de los insumos, estos se subdividieron de acuerdo a las etapas de producción: primer año, tercer año, quinto año y finalmente, séptimo año.

Tabla 10. Costo de insumos en la producción de café con podas (pillu).

Año de producción	Insumo unitario		Insumo total	
	Bs	USD	Bs	USD
Primer año	16.00	2.29	80.00	11.47
Tercer año	0.76	0.10	155.00	22.23
Quinto año	0.54	0.08	165.00	23.67
Séptimo año	1.19	0.17	184.00	26.39

Tipo de cambio: 6.97Bs = 1 USD.

En la Tabla 10, mucho de los productores encuestados evitan el uso de insumos para las diferentes etapas productivas, ya sea porque recurren a insumos locales, poco conocimiento de productos destinados a la producción orgánica, falta de asistencia técnica en producción orgánica.

Esta es la razón que afectó en los bajos rendimientos que atravesaron en el ciclo agrícola 2015-2016, debiéndose dar apoyo y capacitación en la preparación de insumos locales de procedencia orgánica para control de plagas y enfermedades, fertilización, y entre otras.

Punto de equilibrio

No se tuvo información relevante el primer año, mientras que para el tercer año llega a $1495.2 \text{ kg ha}^{-1}$, el comportamiento en el tercer año es similar al quinto año $1416.8 \text{ kg ha}^{-1}$ aumentando esta cifra el séptimo año con $1575.0 \text{ kg ha}^{-1}$.

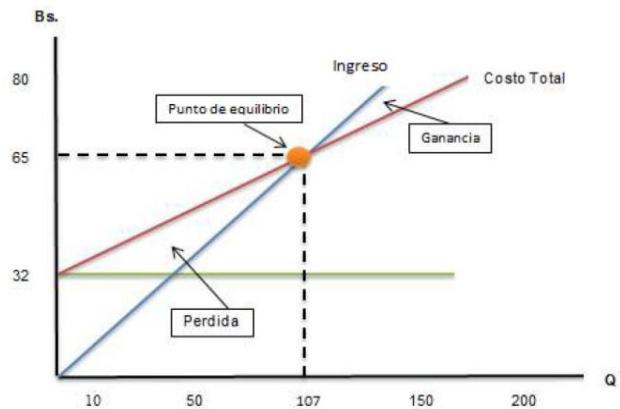


Figura 4. Punto de equilibrio del tercer año.

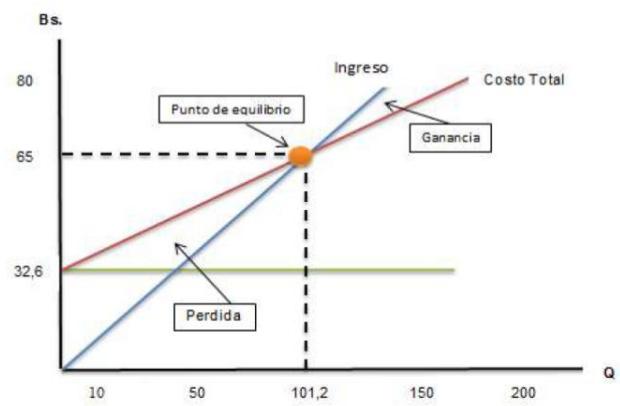


Figura 5. Punto de equilibrio del quinto año.

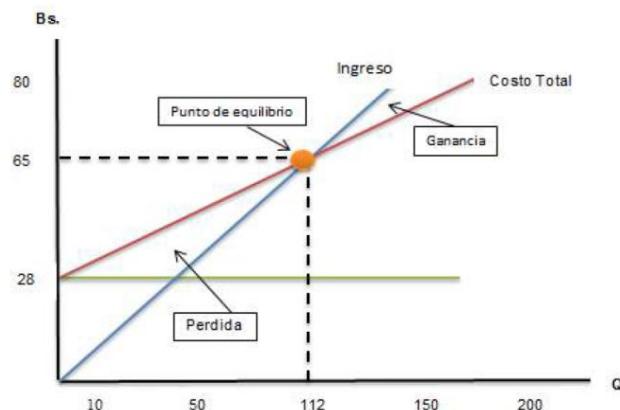


Figura 6. Punto de equilibrio del séptimo año.

Comparación renovación por siembra nueva y poda de recepa

Adicionalmente, se realizó un análisis económico para comparar la eficiencia de renovación en ambos casos y determinar la rentabilidad de las mismas.

Tabla 11. Comparación de una hectárea por siembra nueva y poda de recepa.

Variables	Siembra nueva		Poda de recepa	
	Bs.	USD	Bs.	USD
Costos fijos	3500.00	502.15	6060.36	869.49
Costos variables	11211.25	1608.46	1150.00	164.99
Costo total	14711.25	2110.61	7210.64	1034.48
Diferencia (Bs-USD ha ⁻¹)	7500.61	Bs.; 1076.13 USD		
Reducción en costos		50.98%		

Tipo de cambio: 6.97 Bs = 1 USD.

La Tabla 11, de comparación de costos, en ambas técnicas muestra los gastos realizados en la renovación de cafetales, en el caso de costos fijos se encontró que en la poda de recepa es de 869.49 USD ha⁻¹, y en siembra es de 502.15 USD ha⁻¹, esto se debe que en la etapa de inicio al realizar la poda se hace la compra de equipos como motosierras, tijeras podadoras, y otros.

En el caso de costos variables se tiene mayor gasto en la renovación por siembra de 1608.46 USD ha⁻¹, a comparación de la renovación por recepa de 164.99

USD ha⁻¹, esto se debe a que se hace mayor uso de la contratación de jornaleros para la etapa de siembra (Chaqueo, deschume, quemado, apertura de hoyos, plantado de café, repique y otras.). También se puede observar que a la sumatoria de costos por hectárea se tiene un costo total de 2110.61 USD para renovación por siembra y 1034.48 USD para la renovación por recepa, registrándose una diferencia de 1076.13 USD reduciéndose en un 50.98%.

Lo que demuestra que la renovación por recepa o pillu tiene ventaja de carácter económico pues como se observó, es menos costosa que la renovación por siembra nueva. A esto se agrega el tiempo, ya que se puede tener pequeñas producciones en los primeros dos años del cultivo de café.

Proyección económica

La proyección económica se realizó para 10 años de producción y así poder conocer si esta técnica de producción es rentable a nivel de los agricultores en las ocho comunidades de estudio.

Tabla 12. Cálculo del VAN y la relación B/C.

Año	Costo total		Beneficio bruto total		Factor de actualización 7%	Costo total actualizado		Beneficio bruto actualizado	
	Bs.	USD	Bs.	USD		Bs.	USD	Bs.	USD
1	7210.3	1034.5	650.0	93.3	0.920	663348	95171.9	598.0	85.8
2	7573.2	1086.5	7777.5	1115.9	0.873	6611.40	948.6	6789.8	974.1
3	7936.0	1138.6	8905.0	1277.6	0.816	6475.78	929.1	7266.5	1042.5
4	8045.0	1154.2	9912.5	1422.2	0.763	6138.34	880.7	7563.2	1085.1
5	8754.0	1256.0	10920.0	1566.7	0.713	6241.63	895.5	7786.0	1117.1
6	7759.0	1113.2	8645.0	1240.3	0.661	5128.70	735.8	5714.3	819.8
7	6765.9	970.7	6370.0	913.9	0.623	4215.14	604.8	3968.5	569.4
8	7765.0	1114.1	7370.0	1057.4	0.582	4519.23	648.4	4289.3	615.4
9	6665.0	956.2	8370.0	1200.9	0.541	3605.77	517.3	4528.2	649.7
10	6865.0	984.9	9370.0	1344.3	0.508	3487.42	500.3	4760.0	682.9
Total	75338.4	10809.0	78290.0	11232.4	7.000	53056.90	7612.2	53263.8	7641.9

Tipo de cambio: 6.97 Bs = 1 USD.

Tabla 13. Cálculo de la TIR.

Año	Flujo de fondos	Factor de actualización 7%	Flujo de fondos actualizado 7%	Factor de Actualización 25.6%	Flujo de fondos actualizado 25.6%
1	-6560.3	0.920	-6035.5	0.796	-5222.0
2	240.3	0.873	178.4	0.634	129.5
3	969.0	0.816	790.7	0.505	489.3
4	1867.5	0.763	1424.9	0.402	750.7
5	2166.0	0.713	1544.3	0.320	693.1
6	886.0	0.661	585.6	0.255	225.9
7	-395.9	0.623	-246.6	0.203	-80.4
8	-395.0	0.582	-229.9	0.161	-63.6
9	1705.0	0.541	922.4	0.129	219.9
10	2505.0	0.508	1272.5	0.102	255.5
Total	2951.6	7.000	206.9	3.507	-2601.9

El VAN es de 206.9 indicando que durante la vida útil del proyecto, a una tasa de actualización del 7.0% se obtuvo una utilidad neta de 29.68 USD. De acuerdo con el criterio formal de selección y evaluación a través de este indicador, la renovación por poda se determinó viable.

La relación B/Ces 1.004, expresa que durante la vida útil del proyecto, a una tasa de actualización del 7.0%, por cada peso invertido se obtendrán 0.00057 USD de beneficio. Como la relación es mayor que uno, cumple con el criterio formal de selección y evaluación, indicando que la renovación por poda es viable.

La TIR es de 8.37, significa que durante la vida útil del proyecto, se recuperará la inversión y se obtendrá una rentabilidad 8.37%. También este indicador mostró cual fue la tasa de interés máxima que el proyecto pudo soportar para ser viable, por ser la TIR mayor que la tasa de actualización seleccionada, se concluye que se debe continuar con la renovación por poda.

CONCLUSIONES

Satisface las expectativas de los productores, ellos evidenciaron que la producción con podas es una alternativa de producción para renovar los cafetales viejos que no tenían una productividad rentable. En los grupos que tenían este criterio de satisfacción, el productor percibe que esta técnica de poda es utilizada porque: la productividad se asemeja con una plantación nueva, en el tercer y quinto año llegando a un punto alto de productividad de 1918.0 y 2364.5 kg ha⁻¹ y al séptimo año de 1230.0 kg ha⁻¹, teniendo costos de 2110.61 USD para renovación por siembra y 1034.48 USD para la renovación por recepa, con una diferencia de 1076.13 USD reduciéndose en un 50.98%.

El análisis económico refleja que los costos fijos totales/ha fueron (869.49 USD) más altos en las fincas con poda de primer año que aquellas en tercer año (491.10 USD), quinto año (474.18 USD) y séptimo año (453.21 USD). Sin embargo, los costos variables totales/ha fueron 164.99 USD inferiores en el caso de las podas de primer año a comparación, en las de tercer año (647.49 USD), quinto año (791.78 USD) y séptimo año (517.50 USD).

La proyección económica de café, mostró que la actividad productiva fue rentable debido a los indicadores obtenidos en el trabajo, los cuales indicaron un VAN de 206.9 y una B/C de 1.004, durante la vida útil del proyecto utilizando una tasa de actualización del 7%, ya que el proyecto no tiene costo financiero.

Durante la vida útil del proyecto se obtuvo en promedio una producción de 16862.46 kg ha⁻¹ de café en promedio para los diez ciclos; lo cual generó una ganancia de 11232.4 USD, generando una utilidad neta de 29.68 USD, lo cual demostró la viabilidad del proyecto, aunque con muy poca rentabilidad. Al tomar en cuenta que el proyecto realmente requiere mucho manejo en el ciclo productivo, y que además, los gastos más fuertes del café con podas es la etapa de inicio y en la adquisición de materiales y equipos y

cosecha, éste no tiene ningún riesgo en su permanencia, sumado a que el mercado de venta del producto en este momento está asegurado.

BIBLIOGRAFÍA

- Ashby, J. 1992. Manual para la evaluación de tecnología con productores, Cali Colombia Proyecto IPRA-CIAT. pp. 122-140.
- Atlas Bolivia. 2010. Disponible en: www.atlas.bolivia.bo.es
- Bermejo, L.; Lobillo, J.; y Molina, C. 2001. Aportes del DRP (Diagnóstico Rural Participativo) a las metodologías participativas y aplicación a la gestión de los recursos naturales en la Gomera". 15 p.
- Blajos, J.; y Quiroga, J. 1995. Revisión de métodos para el análisis económico del cultivo de la papa. Cochabamba, Bolivia, Programa de Investigación de la Papa (PROIMPA). pp. 2-26.
- CENICAFE. 2007. Manejo de los cafetales para estabilizar la producción en las fincas cafetaleras. Revista Científica Publicado / Abril de 2007. Disponible en <http://cenicafe.org.co>.
- CIPCA (Centro de Investigación y Promoción del Campesino). 2012. La producción de café en Bolivia. Revista informativa CIPCA. Disponible en: <http://cipca.org.bo>.
- Contreras, A.; Lafraya S.; Soto, P.; y Carles, R. 1998. Los métodos del diagnóstico rural rápido y participativo La Serranía-Rincón de Ademuz. España. 17 p.
- Coste, R. 1978. El café. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. 45 p.
- Cotler, H.; Fregoso, A. 2002. Sistemas de producción agropecuaria – actividades productivas. Disponible en http://www.sistemas_productivoscutler-fregosobo.or.
- FECAFEB. 2016. Café en Bolivia Boletín Informativo (en línea): Disponible en <http://www.fecafeb.bo.or>.
- I.N.E Instituto Nacional de Estadística. 2012. Producción de café en Bolivia.
- ICO (International Cofee Organization). 2016. Revista Informativa. Disponible en <http://www.ico.org/news.asp>.
- Artículo recibido en: 09 de septiembre 2019
Aceptado en: 20 de diciembre 2019