

Rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao en Ecuador

James Quiroz V.¹
Freddy Amores²

RESUMEN. En Ecuador hay aproximadamente 327 000 ha sembradas de cacao, con una producción de 200-300 kg/ha/año. Miles de familias de pequeños productores viven de la producción de cacao. Las principales causas que afectan el rendimiento de este cultivo son plantaciones de edad avanzada, presencia de enfermedades como escoba de bruja (*Crinipellis perniciososa*) y monilia (*Monilia roleri*), manejo agronómico deficiente, lo cual unido a los precios del grano han ocasionado serios problemas a estos productores. Con el propósito de mejorar la producción, en Ecuador se ha realizado un programa de rehabilitación de plantaciones tradicionales de cacao. La rehabilitación consiste en la aplicación de una serie de prácticas de manejo como el deshije, las podas fitosanitarias y la regulación de la sombra y eliminación de árboles no productivos, que permiten renovar el tejido productivo y reducir la altura de las plantas de cacao, aumentar el período productivo de las plantaciones tradicionales y disminuir la incidencia de enfermedades endémicas.

La experiencia en Ecuador demuestra que el agricultor no se ve afectado durante el proceso de rehabilitación porque este incluye la siembra de cultivos intercalados que le permiten obtener beneficios económicos durante el tiempo que la plantación de cacao deja de producir, permitiéndole así renovar éstas y mejorar la producción.

Palabras clave: Cacao, Rehabilitación de plantaciones, Prácticas agrícolas, Manejo de plantaciones, Ecuador.

ABSTRACT. Rehabilitation of traditional cocoa plantations in Ecuador. In Ecuador there are more than approximately 327 000 ha planted with cocoa, with a production of 200-300 kg/ha/year. Thousands of families of small producers make a living from the production of cocoa. The main factors that affect the yield of this crop are plantations of advanced age, presence of diseases such as witch's broomstick (*Crinipellis perniciososa*) and monilia (*Monilia roleri*), deficient agricultural management, which together with low grain prices, has caused serious problems for these producers. With the aim of improving production in Ecuador, a program of rehabilitation of traditional cocoa plantations has been performed. The rehabilitation consists of the application of a series of management practices such as pollarding and the regulation of shade, that allows the renovation of productive material and reduces the altitude of the cocoa plants, increasing the productive period of the traditional plantations and decreasing the incidence of endemic diseases. The experience in Ecuador shows that the farmer is not affected during the process of rehabilitation because the planting of intercalated crops that make it possible to obtain economic benefits during the time that the cocoa plantation stops producing, is included. This allows the renovation of the plantations and improvement of production.

Key words: Cocoa, Rehabilitation of plantations, Agricultural practices, Cultural practices, Ecuador.

Introducción

En Ecuador actualmente hay aproximadamente 327 000 ha de cacao cultivados con un rendimiento, a nivel de productor de 200 – 300 kg/ha/año. Entre las principales causas que afectan la producción están la

edad avanzada de las plantaciones, la presencia de enfermedades endémicas tales como escoba de bruja (*Crinipellis perniciososa*), y monilia (*Monilia roleri*) y un manejo agronómico deficiente (Moreira 1993). Este último debido a las condiciones socioeconómicas de

¹ Programa Nacional de Cacao y Café. INIAP. Quevedo, Ecuador. Dirección actual: CATIE. Turrialba, Costa Rica. jquiroz@catie.ac.cr; jamesq2002@yahoo.com

² Programa Nacional de Cacao y Café. INIAP. Quevedo, Ecuador. famores_ec@yahoo.com

los productores,unido a los bajos precios del grano, originado por los sistema de comercialización, desequilibrio entre la oferta y la demanda y el incremento de los costos de producción Además, la falta de crédito para la implementación y/o adaptación de prácticas de cultivos,que permitiría aumentar los rendimientos actuales, y consecuentemente los ingresos de miles de familias de medianos y pequeños productores para las cuales el cacao constituye la principal fuente de ingresos.

Una gran parte de las plantaciones de cacao en Ecuador tienen buen potencial de respuesta a la aplicación de prácticas de manejo tendientes a su rehabilitación. Sin embargo, no todos tienen la misma capacidad de respuesta al conjunto de prácticas de manejo integrado que comúnmente se recomiendan para las plantaciones establecidas. Por tanto, es necesario hacer un diagnóstico de la finca o parcela antes de iniciar las acciones.

Con el propósito de que el productor obtenga beneficios económicos de la ejecución del plan de rehabilitación es necesario categorizar las prácticas, dando mayor importancia a aquellas que constituyen los puntos débiles. Por ejemplo, muchas plantaciones generan beneficios económicos en respuesta a prácticas como la poda y regulación de la sombra, pero no así a la fertilización debido a los costos del insumo y al precio de cacao (Braudedeau 1970).

Las prácticas tradicionales de manejo comprenden básicamente el control de malezas, poda, regulación de sombra y control de plagas (Hurquhart 1963). Estas prácticas que son aplicadas pueden incrementar los rendimientos entre 200 - 1000 kg/ha/año de cacao seco.

En este artículo se presenta la experiencia en Ecuador de rehabilitación de fincas de cacao manejadas tradicionalmente, mediante la aplicación de prácticas que permiten renovar el tejido productivo y reducir la altura de las plantas de cacao, aumentar el período productivo de las plantaciones tradicionales y disminuir la incidencia de enfermedades endémicas.

Rehabilitación de plantaciones de cacao

La rehabilitación permite poner en práctica conocimientos agronómicos; fenológicos y genéticos para aumentar la producción sin incrementar el área de cultivo, además se da énfasis a la corrección de los factores que reducen el rendimiento, usando métodos que estén al alcance del pequeño productor cuyos recursos son limitados.

Factores a considerar antes de la rehabilitación

Selección de plantas de cacao de una plantación a rehabilitarse. La plantación y la planta constituyen dos fuentes de heterogeneidad debido a la gran diversidad de caracteres presentes en la especie cacao. Estas deben ser aprovechadas en la selección de individuos élite. Así mediante el registro sistemático del potencial genético, capacidad de rendimiento por árbol,bajo índice de mazorca, resistencia a enfermedades e insectos plagas, sin descartar la calidad, se seleccionan los mejores árboles.

Según Ampofo (1986) para seleccionar las plantas en poblaciones altamente heterogéneas se debe estudiar la variabilidad, los caracteres presentes; y determinar en forma visual,los árboles élite (productivos y tolerantes a enfermedades) considerando las características del suelo y sitio donde crecen las plantas;espacio ocupado por los mismos; y comparar los árboles vecinos, entre otros.

En el diagnóstico se presta especial atención a factores inherentes al establecimiento del cultivo, como clima y suelo, material genético y densidad de siembra. También se considera el manejo dado a la planta en sus primeros estadios, pues las consecuencias de haber establecido el cultivo en un medio no adecuado, limita la respuesta a las prácticas conjuntas de rehabilitación (Ampofo *et al.* 1987).

Entre los aspectos que se consideran están la **salud** de la plantación. La edad avanzada de las plantaciones y/o el mal manejo agronómico de éstas pueden ocasionar que una plantación se encuentre afectada por enfermedades como escoba de bruja, y monilia, las cuales provocan descensos drásticos en la producción y constituyen una fuente de inóculo.

Otro de los aspectos que se consideran en la selección de las plantas es su **altura**. El crecimiento vertical y constante de los árboles de cacao mediante sus brotes ortotrópicos ha ocasionado que en las plantaciones existan árboles con alturas mayores a 18 m.Esto dificulta el manejo de las enfermedades y la cosecha. En este caso como parte del programa de rehabilitación se recomienda disminuir la altura de los árboles disminuyendo su copa.

En las plantaciones también se **reduce la sombra**. El espaciamiento irregular de los árboles de sombra sin ningún manejo constituye también uno de los factores causales del bajo rendimiento. La presencia de árboles no maderables (matapalos), *Ficus* sp., y otros no frutales dentro de la plantación provocan mucha sombra sin ningún beneficio económico (Corben *et al.*

1987). La sombra excesiva debido a la densidad de su follaje se regula en el proceso de rehabilitación, tratando de mantenerse alrededor de 40 árboles de sombra/ha, distribuidos uniformemente en la plantación.

El **arreglo de la densidad** de plantas es otro factor considerado en el proceso de rehabilitación. Mediante el reemplazo de los árboles improductivos por plantas clonadas, provenientes de la selección de árboles productivos presentes en la finca se logra uniformizar la densidad de cacao por unidad de superficie. Con esta práctica se alcanza la densidad óptima para una plantación tradicional con un promedio de 700 a 800 plantas por ha de cacao.

Alternativas para la rehabilitación

Para obtener una mejor respuesta de este proceso es necesario categorizar las prácticas de rehabilitación (deshija, podas fitosanitarias, raleos de sombra, eliminación de árboles no productivos, entre otras), dando mayor énfasis a aquellas que pueden mejorar aspectos limitantes y que su realización no demanda muchos recursos (Cabanilla 1978).

Acciones para el descope y la recepa

Después de realizar la calibración de la plantación se procede con el descope y la recepa.

El descope consiste en hacer una poda fuerte al árbol de cacao, aproximadamente el 70% de la copa se elimina para permitir la formación de nuevos brotes (Fig. 1). Estos serán seleccionados considerando que el tipo de brotación sea plagiotrópica, con lo cual se obtendrá una copa renovada. También esta práctica permite bajar la altura de los árboles (5-8 m), realizando los cortes arriba del verticilo (primer molinillo), eliminando totalmente la presencia de ramas afectadas por escoba de bruja, así como brotes, ramas bajas y secundarias.

La recepa generalmente es una práctica utilizada en árboles viejos (con más de 35-40 años) con el propósito de provocar la emisión de brotes de tipo ortotrópico (Fig. 2). Este es otro método de rehabilitación y consiste en cortar el tallo a diferentes alturas, a partir del nivel del suelo (2 m, 1 m y 30 cm); esto depende de la edad de la plantación e incluso a la heterogeneidad de la misma. (Moreira 1993).

Sin embargo, se debe considerar que cada árbol es un individuo diferente y por lo tanto su manejo también es diferente (Rudgard *et al.* 1998). Así se debe seleccionar dos brotes ortotrópicos los cuales formarán su primer verticilo (molinillo u horqueta), per-

mitiendo obtener producción y rendimiento económico transcurrido el segundo año después de realizar esta práctica.

Los árboles de más de 40 años deben cortarse a 30 cm debido al alto grado de lignificación de sus troncos, lo cual no permite un adecuado anclaje de los nuevos brotes. Los árboles que tienen entre 35 y 25 años, con troncos menos lignificados pueden ser cortados a 1 m. Mientras los árboles con menos de 25 años y en condiciones aceptables pero que debido a su mal manejo no producen suficiente deben ser cortados a 2 m de altura

Reemplazo de árboles con poca producción

Se sabe que en general, todos los árboles de una plantación de cacao no poseen la misma capacidad de producción, debido a variaciones genéticas, de suelo y a la competencia con otros árboles. Por tanto, en promedio, el 20% de los árboles de una plantación producen solo el 5% de la cosecha y el proceso de rehabilitación da la oportunidad de reemplazar éstas plantas con plantas nuevas, vigorosas y de calidad (Enríquez 1978).

Se considera como árboles de baja producción aquellos que en condiciones naturales producen en promedio menos de 0,5 kg de cacao seco/año. Además es prioritario eliminar árboles con mucha escoba de bruja (escobas vegetativas y frutos chirimoyas), que constituyen la fuente primaria de la enfermedad

Dentro del proceso de rehabilitación, las resiembras para llenar los espacios dejados por la eliminación de los árboles de baja producción debe ser planificada (Vaz 1995), para que se realice cuando las condiciones sean adecuadas para las nuevas plantas (inicio de la época lluviosa).

Se debe tener presente que la resiembra debe ser hecha con materiales de tipo clonal, pues de esta manera se asegura el potencial productivo de las nuevas plantas y se conoce además el grado de resistencia a enfermedades. Por el contrario, si se siembra con semilla, dado la gran variabilidad de éstas, es riesgoso no mejorar la productividad de la plantación.

Se debe considerar también el hábito de crecimiento de las plantas obtenidas mediante reproducción asexual, que no sean afectadas por el desarrollo de los árboles rehabilitados. Si se logra formar adecuadamente la copa de los árboles receptados y por tanto, también de los nuevos, permitiéndoles un crecimiento uniforme y según las condiciones de la nueva plantación.

En un proceso de rehabilitación es recomendable resembrar no más del 40% de la población total, porque sino sería una renovación y no una rehabilitación de las plantaciones.

Rehabilitación por selección de brotes

Considerando que las plantas de cacao producen naturalmente brotes, los cuales pueden ser utilizados para formar nuevos árboles, está práctica se realiza al inicio de la época seca, de modo que los brotes seleccionados se desarrollen lo suficiente para resistir el ataque de la escoba de bruja.

La selección se realiza tomando en cuenta el vigor, distribución y competencia, también se seleccionan hasta dos brotes basales ortotrópicos (rectos) por pie de planta (Cabanilla 1978).

Las plantas madres posteriormente serán podadas fuertemente, para facilitar la entrada de luz y serán cortadas cuando los brotes seleccionados inicien su primera floración.

Recomendaciones para realizar la rehabilitación

El descope y la recepa se efectúan en la época seca. En la mayoría de las zonas cacaoteras de Ecuador esto es entre los meses de junio y setiembre, de esta manera los brotes nuevos crecen durante la época seca y se evita el ataque de la escoba de bruja.

Para el descope y la recepa se puede utilizar una motosierra mediana, serrucho de podar, o machete, así como cal, fungicida a base de cobre, un balde plástico y formol.

Con el objeto de evitar la incidencia de enfermedades, especialmente del "Mal de machete" causado por el hongo *Ceratocystis fimbriata* se recomienda realizar la desinfección de las herramientas utilizando una solución de formol comercial en cinco partes de agua, con la cual se humedece el filo de la herramienta a usar.

Las heridas causadas por los cortes deben protegerse con una pasta fúngica cicatrizante constituida de 1 kg de cal agrícola + 160 g de cobre, agregando agua hasta formar una pasta con la cual se cubre totalmente las heridas causadas, también se puede utilizar alquitrán vegetal.

Acciones para el descope y la recepa

Preselección de brotes

El descope o recepa provocan una reacción inmediata en los árboles. Quince días después de ésta se puede observar una emisión intensa de brotes, los cuales

dependiendo de la altura de corte pueden ser de tipo ortotrópico (brotes) y/o plagiotrópicos (ramas), se ha observado que un árbol rehabilitado puede llegar a producir entre 150 – 300 brotes en su primera emisión.

Es importante considerar que 45 días después de realizados los cortes debe efectuarse una preselección de los brotes, dejando 3 o 4 brotes por tronco recepado y/o rama cortada, porque de lo contrario la gran cantidad de brotes compiten entre sí, provocando su debilitamiento que les impide mantenerse erectos, condición necesaria para la conformación de la nueva planta.

Un aspecto importante a considerar es el lugar donde deben quedar los brotes; así cuando se hacen recepas a 30 cm los mejores brotes deben ser basales, cercanos al suelo, para que emitan nuevas raíces.

Cuando las plantas se cortan a 1 o 2 m o en el descope, los brotes seleccionados deben estar ubicados en los últimos 10 cm cercanos a la herida, con lo cual se obtendrá un mejor anclaje de éste (Fig. 3).

Selección definitiva de brotes

Dos meses después de la preselección, se debe realizar la selección definitiva de los brotes. Para esto se consideran los más vigorosos y con buen anclaje, dejando uno o dos brotes por corte, los cuales conformara la nueva copa del árbol (Fig. 4).

Manejo del brote seleccionados

Después de la selección de los brotes se les debe aplicar un fungicida para protegerlos del ataque de escoba de bruja. Se recomienda aplicar 0,5 g o cm³ de Daconil/L de agua.

Cuando se forma la primera horqueta se decide eliminar uno de los brotes, dejando el que tiene mejor conformación y más vigor. Si se desea mantener los dos brotes se cortan las ramas que se entrecruzan con el árbol nuevo y se conforma la copa con los dos brotes seleccionados.

Los árboles descopados así como los recepados continuarán con la emisión de brotes, por lo cual es necesario eliminar los brotes cada 15 días durante los tres meses posteriores a la rehabilitación de la plantación y posteriormente cada mes para disminuir la competencia y permitir un desarrollo adecuado de los brotes seleccionados.

El control de insectos es otra práctica indispensable en un proceso de rehabilitación porque generalmente se presentan ataques de insectos chupadores y pulgones lo cual provoca el debilitamiento en los brotes. Si este problema es serio se puede aplicar un in-

secticida para su control. En esta etapa de recuperación del cultivo la aplicación del insecticida es menos dañina porque al no haber floración, los insectos benéficos, específicamente los polinizadores no son afectados.

Resiembra de la plantación

Una adecuada resiembra permite uniformizar la plantación, eliminando los espacios vacíos existentes en la plantación antigua y reemplazando los árboles improductivos.

Siembra intercalada de otros cultivos

Inmediatamente después del descope del cultivo de cacao se siembran otros cultivos en los espacios vacíos entre hileras de cacao. Se utilizan cultivos de ciclo corto o anuales, tales como maíz, frijol, maní, plátano y papaia entre otros. Se debe considerar la distancia existente entre hileras de cacao para evitar la competencia entre los cultivos intercalados, el cacao y los árboles de sombra existentes. De esta forma el productor obtiene ingresos adicionales hasta que la plantación rehabilitada (Fig. 5) entra en su fase productiva.



Figura 1. Plantación de cacao descopado como primer paso del proceso de rehabilitación.



Figura 2. Recepa de árboles de cacao en una plantación en rehabilitación.



Figura 3. Brotes preseleccionados para la conformación del nuevo árbol de cacao.



Figura 4. Planta rehabilitada que muestra los brotes seleccionados que reemplazarán al árbol madre.



Figura 5. Plantación de cacao en Ecuador completamente rehabilitada.

Costo inicial de la rehabilitación de plantaciones de cacao

El costo de la rehabilitación de una hectárea de cacao en Ecuador, considerando algunos de los factores y recursos utilizados en la finca se presenta en el Cuadro 1. Sin embargo, los costos podrían variar en función de factores tales como localidad, tecnología utilizada y sistema de producción.

En este sistema se obtienen ingresos estimados por concepto de venta de productos sembrados en forma intercalada durante la etapa de rehabilitación de la plantación de cacao. En el Cuadro 2 se puede apreciar que la venta de carbón y de madera durante el primer año de la rehabilitación constituyen los mayores ingresos, sumado a los ingresos obtenidos por la venta de maíz, plátano y otros cultivos sembrados en

Cuadro 1. Detalle de los costos estimados (dólares) para rehabilitar una ha de una plantación tradicional de cacao en la zona de Quevedo, considerando un horizonte temporal de 5 años EET-Pichilingue 2000.

Etapas del proceso de rehabilitación	Objetivo del gasto	Unidad	Precio Unitario US\$	Cantidad por año					Valor por año					
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Total
Precorte														
<i>Calibración de la plantación</i>	Asesoramiento	Día técnico	20	2	0	0	0	0	40	0	0	0	0	40
<i>Raleo de sombra</i>	Mano de obra	Día hombre	2	8	0	0	0	0	16	0	0	0	0	16
	Arriendo motosierra	Día máquina	4	2	0	0	0	0	8	0	0	0	0	8
<i>Control de malezas</i>	Mano de obra	Día hombre	2	6	0	0	0	0	12	0	0	0	0	12
	Arriendo de aspersora	Día máquina	3	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
	Glifosato	Litro	9	1,5	0	0	0	0	13,5	0	0	0	0	13,5
Corte														
<i>Recepa y/o descope</i>	Mano de obra	Día hombre	2	22	0	0	0	0	44	0	0	0	0	44
	Arriendo de motosierra	Día maquina	4	8	0	0	0	0	32	0	0	0	0	32
<i>Repique</i>	Mano de obra	Día hombre	2	24	0	0	0	0	48	0	0	0	0	48
	Arriendo de herramientas	Día herramienta	1	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
<i>Eliminación árboles improductivos</i>	Mano de obra	Día hombre	2	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
	Arriendo herramientas	Día herramienta	4	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
<i>Cicatrización heridas</i>	Mano de obra	Día hombre	2	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
Poscorte														
<i>Selección de brotes</i>	Mano de obra	Día hombre	2	12	0	0	0	0	24	0	0	0	0	24
<i>Control de la infección por "escoba de bruja"</i>	Mano de obra	Día hombre	2	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
	Oxicloruro de cobre/cal	kg.	5	6	0	0	0	0	30	0	0	0	0	30
<i>Control de incidencia de insectos</i>	Clortalonil	Litro	13	2	0	0	0	0	26	0	0	0	0	26
	Mano de obra	Día hombre	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
	Basudin	Litro	21	0,5	0	0	0	0	10,5	0	0	0	0	10,5
<i>Resiembra de espacios vacíos</i>	Arriendo aspersora	Día maquina	3	2	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
	Mano de obra	Día hombre	2	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6
	Plantas	planta	0,4	180	0	0	0	0	72	0	0	0	0	72
	fertilizantes		0,23	15	0	0	0	0	3,45	0	0	0	0	3,45

Mantenimiento

<i>Control incidencia de malezas</i>	Mano de obra	Día hombre	2	12	21	12	12	12	24	42	24	24	24	138
	Arriendo aspersora	Día maquina	3	3	3	3	3	3	9	9	9	9	9	45
	Glifosato	Litro	7	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5	157,5
<i>Eliminación de brotes</i>	Mano de obra	Día hombre	2	9	6	3	3	3	18	12	6	6	6	48
<i>Poda de formación/ fitosanitaria</i>	Mano de obra	Día hombre	2	5	25	15	15	20	10	50	30	30	40	160
	Tijeras		12,5	2	0	2	0	0	25	0	25	0	0	50
<i>Deshije y deshoje de plátano</i>	Mano de obra	Día hombre	2	0	4	4	0	0	0	8	8	0	0	16
<i>Aplicación de fertilizantes</i>	Mano de obra	Día hombre	2	0	3	4	4	4	0	6	8	8	8	30
	Urea	kg	0,15	0	135	135	270	270	0	20,25	20,25	40,5	40,5	121,5
	Fertilizante completo (10-30-10)	kg	0,23	0	70	70	120	120	0	16,1	16,1	27,6	27,6	87,4
Cosecha y beneficio														
<i>Cosecha</i>	Mano de obra	Día hombre	2	0	2	8	28	40	0	4	16	56	80	156
<i>Formulación/ secado</i>	Mano de obra	Día hombre	2	0	0,5	2	7	10	0	1	4	14	20	39
1 día hombre -> De 7 a 12 h			Total						535,95	199,85	197,9	246,6	286,6	1466,9

forma intercalada en la plantación de cacao. Esto permite al agricultor financiar los costos de producción sin necesidad de financiamiento externo y a la vez rehabilitando su plantación de cacao.

El flujo de caja y el valor presente neto de este sistema son positivos para de rehabilitación de plantaciones de cacao en Ecuador (Cuadro 3), donde se puede apreciar que el agricultor puede financiar el proce-

Cuadro 2. Ingresos estimados en dólares por concepto de la venta de los diversos productos extraídos de una plantación tradicional de cacao en proceso de rehabilitación, considerando un horizonte temporal de 5 años EET-Pichilingue, Ecuador. 2000.

Producto	Unidad	Precio unitario	Cantidad por año					Valor por año					Total
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Carbón	saco	3	150	0	0	0	0	450	0	0	0	0	450
Madera	árbol	50	3	0	0	0	0	150	0	0	0	0	150
Maíz	qq	8	35	0	0	0	0	280	0	0	0	0	280
Plátano	racimos	1,4	50	200	100	0	0	70	280	140	0	0	490
Papaya	frutos	0,2	150	150	0	0	0	30	30	0	0	0	60
Cacao	kg	0,7	0	50	300	700	1000	0	35	210	490	700	1435
Total								980	345	350	490	700	2865

Cuadro 3. Flujo de Caja y Valor Presente Neto (dólares) estimado a partir de la inversión realizada para rehabilitar una plantación tradicional de cacao considerando un horizonte temporal de 5 años EET-Pichilingue 2000

Rubros	Año					Total
	1	2	3	4	5	
Ingresos	980	345	350	490	700	2865
Egresos	536	200	198	247	287	1468
Beneficio neto	444	145	152	243	413	1397

Valor presente neto = \$ 1204 (un costo de oportunidad del 8% como tasa de descuento se utiliza capital propio)

Valor presente neto = \$ 1066 (un costo financiero del 16% como tasa de descuento si se financian todas las necesidades de inversión y operación con crédito).

so al obtener ingresos de US\$980 en el primer año, con un beneficio de US\$444. Esta tendencia se observa en los años posteriores, a pesar de la reducción de los ingresos en los siguientes años. No obstante, los ingresos comienzan a incrementarse a partir del quinto año.

Conclusiones

La rehabilitación de cacaotales viejos facilita el combate de enfermedades debido a la regulación de la sombra y por tanto, mejora el ingreso de luz que el árbol de cacao requiere para cumplir sus funciones fisiológicas.

El descope y recepa como prácticas de rehabilitación de plantaciones decadentes permite seleccionar árboles productivos de cacao dentro de la plantación, y simultáneamente, durante el proceso de recuperación de éstos permite la siembra de cultivos intercalados que generan ingresos para el productor.

La rehabilitación de la finca puede hacerse por áreas o secciones en forma escalonada por años, empezando por las plantaciones menos productivas.

Los productos obtenidos en la rehabilitación (carbón, madera, etc.) sumado a la producción obtenida de cultivos intercalados permiten en el primer año financiar totalmente la inversión.

Literatura citada

- Ampafo, ST; Rote Bonsu, K; Ablatey, JN. 1987. Models for rehabilitating small scale cacao farms in Ghana. *In* International Cacao Research Conference (10, 1978, Santo Domingo). Actas, Logos, Nigeria, Cocoa Producers Alliance.
- Ampofo, ST. 1986. Spacing/cultivar/pruning experiment, D1 Afosu, Report for the period 1982--/83 - 1984/85. Cocoa Research Institute, Tafo (Ghana). Tafo (Ghana). p. 26-29.
- Braudedeau. 1970. El cacao: Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, España, Blune: 297 p.
- Cabanilla, H. 1978. Cacao: Rehabilitación, renovación, diversificación o siembra Nueva mecanografiado. 13 p.
- Corben, J; Kather, M. Comp. 1987. Cocoa guidebook and training course. Cocoa Research Institute, Tafo, Ghana. Tafo. p. 37-38.
- Enriquez, GA. 1978. Poda del cacao. *In* Manual de cacao para agricultores. San José, Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia. p. 43-48.
- Moreira, MD. 1993. Rehabilitación de plantaciones de cacao mediante el uso de chupones. Estación Experimental Tropical. Boletín Divulgativo #242. Quito, Ecuador. 11 p.
- Rudgard, SA; Anderbrhan, T. 1988. Predicting the cost-benefices of sanitation pruning for the management of witches' broom diseases. Hertford (RU). Stephen Austin & Sons. p. 341-344.
- Urquhart, DH. 1963. Cacao Rehabilitación de la plantación de cacao. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Turrialba, Costa Rica. p. 158-163.
- Vaz, A. 1995. Rehabilitación de cacaotales, conceptos básicos. Módulo de capacitación para productores. Proyecto agroforestal CATIE/GTZ. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 31 p.