

ARTÍCULO ORIGINAL

Consideraciones para la recultivación de cafetales agotados de *Coffea arabica* L

Considerations about re-growing of *Coffea arabica* L in exhausted coffee plantations



**Revista Cubana de Ciencias Forestales
Año 2016, Volumen 4, número 2**

Pedro Antonio Álvarez Olivera

Doctor en Ciencias Agrícolas. Profesor Consultante. Profesor de Silvicultura y Agrosilvicultura. Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Correo electrónico: florencia@upr.edu.cu

RESUMEN

En Cuba, las condiciones edafo climáticas para el cultivo económico de *Coffea arabica* L están limitadas a ciertos sitios montañosos. No obstante, en el valle de El Moncada, Pinar del Río, con la media sombra arbórea, la productividad y la calidad del grano exportable estuvo durante varios años entre las mejores del país. Estas plantaciones están envejecidas y requieren demolición y nuevos fomentos (recultivación) en estos sitios. Por diversas causas las nuevas plantaciones presentaron serias dificultades, según el muestreo aleatorio en dos campos y observaciones en un tercer campo a demoler y recultivar. Este trabajo tiene como objetivo proponer el rediseño del proceso de tala y preparación de los sitios para las nuevas plantaciones de la especie. Se plantean nueve tareas y dos alternativas para mejorar las condiciones edáficas, proceso que se considera factible por las interrelaciones de las tareas, enfocadas hacia la protección y mejora agroecológica del suelo, para el éxito de las nuevas plantaciones.

Palabras clave: *Coffea arabica*, recultivación, rediseño del proceso, agroecología, árboles de sombra.

ABSTRACT

Economical crops of *Coffea Arabica* L in Cuba are limited by specifically environmental conditions in specific sites at mountains. However, productivity and quality for exported coffee grain from the El Moncada Valley, Pinar del Río province, was one of best provenience at the country during many year ago, because a middle shade of forest canopy compensated climatic conditions. Now, coffee plantations are olds whit a low productivity, requiring total felling and new plantations (recultivation) at the same sites. New recent plantation presented serious difficulties due different causes demonstrated in two sampled fields, and observations at the third coffee field for next felling, soil preparation and make new coffee plantations. This paper has as main objective a proposal for re-design of process for weeding, felling, soil preparation, and plantation of coffee and trees nursery plants. This re-design process content nine task and two feasibility of actions implemented to soil protection from the point view of agro-ecological improvement of soil conditions in order to successful new coffee plantation

Key words: *Coffea arabica*, new plantations, re-design of process, agro-ecology, shade trees.

INTRODUCCIÓN

Por tener su origen en las montañas de Etiopía, la auto ecología de *Coffea arabica* L responde a climas benignos, sin heladas ni altas temperaturas, con cierta estacionalidad, con una temporada más lluviosa y cálida (media de $26 \pm 2^{\circ}$ C) y una temporada menos lluviosa y más fresca, con media de $17 \pm 3^{\circ}$ C, para que sus fenofases se correspondan con su floración y fructificación en períodos definidos, condición establecida por la práctica del cultivo.

Esto hace que la especie, aunque tiene cierto rango de adaptación a condiciones edáficas y climáticas hacia los valores extremos de suelo y clima, su cultivo obliga a buscar los sitios adecuados, como estos de la UBPC «El Moncada» que son de los mejores del país en cantidad y calidad del grano. Las altas temperaturas pueden ser reguladas por la media sombra arbórea, la que a su vez debe seleccionarse entre especies de árboles deciduos y semideciduos, tales como *Cordia alliodora*, *Cedrela odorata*, *Leucaenaleucocephala* y *Gliricidia sepium*, así como especies no arbóreas *Musa acuminata* y *Ricinus communis*, estas dos últimas como sombra transitoria en la etapa de establecimiento de los cafetales (Álvarez Olivera, 2003 y Rojas y col, 2004).

Las especies maderables de alta calidad, pueden plantarse a no menos de 10x8 m. Además, entre hileras de cafetos se plantarán arbóreas leguminosas como *Gliricidia sepium* o *Leucaenaleucocephala* como sombra regulable (descabezando los latizales bajos a 2 m), las que también pueden aprovecharse como madera al concluir el ciclo productivo del cafetal, alrededor de los 30 años, en dependencia del sitio y de la variedad precoz de cafeto. En estas variedades de arábica es común el marco de plantación de 2,5 x 1,5 m, para 2 667 cafetos, o a 2,5x 1 m para 4 000 cafetos por hectárea (MINAG, 2006). Durante 7-10 años de cosechas, se realizan podas de «mantenimiento» al

concluir cada cosecha, que consisten en eliminar ramas rotas, otras ramas improproductivas y los vástagos llamados «ladrones de savia». Después se hacen dos talas o podas de renovación con intervalo de 8-10 años una de otra, para otros 15 a 20 años de cosechas, con sus necesarias podas de «mantenimiento» post cosecha, hasta que es evidente que las plantas dan signo de envejecimiento y otras mueren, con disminución de la producción, lo que aconseja la demolición del cafetal y el fomento de un nuevo cafetal en el mismo sitio. (Álvarez Olivera, 2003) y (MINAG, 2006)

En años recientes, se ha ido introduciendo en Cuba la nueva tecnología del injerto de arábica sobre Robusta. Por ejemplo, Martínez Molina (2012) informa que en la zona cafetalera de Cumanayagua, ese año plantaron 12 000 posturas injertadas, para así aumentar las áreas plantadas, aún en sitios donde puedan ocurrir períodos de sequía edáfica, porque el sistema radical de Robusta es más vigoroso y profundo, así como más resistente a las plagas de las raíces, mientras que las propiedades organolépticas de arábica no se alteran en el injerto, pero el reportero no informó sobre el marco de plantación.

Cuando hay que demoler un cafetal envejecido, es necesario usar un método agroecológico, sin aplicar quemadas, hasta realizar la nueva plantación de cafetos en el sitio. Caro Cayado (2002) estableció ensayos de establecimiento, donde el mejor tratamiento fue de arropes con canavalia yseudotallos de bananos y el peor fue el tratamiento sin arropes y con desyerbes con machete en las calles.

Mediante una reingeniería del proceso, la demolición del cafetal agotado y la preparación del sitio para un nuevo fomento del cafetal, que consiste en el rediseño radical del conjunto de acciones del proceso de tala del cafetal agotado y de la preparación del suelo para un nuevo fomento, con mejoras en la fertilidad y la humedad del suelo, sin plantas arvenses, para la plantación en

fecha y con la alta supervivencia necesaria para el establecimiento económico del repoblado.

Este trabajo tiene como objetivo proponer el rediseño del proceso de tala y preparación de los sitios para las nuevas plantaciones de la especie.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se desarrolló en los campos de café, plantados dos últimos años atrás en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) «El Moncada», municipio Viñales, Pinar del Río, Cuba.

Para la realización del trabajo se ubicaron encada plano aleatoriamente, los puntos de muestreo representativos de las plantaciones a evaluar.

Se localizaron en los campos de café los puntos de muestreo y procedió a establecer las parcelas, con una intensidad de muestreo del 5%.

Se realizaron los diagnósticos de los parámetros particulares de dos campos de fomento (campo 58 y la parte baja del campo 17).

Las observaciones se realizaron en el campo 27 (Los Mesa) sin rehabilitar, previsto para tala y en nueva plantación, para el rediseño de este estudio.

Además, se realizaron las observaciones de las atenciones culturales, según Álvarez Núñez (2001) y MINAG (2006), mediante la escala de *buenas práctica* para evaluar distintos aspectos del cultivo en los dos campos de fomento, utilizando los criterios de: excelente (o muy buena) buena (B), regular (R), mala (M) y muy mala (MM). Algunas escalas solo tienen MB y MM, sin otras alternativas. Se establecen los parámetros siguientes, con sus escalas evaluadoras:

Escala 1. Preparación del suelo (operaciones post-tala, en calendario indicado)

Si se chapeó y taló a tiempo y se dejó caer el follaje como arroje antes de sacar el material leñoso MB. Si no se hizo de esa manera o se quemó la hojarasca y el suelo quedó expuesto al enyerbamiento MM; si se hizo remoción mecánica del suelo a tiempo, con arado o a espiocha = MB; si no se hizo = MM; si esta preparación del suelo se hizo por las calles del cafetal demolido = MB; si no se hizo de esta manera = MM.

Escala 2. El calendario de plantación

Si se realizó en junio-julio, con reposición un mes después = MB; si se hizo en julio-agosto, con reposición antes del 30 de septiembre = B; si se plantó en septiembre y no se repusieron las fallas en ese año = M; Si las fallas, repuestas al año siguiente, fueron de 30 al 50% = MM

Escala 3. La siembra de *Canavalia ensiforme* (como Taungya y arroje)

Si se sembró y atendió la canavalia a cada lado de cada cafeto recién plantado = MB; si no se hizo así = MM.

Escala 4. Supervivencia (al año de plantado el campo)

Como se plantaron 3 360 p. ha⁻¹, la escala de Buenas prácticas, al año de plantada: MB= 3 360 (100%); B= 3030 (90%); R= 2 680 (80%); M= 2 350 (70%); MM = 2 000 (60% o menos)

Escala 5. Uniformidad del repoblado (por el Coeficiente de variación altura de las plantas)

C V < 10% = muy bien; de 11 a 15% = bien; de 16 a 20% = regular; de 21 a 25% = mal; C V > 26% = muy mal

Escala 6 Atenciones de establecimiento (desyerbes, eliminación de bejucos, control de plagas, control de enfermedades, protección contra ganado, ésta anula las demás)

Si se realizan todas las atenciones = MB; si se deja de realizar una = B; si se

dejan de realizar dos atenciones= R; si se dejan de atender tres atenciones= M; si no se atiende ningún aspecto o no se protege del pastoreo = MM

Escala 7. Sobre la sombra en el fomento

Se cuantificará la población arbórea sombreadora y su composición de especies. En este caso, solo hay *Gliricidia sepium*. Se considera 300 plantas /ha como MB o excelente. La escala para este parámetro, por exceso y por defecto es la siguiente: 300 ± 20 = MB; 400 o sólo 200 = B; 500 o solo 100 = R; 600 o solo 50 = M; > 600 < 50 = MM.

Escala 8. Protección permanente del suelo

Por la sombra arbórea + cafetos: 80%, MB; ambas 70%, B; ambas 60% R; ambas, 50% M; ambas 40% o menos es MM

Para la solución de las dificultades observadas se proponen un rediseño de buenas prácticas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación del campo 58

Escala 4. Supervivencia, al año de plantado (Tabla 1 y tabla 2)

Tabla 1. Datos estadísticos de la parcela 1, de 400 m², campo 58; Para N*ha⁻¹ se multiplica n por 25.

POBLACIÓN	n (parcela)	N (ha)	Media	Desv. Típica	Error típico	Coef. Variación
Plantas de 1 año	46	1 150	45,0217	9,37725	1,38260	20,83
Plantas de 2 años	40	1 000	78,6000	13,96112	2,20745	17,76
Total	86	2 150	60,6395	20,48868	2,20935	33,79

Supervivencia total: 62,22 %. Supervivencia al año de plantada: 29,76%.

Escala 1. Preparación del suelo (para la plantación)

Según el Instructivo Técnico del café (2006), «el nuevo cafetal se establecerá en las calles del cafetal anterior». La evaluación de las acciones de la preparación del suelo se establece en la siguiente escala:

Como no se hizo lo indicado y la preparación del suelo fue por hoyos de plantación y en las mismas hileras donde estaban los cafetos y los árboles trasmochos para sombra, la evaluación es de mal (M).

Escala 2. El calendario de plantación.

Como no se protegió el suelo, al dejarlo sin hojarasca ni se hizo aradura, el suelo se enyerbó y se endureció y la plantación no se hizo en junio-julio, sino con las lluvias de otoño, no se pudo reponer fallas, que fueron numerosas (ver escala 3), por lo que se evaluó de MM.

Escala 3. La siembra de *Canavalia en siformis*

Como no se sembraron, junto con el café o un mes antes (dos nidos de canavalia entre plantas de café en las hileras) evaluación es de muy mal (MM).

Tabla 2. Datos estadísticos de la parcela 2, de 400 m²; para N*ha⁻¹ se multiplica n por 25.

POBLACIÓN	n (parcela)	N (ha)	Media	Desv. Típica	Error típico	Coef. Variación
Plantas de 1 año	46	1 150	45,0217	9,37725	1,38260	20,83
Plantas de 2 años	60	1 500	46,6304	9,11497	1,34393	19,55
Total	106	2 650	45,0217	9,37725	1,38260	20,83

Supervivencia total de 76,81%.

Supervivencia al año de plantadas: 44,64%.

La supervivencia de ambas partes del campo 58 fue un promedio de 1250 plantas, el 37,20%, que por norma corresponde dar de *baja por plantación no lograda*. Como se observa, la supervivencia de la primera plantación es la que se evalúa, porque la segunda fue de reposición de fallas, y aún hay fallas a reponer en el tercer año, cuando el campo ya debiera estar entrando en producción, por lo que se evalúa la supervivencia de muy mal (MM).

Nota: el área de la parcela 3, del campo 58 fue dada de baja por muy escasa supervivencia y enyerbamiento, a tal punto que durante estas observaciones esa parte del campo era amarradero de una yunta de bueyes, para que estos animales pastaran en el sitio

Escala 5. Uniformidad del repoblado

Como se observa en la tabla 1, el coeficiente de variación de la plantación inicial fue del 17,76%, con la calificación de B.

En la tabla 2, fue de 19,55%, que equivale a B, pero que lo que cuenta, en definitiva, es la supervivencia, por lo que se da calificación de MM, según la escala 4 de buenas prácticas.

Escala 6. Atenciones de establecimiento

El campo está falto de desyerbes y se observaron excretas de vacunos en las parcelas 1 y 2. La parcela 3, sin logro ni supervivencia tenía apacentamiento de bueyes, por lo que todo el campo se considera MM

Escala 7. Sobre la sombra en el fomento

Se contabilizaron 975 plantas de *Gliricidia sepium* por hectárea, entre árboles viejos del anterior cafetal y estacas nuevas, lo que califica de MM, recalando la mala práctica de ahoyado en las mismas hileras de árboles del cafetal precedente y de colocación de las nuevas estacas vivas.

Escala 8. Protección permanente del suelo

La proyección de sombra sobre el suelo, al faltar totalmente la sombra transitoria y no tener en cuenta la variedad de especies arbóreas sombreadoras (instructivo técnico de MINAG (2006), este aspecto se considera también de MM, porque ni a mediano plazo será satisfactorio este aspecto, por no haber protegido ni preparado la protección del suelo de forma continuada.

Evaluación del campo 17^a.

La parte baja (17a) fue fomentada por las calles, como indica MINAG (2006, con buena supervivencia, que se evaluó de bien, aunque se hizo la plantación sin talar los cafetos viejos. En este se cumplen las demás escalas evaluativas, excepto la 7, sombra del fomento, que son árboles truncados y envejecidos, sin ningún otro componente arbóreo, lo que se calificó de regular (R). Además, la escala 8 queda como propuesta para el sub campo 17b, incluyendo un canal de desviación del escurrimiento superficial en ladera.

Reingeniería del proceso de demolición de cafetales agotados para fomento de cafetales nuevos en los mismos sitios

Es el ajuste de rediseño o reingeniería del proceso de fomento, que consiste en:

Redefinición del objetivo: fomentar campos de *Coffea arabica* que deben entrar en producción con alta calidad de establecimiento y con la precocidad prevista según la variedad a usar en sustitución del cafetal agotado, envejecido o fuera de cultivo, mediante un re-diseño del proceso, para corregir las deficiencias del proceso evaluado en la muestra y para estructurar un proceso enteramente nuevo de demolición de campo agotado y creación de nuevos repoblados con alta calidad y con la precisión de una protección agroecológica eficiente del suelo.

Plan estratégico

1. Enunciado de los tratamientos y acciones del rediseño del proceso:

- a) La identificación del problema.
- b) Las intervenciones fundamentales.
- c) La preparación en agroecología del líder de cada entidad involucrada.
- d) La resolución de conflictos.
- e) Elaboración del cronograma de ejecución de tareas.

Para ello, se comentan los siguientes resultados:

a) La identificación del problema: la evidencia de las evaluaciones desfavorables del estudio realizado en los campos 58 y 17a de la UBPC «El Moncada».

b) Las intervenciones fundamentales: están en el diagrama de interrelaciones del epígrafe d), elaboración del cronograma, aplicables a condiciones desde llano hasta 30% de pendiente.

c) La preparación en agroecología del líder (responsable) de cada entidad involucrada: Es una capacitación sobre buenas prácticas agroecológicas de recultivación de cafetos, la que debe realizarse con esta metodología y con el rediseño que se propone y con entrenamiento en el terreno.

d) La resolución de conflictos. Tienen que ser solucionados en el Consejo Administrativo de la UBPC, haciendo uso de sus facultades, implícitas en el Reglamento, para el mejor uso, preparación y mejora del recurso Suelos.

e) Elaboración del cronograma de ejecución de tareas.

Este se presenta en el diagrama de interrelaciones: Cada número es una tarea calendarizada, (Ver figura 1).

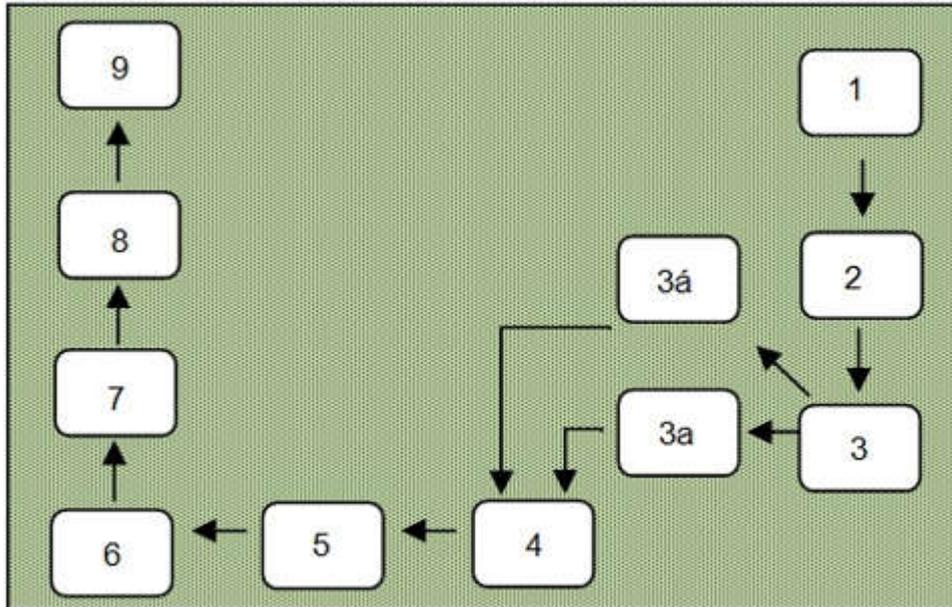


Figura 1. Diagrama de interrelaciones de las tareas del rediseño del proceso.

Tarea 1. Al concluir la cosecha del cafetal viejo (en enero), se procede como si fuese una tala forestal, con chapea a ras del suelo de las malezas y tala total a ras del suelo de todos los cafetos y su extracción (en febrero), cuando haya caído todo el follaje de éstos, dejando cortadas en el campo varetas rectas de un metro y medio, para balizas, de cada hilera cortada

Tarea 2. Tala rasa a ras del suelo (en febrero) y extracción de todos los árboles (en marzo), cuando haya caído todo el follaje, dejando la hojarasca para protección del suelo. No se cortarían árboles jóvenes (brinzal o latizal bajo) de alguna especie de madera preciosa autóctona que exista eventualmente, en el campo demolido. Se clavarán una baliza de tallos de cafetos, cada diez metros, para señalar cada hilera cortada de cafetos. Si había árboles o arbustos de especies invasoras, entonces las ramas de estos

Tarea 3a. Significa picar terrazas continuas de un metro de ancho y sembrarlos hileras paralelas de semillas de *Canavaliaensiformis*, a 60 cm ente ellas. El ahoyado será entre estas hileras.

se fragmentan sobre los tocones rasantes¹, antes de sacar del campo el material leñoso grueso.

Tarea 3. En líneas equidistantes de las hileras de cafetos viejos talados, de cavarán terrazas continuas de 60 cm de ancho, con espiochas nuevas, removiendo a 20cm de profundidad (en marzo-abril), para la futura plantación de cafetos. Si en esta labor se encuentran tocones rasantes de árboles talados, se descortezan hasta por debajo del cuello de la raíz para evitar que rebroten. Las balizas que estaban en las hileras antiguas de cafetos se clavan en las hileras de hoyos por abrir, ante la disyuntiva siguiente: en este punto o tarea 3 puede existir el efecto de rebrotes de malezas perennes como *Petiveriaalliacea* L, *Bidens pilosa* L. u otras, debido a la insuficiente cantidad de hojarasca. En estos casos, se plantean dos variantes, la 3a y la 3a' (3 a prima)

Tarea 3a. Se usará cuando, además de la insuficiencia de hojarasca que presupone en maleza mientoremanente, endurecimiento del suelo y presencia de tocones de especies leñosas invasoras, se decide, en la terraza continua de 60 cm de ancho, sembrar por su eje, cada dos metros, una o dos semillas de frijol

terciopelo, *Stylobiumderingianum* (en junio), hacerle un desyerbe en julio, si fuera necesario y dejar que esta leguminosa cubra todo el suelo, hasta febrero del siguiente año, cuando se pica la leguminosa por su base, ya con síntomas de culminación de su ciclo vital, se colectan sus vainas para semilla y el terreno quedará cubierto con la cobertura muerta del frijol terciopelo, que aumentará en un 1 %, por lo menos, el humus en el perfil cultural del suelo.

1 Tocones rasantes serán todos, como huellas de árboles, bien tapados con la broza y las malezas cortadas, para que no rebroten, mueran y se transformen en vías para la infiltración de las lluvias y en humus para el suelo

Aparentemente se pierde un año, pero se gana en fertilidad y retención de humedad del suelo, para plantar en junio, llueva poco o bastante, y cero infestaciones de vegetación adventicia.

Tarea 4. Al inicio de mayo se realiza el ahoyado para cafetos según indican las balizas y se debe poner como abonado



dónde: A = distancia longitudinal entre acequias y n = pendiente del terreno en por ciento. Es conveniente que los canales y las acequias tengan no más de 100 a 120 m de longitud, por lo que hay que crear condiciones de trazado hacia colectores naturales protegidos, hacia ambos lados del terreno a proteger.

Tarea 6. Es la tarea de plantar, con máxima exigencia (mes de junio): cada planta de vivero, que todas deben estar adaptadas a pleno sol, tiene que ponerse en el hoyo con su cepellón, sin el envase, quedando el cuello de la raíz a nivel del suelo, bien recta, apisonando con cuidado a ambos lados de la planta y cuidando las canavías en desarrollo.

de fondo, un kg de humus de lombriz seco en cada hoyo para cafetos. La distancia entre hoyos en las hileras (b) depende de la distancia entre hileras (a), para plantar 4 000 plantas de vivero de cafetos por hectárea, despejando b en la fórmula:

$N = 10\,000/a.b$, donde N es 4 000 y a es la distancia media entre las hileras de cafetos talados

Tarea 5. Antes de concluir mayo se realizará la protección del campo contra el escurrimiento superficial de las lluvias intensas. Por el límite superior del campo se trazará y construirá, con arado, espiochas y palas, el canal o zanja trapezoidal de desviación del escurrimiento superficial de aguas arriba, con desnivel de 0,5% del fondo, hacia los desagües naturales, sin velocidad erosiva. Dentro del campo se trazarán y construirán acequias o surcos abiertos, con las mismas herramientas y con igual desnivel del fondo hacia los desagües naturales hacia ambos lados del campo, mediante la fórmula:

Las balizas se volverán a fijar en las hileras de cafetos plantados. La reposición de fallas, al mes de plantadas se considera como sellado del plantío, con plantas de vivero que se reservan para este fin, y de la misma edad. Estas fallas no deben llegar al 30%. En el caso de más fallas, hay que analizar las causas y hacer un informe con responsabilidades definidas de los plantadores

Tarea 7. En junio, al concluir la plantación de cafetos, se realiza el ahoyado para la sombra permanente a distancia aproximada de 10 a 13 m entre hileras, en dependencia de que queden cuatro o cinco hileras de cafetos entre ellas, para que

los árboles queden en las calles de los cafetos talados. En las hileras de árboles de sombra, se plantarán, cada 8 m tres plántones deshojados de *Cedrela odorata* Roem a raíz desnuda, a 40 cm unos de otros, alternando con tres plantas con cepellón de *Cordia alliodora* Oken, siempre tres plantas en cada lugar de ambas especies, según Pierlot (2007), con procedencia certificada de la semilla.

Se debe sustituir *Cordia* por plantas de vivero de *Juglans insularis* Griseb, donde se disponga de semillas, para rescatar esta especie de la extinción. En otros casos, la especie a rescatar de la extinción puede ser *Albizia cubana* Britton. Por una calle intermedia entre las maderables principales, a 4 m unas de otras se plantarán plantas de vivero de semilla de *Gliricidia sepium*, para dejar crecer cada tercera o cuarta planta como árbol entero que florezca y fructifique y las demás se descabezarán a los tres años, a 1,8-2 m de altura, para tratarlas como árboles trasmochos, para podarlos totalmente cada dos años, de forma alternada, como regulación de sombra. Si se usa la leucena (*Leucaena leucocephala* var. Perú), todos los latizales bajos de esta especie se descabezarán, en la fase de latizal bajo, antes de que fructifiquen y en años alternos se podarán para regular la sombra, y no permitir que florezcan. Con la plantación de semi-sombra permanente se plantarán, en las segundas calles, tengan o no plantación arbórea, la sombra transitoria de plátano macho $\frac{3}{4}$ o banano FIAH 18 o de higuera, todas a una distancia de 4 m unas de otras, según conveniencia de tales especies, y que a los tres años cumplidos esta sombra se elimina gradual y totalmente.

Los cálculos de plantas arbóreas y las de sombra transitoria, se realizarán en cada caso, porque depende de la distancia media en que quedan las nuevas calles de cafetos, porque no es admisible poner cafetos en las hileras de cafetos viejos talados

Tarea 8. Las atenciones culturales de establecimiento. Se atenderán, con

escarda de hierbas, arrancándolas a mano o con azada, en todo el campo, tanto para los cafetos como para las especies de sombra permanente y transitoria, siempre que sea necesario, durante el primer año y se arrancarán las plantas de canavalia, al presentar síntomas de senescencia y se pondrán de arropo a los cafetos, sin los granos. Se eliminarán plantas de cafetos que eventualmente hayan venido dobles desde el vivero, dejando la mejor. En el segundo año se continúan los desyerbes con azada, pero en el tercer año se cortarán una a una con la punta del machete. En los tres años se vigilarán frecuentemente los síntomas de plagas o de enfermedades, para aplicar el tratamiento biológico necesario. En el tercer año se aplicará el fertilizante NPK, de fórmula y dosis que el especialista indique y se retirará progresivamente la sombra transitoria.

Tarea 9. Al cumplirse tres años de plantadas se realizará la limpia de selección negativa a cada trío de plantas de las especies de sombra permanente, eliminando la de menor calidad y tamaño, cortándolas a ras del suelo y poniéndole al tocón rasante, sus propias ramas troceadas, para que no rebroten. Se puede proceder a la poda de ramas vivas, de abajo hacia arriba de la mejor de las plantas de cada pareja, sin sobrepasar la mitad de la altura total de la planta; la operación de dejar en pie el mejor latizode las dos plantas juntas se deja para uno o dos años después, según consulta a un especialista de silvicultura. En esta tarea se hace la evaluación de la plantación de cafetos establecida, midiendo la altura hasta la yema terminal dominante, en muestreos aleatorios, haciendo el análisis de varianza. Se considerará como muy bien (MB) si el coeficiente de variación de la altura entre cafetos no sobrepasa el 10% como promedio. Se evalúan salud y vigor de las plantas y cero enyerbamiento, exceptuando *Zebrinapendula*, si se ha decidido plantarla como cobertura viva.

La evaluación se completa con los demás indicadores, incluyendo la floración y fructificación y en qué

por ciento de las plantas se manifiesta. La evaluación de la media sombra será por apreciación, si no se cuenta con luxómetro para la medición de por ciento de luz plena dentro del cafetal, en dos momentos, en enero-febrero de ese tercer año no cumplido y en julio-agosto, donde debe haber más follaje sombreador, al cumplirse ya los tres años de la plantación. Todos los parámetros utilizados para escalas de evaluación de buenas prácticas, deben ser satisfactorios, adaptados a este rediseño (reingeniería) propuesto.

En la aplicación de la escala de buenas prácticas resultó con evaluación de MM (muy mal) el campo 58, MM (muy mal) para el campo 17b y con calificación de B (Bien) con señalamientos el campo 17^a.

La recultivación del campo 27 (Los Mesa) y otros similares en esta UBPC debe ser mediante demolición, acondicionamiento del sitio y nuevo fomento con el rediseño propuesto.

La propuesta de este rediseño, con las nueve tareas agroecológicas fundamentales, debe dar un conjunto de Buenas Prácticas para la recuperación cafetalera de esta UBPC y otras similares del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ÁLVAREZ NÚÑEZ, ANDREA *Alternativas agroecológicas para elevar los niveles de sostenibilidad de la UBPC Luis Carrasco.* (2001), Universidad de Pinar del Río, 48 pp
- ALVAREZ OLIVERA, P.A *Introducción a la Agrosilvicultura,* (2003) Editorial Félix Varela, La Habana, 305 pp
- CARO CAYADO, P. *Curso de caficultura.* Estación Central de Investigaciones del Café y el Cacao, Cruce de los Baños, Santiago de Cuba (2002)
- MARTÍNEZ MOLINA, J *Aplican nuevos injertos de variedades de café en el Escambray.* Diario Granma, 1ro de junio de 2012, p 2
- MINAG *Instructivo Técnico del cultivo del café.* Convenio bilateral Cuba-Venezuela, (2006) Agrinfor, 72 pp
- PIERLOT, R , *Reboisements tropiques.* TROPICULTURA, (2007) vol 5 No, 1, p 56-59
- ROJAS, F; CANESSA, R; RAMÍREZ, J. *Incorporación de árboles y arbustos en los cafetales del Valle Central de Costa Rica.* (2004) ICAFF/ITCR, 151 pp

Recibido: 31 de marzo de 2016.

Aprobado: 23 de diciembre de 2016.

Pedro Antonio Álvarez Olivera. Doctor en Ciencias Agrícolas. Profesor Consultante. Profesor de Silvicultura y Agrosilvicultura. Universidad de Pinar del Río «Hermanos Saíz Montes de Oca». Correo electrónico: florencia@upr.edu.cu