



6º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

6CFE01-141

Montes: Servicios y desarrollo rural
10-14 junio 2013
Vitoria-Gasteiz



Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales
Vitoria-Gasteiz, 10-14 junio de 2013
ISBN: 978-84-937964-9-5
© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Mejoramiento de *chakras*, una alternativa de Sistema Integrado para la Gestión Sostenible de Bosques en comunidades nativas de la Amazonía Ecuatoriana

AREVALO-VIZCAINO, V.¹, VERA-VÉLEZ, R.², GRIJALVA-OLMEDO, J.¹

¹Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Estación Experimental Santa Catalina. Programa Nacional de Forestería. Panamericana Sur, Km 1 sector Cutuglahua. Quito, Ecuador.

²Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible Universidad de Valladolid-INIA. Avda. Madrid 44, 34071, Palencia, España.

Resumen

La deforestación y la pobreza rural en América Latina, constituyen dos grandes problemas de interés global. El INIAP a través del Programa Nacional de Forestería ejecutó el proyecto FLOAGRI (*Gestión participativa de los recursos forestales y agrícolas por la agricultura familiar en la Amazonía*), cuyo objetivo fue fortalecer la cadena de valor del cacao fino y de aroma en sistemas integrados de uso de la tierra (*chakras*) en comunidades nativas Kichwas y Colonas del Alto Napo. Un diagnóstico rural participativo fue realizado para entender el sistema de *chakra* y su relación con el bosque y la biocultura, seguido de acciones tecnológicas en predios de uso comunitario, familiar e individual, donde 79 familias implementaron 86 *chakras* mejoradas (98,1 has) con cacao *Theobroma cacao*, yuca *Manihot esculenta*, plátano *Musa sp.*, en asociación con árboles de caoba *Swietenia macrophylla*, cedro rojo *Cedrela odorata* y laurel *Cordia alliodora*. Se promovió la inclusión de semillas de arroz *Oryza sativa* y maíz *Zea mays* que aumentaron los rendimientos hasta en un 300% y prácticas de manejo que aumentaron en un 55% los rendimientos de cacao. La cobertura boscosa proporcionó fibras y semillas para artesanías, plantas medicinales, alimenticias y rituales y otros bienes y servicios como el turismo comunitario. Los resultados y experiencias permitieron evidenciar una importante contribución a la seguridad alimentaria, la generación de ingresos económicos, la reducción de la pobreza y sobre todo a mantener la alta diversidad de las *chakras*, la cual se considera como un modelo ideal de sistema integrado y un elemento clave para conservar la identidad cultural de la población kichwa del Alto Napo en la Amazonía ecuatoriana.

Palabras clave

Deforestación, seguridad alimentaria, cacao, biodiversidad, bosques tropicales, sistemas agroforestales.

1. Introducción

La deforestación es un problema complejo que afecta a la población mundial en vista de que el equilibrio climático del planeta depende en gran parte de los bosques. En los últimos años, los índices de deforestación tienden a retroceder en muchos países de Europa, América, Asia y Oceanía, sin embargo, en las mayores reservas de bosques naturales del mundo como en el caso de la Amazonía, sucede todo lo contrario (FAO, 2012). Por otra parte, los índices de pobreza aún son alarmantes, principalmente en

África y América Latina, siendo más evidente en el área rural, lo que contribuye a una baja seguridad alimentaria (FAO, 2011).

En Ecuador, los datos revelan una gran pérdida de bosques, aunque, su ubicación geográfica y características climáticas sugieren grandes ventajas para repuntar en el ámbito forestal (GRIJALVA et al, 2012), siendo que con una adecuada gestión, pudiere aportar a la economía del país, mejorar la seguridad alimentaria, y conservar los recursos naturales.

En la cuenca del Río Napo, una gran cantidad de bosques se encuentra en posesión de comunidades nativas Kichwas y Colonas, las cuales ejercen presión sobre este recurso en respuesta a las necesidades de subsistencia de sus familias. La presión constante de los pobladores sobre el bosque hace a la zona más vulnerable y con tendencia a perderse en un horizonte relativamente corto.

Por otra parte, un sistema tradicional de producción, conocido como *chakra*, es realizado por los pobladores, este sistema combina atributos de conservación y producción y se presenta como ideal para el manejo integrado de sus recursos. En ese sentido, la Asociación Agro Artesanal de Bienes Agrícolas, Pecuarios y Piscícolas de Napo (*KALLARI*), organización que agrupa a 21 comunidades que suman alrededor de 850 familias socias (95% indígenas Kichwas de la provincia de Napo), propone un modelo de desarrollo económico alternativo para sus comunidades basado en la venta del cacao nacional fino y de aroma proveniente de las chakras tradicionales, con lo cual han logrado establecer un nicho de mercado a nivel internacional principalmente en Europa.

La creciente demanda en cacao y la necesidad de ingresos económicos de las familias, pudiere ser un factor determinante en la deforestación de los bosques, por lo que una gestión forestal encaminada a la conservación de los recursos naturales y la biocultura nativa, y una producción sostenible en beneficio de las familias y los bosques, es urgente. La *chakra* mejorada mediante un proceso participativo surge como una alternativa ideal que potenciando adecuadamente se ajusta a cubrir las necesidades ecológicas y económicas y alimentarias. Esta metodología puede ser aplicada a diversas localidades con situaciones similares.

2. Objetivos

- 2.1 Potenciar el sistema de uso tradicional de la *chakra* nativa, mediante la incorporación de elementos tecnológicos como el cacao nacional fino y de aroma (*Theobroma cacao*), semillas de arroz (*Oriza sativa*) y maíz (*Zea mays*) y diversificar el componente arbóreo con especies de uso comercial.
- 2.2 Contribuir a la seguridad alimentaria al fortalecer el uso de componentes tradicionales como la yuca (*Manihot esculenta*) y plátano (*Musa sp*).
- 2.3 Proporcionar una alternativa de uso del suelo que genere ingresos económicos a las familias de la cuenca del Río Napo y que conjugue la conservación de los recursos del bosque.

3. Metodología

Mediante un enfoque transdisciplinario, el proyecto FLOAGRI fue ejecutado a nivel espacial y temporal. La mayor escala geográfica es el de cuenca hidrográfica y el

de parcela (chakra) como de menor nivel (figura 1). El área de trabajo en la Cuenca del Río Napo tiene características de bosque muy húmedo Pre Montano, con una altitud entre los 300 a 600 msnm y una temperatura media anual de 25° C, la precipitación media anual es de 4000 mm.

El trabajo fue ejecutado en 4 comunidades que fueron seleccionadas de la asociación KALLARI, estas Comunidades de Referencia fueron: Campo Cocha, Sinchi Runa de Puní Bocana, Asociación Río Blanco, y la comunidad colona Colonia Bolívar, de estas comunidades, un total de 13 predios corresponden a los Predios de referencia.

El diagnóstico rural participativo (DRP) consistió en caracterizar 22 chakras. Esto implicó la evaluación del componente arbóreo en riqueza y abundancia, medición de altura total, altura de copa, diámetro a la altura de pecho, y la georeferenciación de cada chakra; finalmente, se determinaron los factores socioeconómicos que influyen en el manejo y las percepciones de los productores hacia los componentes presentes en el sistema, principalmente hacia el componente forestal.

Una propuesta tecnológica alternativa fue realizada de manera participativa con los miembros de las familias de cada comunidad para potenciar el sistema chakra, la cual consistió en un conjunto de acciones en predios de uso comunitario, familiar e individual en donde se integraron componentes tecnológicos como el cacao nacional fino y de aroma (*Theobroma cacao*), arroz (*Oriza sativa*), maíz (*Zea mayz*) y el componente forestal con: caoba (*Swietenia macrophylla*), laurel (*Cordial alliodora*) y cedro (*Cedrela odorata*) a los tradicionales componentes de este sistema.

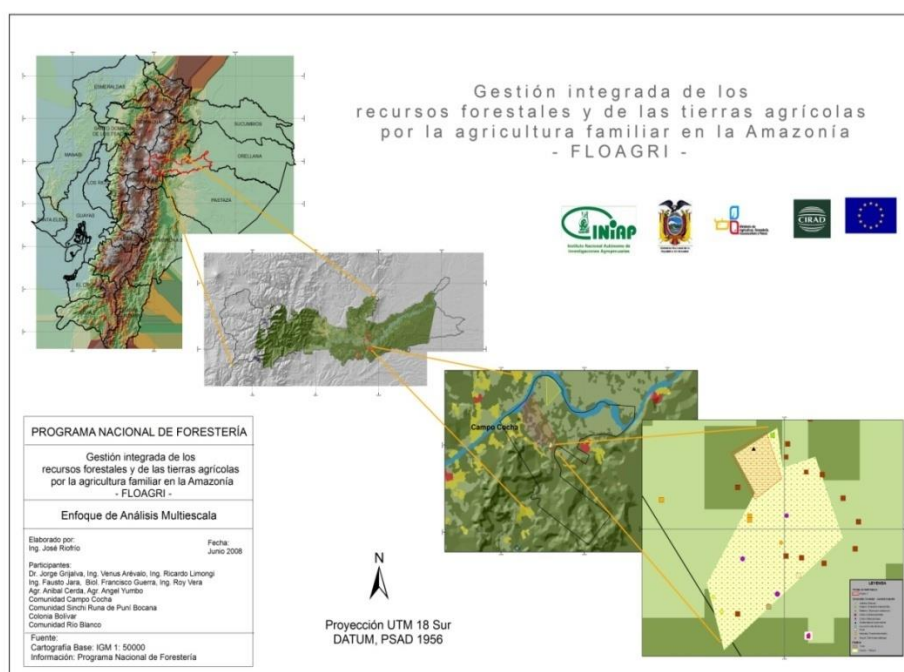


Figura 1. Enfoque espacial para la ejecución del proyecto FLOAGRI

El seguimiento técnico y registro *in situ* de información cuantitativa de las actividades se realizó durante de cinco años, siendo Río Blanco, la última comunidad en incorporarse al proyecto, por lo que de esta solo se tiene información de 3 años.

Para la presentación de los resultados en este informe, se lo divide en cuatro secciones, la primera donde se describe brevemente las características de las chakras tradicionales y su funcionamiento, adicionalmente se presenta un cuadro del sistema tecnológico propuesto y otro sobre su implementación; una segunda parte donde se relacionan los tiempos de trabajo, mano de obra y género; una tercera parte donde se analiza el rendimiento de sistema y finalmente una cuarta parte donde se analiza el flujo económico y el destino de la producción de los componentes de la chakra. Para el análisis de los datos se ha utilizado el programa estadístico R (R CORE TEAM, 2012) y el paquete NLME (PINHEIRO & BATES, 2011) para realizar el modelo de efectos mixtos.

4. Resultados

4.1 Diagnóstico, tecnología propuesta e implementación

De acuerdo al Diagnóstico Rural Participativo (DRP), las chakras representan espacios productivos familiares desarrollados en claros del bosque o en realces y que mantienen una alta agrobiodiversidad representada por especies de uso múltiple que se ubican en diferentes estratos y categorías de uso, destacándose el de uso comestible como la yuca (*Manihot esculenta*), plátano (*Musa sp.*), maíz (*Zea mays*), arroz (*Oriza sativa*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*), maní (*Arachis hypogaea*), entre otras, que contribuyen a la dieta familiar y se asocian a cultivos comerciales como el cacao (*Theobroma cacao*), café (*Coffea robusta*), diversos frutales y maderables para uso doméstico y venta como el cedro (*Cedrela odorata*), laurel (*Cordia alliodora*), canelo (*Ocotea spp.*), caoba (*Swietenia macrophylla*), chuncho (*Cedrelinga catenaeformis*), bálsamo (*Myroxylum balsamum*), tamburo (*Vochysia spp.*), corcho (*Apeiba membranacear*), aguacate (*Persea americana*), naranja (*Citrus sinensis*) y otros cítricos, pambil (*Iriartea deltoidea*), morete (*Mauritia flexuosa*), avío (*Pouteria spp.*), así como fibras y semillas para la elaboración de artesanías, cestería y techumbres, entre estas se cuentan la pita (*Aechmea strobilacea*), chambira (*Astrocaryum chambira*), paja toquilla (*Cardulovica palmata*), ungurahua (*Oenocarpus bataua*), anamora (*Ormosa coccinea*), San Pedro (*Coix lacryma - jobi*), caimito muyo (*Micropholis chrysophyllum*), achira (*Canna indica*), bulanti u ojo de venado (*Mucuna spp.*) y matiri muyo (*Clavija procera*). A estas, se suman las plantas medicinales y rituales como ortiga (*Urtica dioica*), guayusa (*Ilex guayusa*), ayahuasca (*Banisteria quitensis*) y el barbasco (*Poligonum sp.*), este último se utiliza como veneno para la pesca.

El complejo multiestrato de las chakras comprende un sistema dinámico de uso de la tierra, dejando al suelo en descanso cada cierto periodo de tiempo. El tiempo de rotación depende del rubro de la chakra, estos pueden dividirse en: cacao, yuca, maíz y pastos, donde el primer y último rubro son perennes y los intermedios son temporales. Las chakras de cacao representan el 45% de los sistemas tradicionales, seguidos por los sistemas con maíz en un 27%, yuca con el 23% y finalmente los pastos representan únicamente el 5%. El componente forestal está presente en todas las chakras tradicionales, su densidad promedio es de 179, 22, 91 y 40 árboles/ha en cacao, maíz,

yuca y pastos respectivamente. La mayoría de los individuos están concentrados en diez especies que representaban el 64% del total. Los sistemas con cacao y maíz aportaban con el 45% y 39% de la riqueza arbórea, mientras que de manera general, las chakras nativas presentan un 62% de riqueza arbórea, frente al 38% de las fincas colonas. *Cordia alliodora* (Boraginaceae), *Cedrela odorata* (Meliaceae), *Iriartea deltoidea* (Arecaceae) y *Terminalia oblonga* (Combretaceae) eran las especies más numerosas y contaban con el 76% de la abundancia arbórea.

A partir de la línea base generada del sistema tradicional de chakra, un esquema mejorado es discutido con las comunidades participantes, dando como resultado una propuesta de chakra mejorada (tabla 1) cuya diferencia radicaba en el material genético de los componentes en todos los estratos del sistema y en su manejo agronómico con la finalidad de potenciar el rendimiento con el mínimo uso de insumos externos.

Tabla 1. Sistemas de manejo: local y alternativo (sistemas integrados)

Determinantes del sistema	Sistemas de manejo local	Sistemas de manejo alternativo
<i>Tecnológicas y de manejo</i>		
Tipos de especies y variedades principales	Cacao (varios tipos, semilla local) Chacras: yuca y arroz Maíz	Cacao (nacional fino y de aroma, semilla seleccionada) Chacras: arroz, maíz variedades mejoradas
Sistemas de manejo	Cacao con sombra multiespecífica, baja densidad (250 plantas/ ha), sin podas de formación ni mantenimiento Chakras (monocultivo a safes)	Cacao con sombra multiespecífica con valor económico (maderables, leguminosas, frutales nativos). mayor densidad (625 plantas/ha), poda de formación y mantenimiento. Chakras (fomentando safes)
Tecnología	Bajos insumos, manual	Bajos insumos (Rehabilitación y renovación)
Producción	Cacao: Baja en cantidad y calidad	Cacao: Incremento calidad y cantidad
Mano de obra	Familiar	Familiar y contratada
Fertilización	No	No
Prácticas de conservación	Cobertura muerta	Biomasa y cobertura viva
Manejo de plagas y enfermedades	No	Si (Prácticas culturales y manejo orgánico)
Manejo de malezas	Limpieza con machete (1 anual)	Limpieza manual (3 anuales)
<i>Socio culturales</i>		
Características de los productores	Pequeña producción familiar nativa Kichwa (marginal)	Producción familiar nativa Kichwa
Objetivo de la producción	Alimentación Ingresos (20% de producción cacao orgánico, 80% convencional)	Alimentación diversificada Ingresos (Incremento al 80% de cacao orgánico, 20% convencional) Frutales, Maderables, Maíz
Organización para la Producción	Comunidades y Asociación Kallari (Acopio, transformación y venta de cacao especial)	Fortalecimiento de comunidades y Asociación Kallari (Acopio, transformación y venta de cacao especial) Capacitación Formación de promotores comunitarios

Manteniendo la diversidad propia de las chakras tradicionales, el sistema propuesto fue implementado con cacao de material genético seleccionado, que garantiza una producción adecuada tanto en cantidad como en calidad. Una serie de componentes temporales fueron implementándose en torno a este cultivo, tales como el arroz, maíz, maní, fréjol, entre otros, que también provenían de materiales genéticos mejorados. Las comunidades aportaron otros componentes temporales con material genético local los

cuales suministraban bienes y servicios propios de la cultura nativa kichwa, en el caso de las comunidades colonas, mantenían un sistema acondicionado a sus propias costumbres. De manera simultánea, y como parte del estrato alto del sistema, fueron plantadas tres especies maderables: caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*) y laurel (*Cordia alliodora*) de procedencias conocidas. Bajo este nuevo esquema, se plantaron 1621 individuos arbóreos de valor económico y 98,1 hectáreas de chakra mejorada con la participación de 79 familias. El área del sistema mejorado implementado variaba desde 0,7 hasta 1,5 hectáreas en fincas colonas, mientras que para las familias kichwas el área implementada oscilaba entre 0,3 hasta un máximo de 1,1 hectáreas.

En forma global, el 75% de los árboles fueron plantados en el sistema propuesto y el 25% restante en chakras locales; en cuanto a especies, el 70% de las caobas, el 75% de los cedros y el 82% de los laureles fueron plantados en el sistema propuesto. Las familias no necesariamente siguieron un patrón de siembra establecido (pej.: en línea o cuadrícula), más bien, buscaron cubrir espacios vacíos del sistema (figs. 2 y 3)

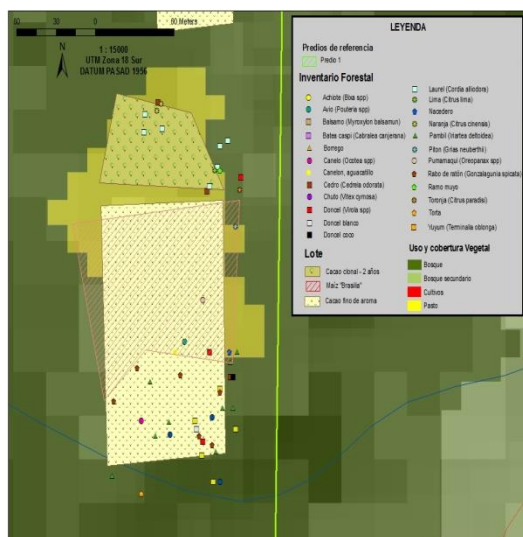


Figura 2. Chakra mejorada con árboles remanentes locales. Los puntos de colores marcan las diferentes especies de árboles

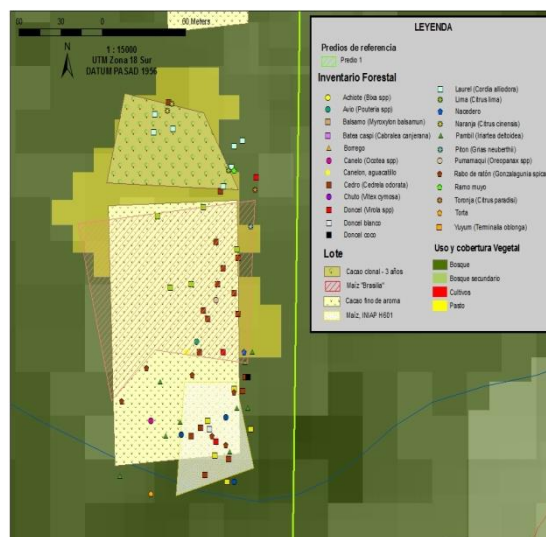


Figura 3. Chakra mejorada con incremento de la masa arbórea

4.2 Mantenimiento del sistema

Más del 30% del tiempo de trabajo ha sido dirigido al cultivo de cacao (fig. 4), seguido por la yuca (23%), maíz (17%), arroz (14%), plátano (9%), frutales (3%) y un 2% del tiempo fue dedicado a la plantación de los árboles. En el caso del mantenimiento, el 90% del tiempo de trabajo se ha dirigido a la realización de deshierbes (fig. 4: sistema) en el total del área, y no hacia un componente en especial, solamente el cultivo de cacao ha recibido un 10% de tiempo en trabajo para su mantenimiento y el 1% de ese tiempo ha sido para la realización de podas en los árboles plantados. En labores de cosecha, más del 50% del tiempo de trabajo se realiza en el componente cacao y el resto en la yuca, plátano, frutales, arroz, maíz y árboles. Hay que destacar que en los componentes temporales del sistema, las familias han dedicado su tiempo únicamente para la implementación y la cosecha, no han realizado ninguna labor adicional. Los árboles demandan menos tiempo de trabajo por parte de las familias.

En cuanto a género, tanto el hombre y la mujer cumplen con su papel en la chakra, según los datos observados (fig. 5), ambos dedican casi el mismo tiempo de trabajo a la implementación de su sistema de producción. El mantenimiento es una actividad que está más relacionada con el género masculino en un 60%, mientras que la cosecha es al contrario, un 60% del tiempo de trabajo está vinculado al género femenino, este último, es debido a que la mujer es la que cosecha los productos de la chakra para la elaboración de alimentos.

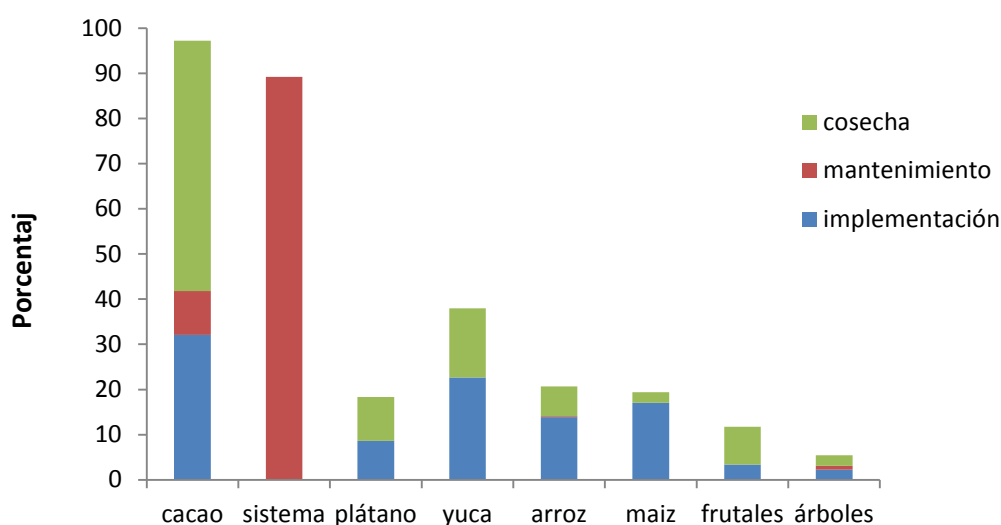


Figura 4. Relación del tiempo de trabajo con cada componente del sistema

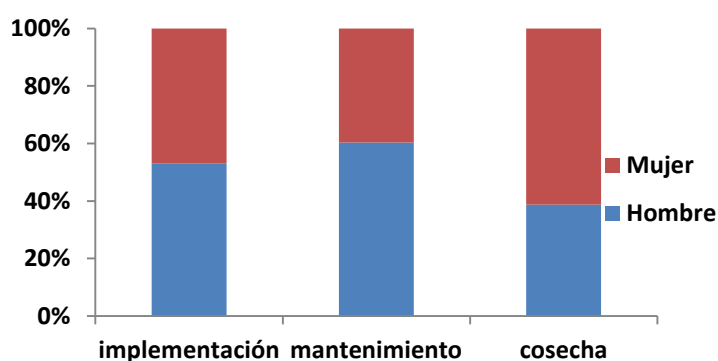


Figura 5. Relación género - tiempo de trabajo

4.3 Rendimiento de la chakra mejorada

Siendo el cacao nacional fino y de aroma, uno de los componentes principales de la chakra mejorada, un análisis de la varianza en dos vías fue realizado para determinar si existen diferencias en el rendimiento entre los sistemas kichwa y colono con el área

(ha) implementada, en vista de que tradicionalmente el sistema colono es ligeramente más intensivo que el kichwa y ocupan áreas más grandes de trabajo.

El ANOVA muestra diferencias significativas entre el sistema de manejo kichwa y colono, mientras que no las hay para el área ni para su interacción. Una prueba de TukeyHSD fue realizada para *sistema*, donde nos indica que el rendimiento del cacao bajo el sistema de manejo de familias colonas es significativamente mayor que el sistema kichwa. Por otra parte no existen diferencias en el rendimiento del cacao para áreas comprendidas entre 0.3 y 1.5 has.

La producción media de cacao al cuarto año de establecido el sistema fue de 140,95 kg/ha lo que representa un 55% más de lo estimado en el planteamiento inicial del proyecto y un 80% más que la producción local de 78 kg/ha/año (ARÉVALO, 2009).

Por su parte, el arroz es un importante contribuyente a los rendimientos de la chakra, en vista de que los obtenidos con las variedades introducidas alcanzan los 1318 kg/ha, superando así los 454 kg/ha de variedades locales, esto corresponde a un 300% de incremento en el rendimiento; mientras que en maíz no existe mucha diferencia entre los rendimientos de los híbridos introducidos (2454 kg/ha), con las variedades locales (2272 kg/ha). La yuca produce entre 6 y 9 Tn/ha y el plátano entre 140 y 180 kg/ha.

En cuanto al componente forestal, las tres especies plantadas superan en promedio el 70% de sobrevivencia hasta el cuarto año de establecimiento. Esto significa una importante contribución en riqueza arbórea y probablemente un medio de conservación in situ de componentes del bosque.

Dado que las especies forestales fueron plantadas tanto en la chakra mejorada como en chakras locales, un ANOVA fue realizado para determinar diferencias en la sobrevivencia de estas, el resultado indica que la sobrevivencia no es afectada por las chakras tanto mejoradas o locales, sin embargo, la tendencia es a obtener una mayor sobrevivencia en las chakras mejoradas con un 81% frente al 67% de las locales; tampoco se halló evidencia de diferencias en sobrevivencia entre especies ni entre sistemas kichwas y colonos, sin embargo, sí existen diferencias en la interacción del sistema por la chakra. De la interacción se obtiene que cuando el componente forestal es instalado en chakras locales, la sobrevivencia está por debajo del 30% en fincas colonas, pero sube al 90% en chakras kichwas, por otra parte, cuando el componente forestal es instalado en chakra mejorada, la sobrevivencia está por sobre el 90% en fincas colonas, pero tiende a disminuir por debajo del 80% en chakras kichwas (fig. 6).

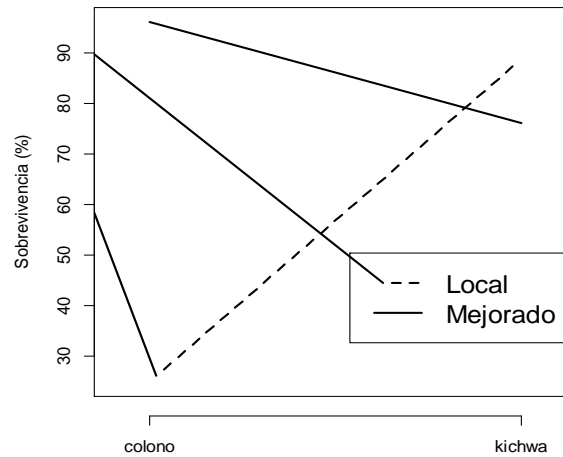


Figura 6. Sobrevivencia del componente forestal entra chakras kichwas y colonas y sistema local y mejorado

Por otra parte, cuando el ANOVA fue realizado para el crecimiento en altura, no evidenció diferencias estadísticas significativas entre las chakras, sin embargo, se determinó una interacción entre las especies y el sistema. En vista de que el crecimiento en altura es una variable con medidas repetitivas, un modelo lineal de efectos mixtos fue aplicado para explicar el crecimiento en altura en función de los factores: sistema y especie en el tiempo, lo cual resultó en una interacción altamente significativa entre estas (fig. 7).

Un efecto del sistema es observado en el crecimiento en el tiempo para las tres especies (fig. 7). Se aprecia una mayor variabilidad a partir del segundo año de medición. El comportamiento en crecimiento parece ser más homogéneo para la chakra mejorada intra e inter especies y más heterogéneo en las chakras locales. El ritmo de crecimiento es rápido para todas las especies, alcanzando los 8 metros en promedio a los cinco años de establecidos, aunque en el caso del laurel (*Cordia alliodora*) parece alcanzar con mucha facilidad los 10 metros de altura entre los 4 y 5 años en chakras locales.

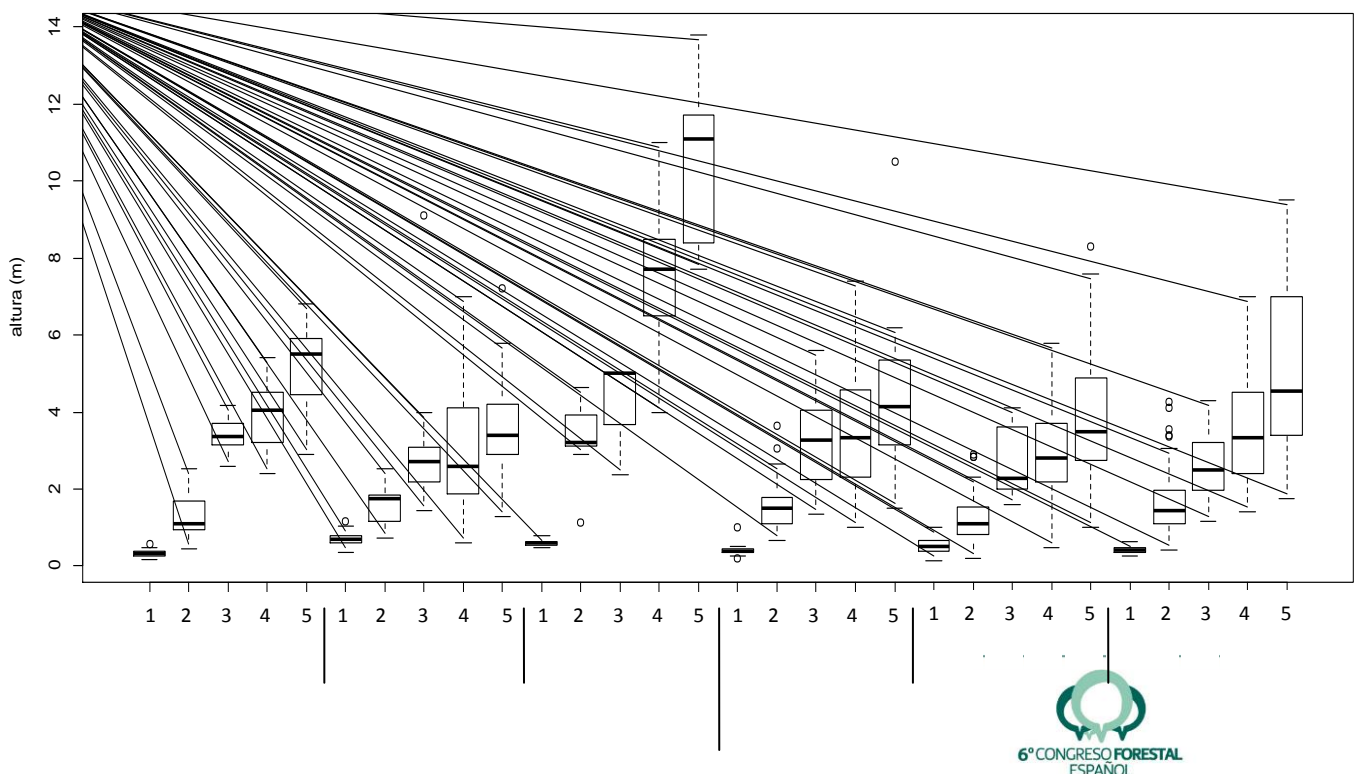




Figura 7. Crecimiento en altura para las tres especies plantadas en chakras locales y mejoradas en un horizonte temporal de 5 años

4.4 Flujo económico y destino de la producción

El cacao, plátano, la yuca y los árboles, son los principales componentes que contribuyen al ingreso económico de las familias, los primeros tres aportan con 2, 0.31 y 0.25 USD por cada kilo por hectárea, y 315 USD por cada árbol. Mientras que la mano de obra utilizada en las labores agronómicas constituye la principal fuente de egresos, su costo representa 7 USD por jornal por hectárea. Los sistemas kichwas y colonos marcan diferencias en el flujo económico anual de la chakra mejorada (fig. 8), en el caso de fincas de familias colonas, tienden a alcanzar un flujo económico positivo al segundo año de establecimiento, lo cual es bastante rápido si se compara con las chakras kichwas, las cuales no alcanzan valores positivos hasta mediados del tercer año, sin embargo, este sistema sobrepasa en valor económico a los colonos a partir del cuarto año, mientras que el flujo económico de las parcelas de colonos tiende a estabilizarse a partir de ese mismo año.

Por otra parte, el aporte del sistema en la seguridad alimentaria viene dado en un 59% por parte del cultivo de yuca, un 27% por el arroz y un 14% por el plátano. Mientras que, del total de la producción del sistema, un 40% es destinado al consumo y un 60% a la venta, los rubros que principalmente aportan a la venta son el cacao y el café. Todos los productos del sistema son vendidos al intermediario común, mientras que en caso del cultivo de cacao, solamente un 10% se destina a la Asociación kichwa KALLARI.

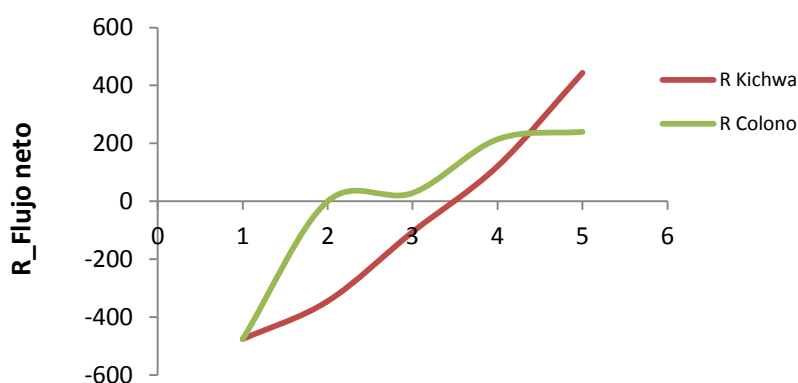


Figura 8. Flujo económico anual para la chakra mejorada

5. Discusión

Las chakras tradicionales son áreas destinadas a la producción de cultivos principalmente para el autoconsumo, se establecen cerca a las casas y producen por dos a tres años. La intensidad de explotación y fertilidad de las chakras determina el tiempo

en la cuales entran a una fase de descanso denominado realce y/o bosque secundario; por uno a tres años, el realce se desarrolla sin ser intervenido, se inicia la formación del bosque secundario en donde las especies pioneras, de rápido crecimiento aparecen y lo poblan. En otros casos, los periodos de descanso se han acortado para la intensificación de cultivos anuales, aumentando el retorno económico a corto plazo, lo que posiblemente ocasione que los patrones sostenibilidad vayan disminuyendo.

Una interacción positiva resultó en la ejecución del proyecto FLOAGRI con la población local, que se ve reflejada en la implementación de las 98.1 has de chakra mejorada, esto significa una recuperación del componente arbóreo como lo es la plantación de tres especies forestales: caoba (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*) y laurel (*Cordia alliodora*), pero mejor aún, el interés en estas especies forestales ha incidido en que se logre una sobrevivencia promedio del 77%, esto podría confirmar una estrecha relación entre la población nativa y el bosque y su interés por la conservación (AREVALO, 2009). Por otra parte, el éxito logrado en la implementación del cacao nacional fino y de aroma (*Theobroma cacao*), se podría deber a una fuerte influencia del creciente mercado internacional, el cual exige grandes cantidades de producto, lo que significa una oportunidad de ingresos adicionales a las familias y evidentemente satisfacer sus necesidades básicas insatisfechas, esto podría corresponder en que el 71% de la población de esta región con catalogados como pobres en función de sus necesidades básicas insatisfechas (INEC, 2012), y donde el proyecto FLOAGRI ha incidido en la utilización de material genético adecuado que garantice tanto calidad como cantidad.

La relación género-chakra, se ve correspondido en el papel que cumple tanto el hombre como la mujer en las actividades; en el caso de la mujer, obedece a un estrecho vínculo con la chakra, pues se le considera como de carácter exclusivo de ésta (AREVALO, 2009), y los resultados reflejan precisamente ello, en vista de que es la mujer la que cumple mayormente el papel en las cosechas, probablemente se deba a que ocupa una gran parte del tiempo en la cosecha de la yuca y el plátano para la elaboración de comidas tradicionales como la “chicha” o el “guarapo” para el hogar, por su parte el hombre colabora con el restante de actividades en la chakra como la implementación y el mantenimiento. El componente forestal parece favorecerse por las actividades agronómicas realizadas en la chakra, lo que se refleja en el crecimiento, sin embargo, la constancia que representa el manejo más intensivo de la chakra mejorada parece favorecer un crecimiento más homogéneo de la masa y que podría ser determinante a futuro en la calidad de la madera.

Por otra parte, los rendimientos obtenidos tanto en el cacao como en el arroz son significativamente superiores a los obtenidos por el material genético local, esto significa una importante contribución en los ingresos económicos y de alimento para las familias, aunque era de esperarse, sobre todo en el cacao, teniendo en cuenta que es de origen natural Amazónico. Al parecer el sistema de manejo colono favorece un mayor rendimiento del cacao, esto podría obedecer a que estas comunidades dependen casi exclusivamente de este cultivo como fuente de ingreso para cubrir sus necesidades, por lo que su dedicación sería mayor en lo que respecta a la realización de labores agronómicas que incrementen el rendimiento, a diferencia de las comunidades nativas Kichwas que diversifican su fuente de ingresos tanto económicos como alimenticios.

La chakra mejorada es un sistema que puede contribuir positivamente a los ingresos económicos familiares a partir del segundo año de establecimiento, sobre todo cuando las fuentes de ingresos son más diversificadas, aunque en promedio superan el flujo económico negativo a partir del tercer año que es cuando el cacao entra en producción, a partir de ahí la mayor dependencia económica está en función de este cultivo. El sistema propuesto también contribuye positivamente con la seguridad alimentaria con un 40% de la producción destinada a la alimentación de las familias, esto significaría un aporte de 237 Kcal/100g de yuca, 122 Kcal/100g de plátano y 354Kcal/100g de arroz para completar las 2752 Kcal requeridas por persona día y reducir la pobreza de consumo que está situada en un 60% en esta región (INEC, 2012).

A pesar de que la Asociación KALLARI tiene un mercado internacional directo, las comunidades tienden a vender el 90% de la producción de cacao de sus chakras al intermediario común, probablemente se deba a que no hay una diferencia significativa entre el precio que paga el intermediario común y el que paga la Asociación KALLARI por cada kilo de cacao, por lo que al productor no le representaría una ganancia significativa. Este es un tema clave, en vista de que uno de los objetivos del fortalecimiento de la cadena de cacao es precisamente la reducción de la intermediación para que esas ganancias vayan en favor de los asociados, sin embargo, se puede asumir que los productores aún no sienten ese beneficio extra de ser miembros de la Asociación KALLARI en términos de ingresos económicos o un beneficio tangible para su comunidad.

6. Conclusiones

La chakra mejorada representa un modelo potenciado del tradicional que combina la conservación *in situ* de recursos boscosos como la producción diversificada con componentes que generan significativos ingresos económicos como alimentarios y su implementación en las diferentes localidades obedece a una participación activa de la población en la toma de decisiones sobre el uso de su territorio.

La seguridad alimentaria se ha visto fortalecida con este sistema de uso de la tierra, principalmente con los componentes temporales como el arroz, yuca y plátano, lo cual es interesante para reducir los altos índices de pobreza de consumo de esta región.

El modelo desarrollado corresponde a una alternativa viable que puede ser extendida a los productores de la región de la cuenca hidrográfica del Río Napo.

7. Agradecimientos

Roy Vera-Vélez desea agradecer a la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología de Ecuador (SENESCYT) por la financiación para realizar los estudios de Máster en Conservación y Uso Sostenible de Sistemas Forestales en la Universidad de Valladolid. A las comunidades nativas Kichwas de Campo Cocha, Río Blanco y Puní Bocana y a la Asociación Colona Simón Bolívar (Colonia Bolívar) por la apertura brindada. A la asociación agroartesanal KALLARI, a todo el equipo técnico que participó activamente en la ejecución del proyecto FLOAGRI y a la Unión Europea y el CIRAD de Francia por la financiación correspondiente.

8. Bibliografía

ARÉVALO, V. 2009. Chakras, bosques y ríos: El entramado de la Biocultura Amazónica. Publicación miscelánea No. 148, INIAP. 137. Quito.

FAO. 2011. Los Bosques para una mejor nutrición y seguridad alimentaria. FAO. 11. Roma.

FAO. 2012. El estado de los bosques del mundo. FAO. 52. Roma.

GRIJALVA, J.; CHECA, X.; RAMOS, R.; BARRERA, P.; LIMONGI, R. 2012. Situación de los Recursos Genéticos Forestales – Informe País Ecuador. INIAP-FAO. 95. Quito.

INEC. 2012. Las condiciones de vida de los ecuatorianos: Pobreza y Desigualdad. INEC. 16. Quito.

PINHEIRO, J.; BATES, D.; DebRoy, S.; SARKAR, D.; R Development Core Team. 2013. nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models. R package version 3.1-108.

R CORE TEAM. 2012. A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna.