

COMPORTAMIENTO DEL CAFÉ (*Coffea arabica*) SELECCIÓN LOCAL COIPSA CON TOLERANCIA A ENFERMEDADES FUNGOSAS EN DIFERENTES DOSELES DE SOMBRA EN SAN PABLO – CARANAVI

July Windson

July Windson¹, Quispe Isaac², Roxana Chambi³

¹ Docente Investigador de la carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

² Docente de la carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

³ Universitaria tesista, auxiliar de investigación carrera Ingeniería Agronómica, Universidad Pública de El Alto.

Resumen

Se identificaron dos parcelas de estudio con dosel de sombra del 60% y 75 %, y con cultivares de café variedad local COIPSA, de 1.5 años de edad, con referencia de que su progenie tiene características de tolerancia a enfermedades, adaptado a condiciones de sombra. De los resultados obtenidos se puede indicar que la sombra afecta en la productividad del café como fue en la parcela 1 con un 75% de sombra se tuvo un rendimiento de café de 90,90 kg/ha, en su primera cosecha y la parcela 2 con 60% de sombra se tuvo un rendimiento de 103.16 kg/ha, la mayor producción de café tiene la parcela 2. Sin embargo, la parcela que mayor servicios ecosistémicos presenta es la parcela 2. Se recomienda para futuros trabajos de investigación evaluar los servicios ecosistémicos de estas parcelas en esos porcentajes de sombra, incluido los contenidos de materia orgánica en los sistemas. La variedad de café COIPSA, no mostró afecciones por enfermedades y del análisis de la calidad en taza fue homogénea con un puntaje en de 85 (en proceso cosecha y post cosecha a nivel de productor) encontrándose en el rango de café de alta calidad. Por último el consorcio de especies forestales Mara (*Swietenia macrophylla*) Cedro (*Cedrela odorata*) Pacay (*Inga spp*), resultaron adecuadas para el café en un piso ecológico de 1300 m.s.n.m. Asimismo, se evaluó el factor de frondosidad u opacidad de copa para la parcela 1 muestra un resultado de 0.5, y para la parcela 2 resultado de 0.3, con base en la fórmula establecida dentro de la metodología de levantamiento se calculó el factor de frondosidad u opacidad de copa resultado que indica que está dentro del parámetro, que es de 0 a 1. Asimismo, este dato indica que si una parcela aparece sombreada, la distribución de la sombra no es uniforme en toda la parcela, quedando porciones de la parcela expuestas al sol.

Palabras clave: *Coffea arábica*, dosel de sombra, *cedrella odorata*, sistemas agroforestales.

Abstract

Two study plots with shaded canopy of 60% and 75% were identified, and with coffee cultivars local variety COIPSA, 1.5 years old, with reference that their progeny has characteristics of tolerance to diseases, adapted to shade conditions. . From the results obtained, it can be indicated that the shade affects coffee productivity, as it was in plot 1 with 75% shade, a coffee yield of 90.90 kg/ha was had, in its first harvest and plot 2 With 60% shade, there was a yield of 103.16 kg/ha, the highest coffee production is found in plot 2. However, the plot that presents the greatest ecosystem services is plot 2. It is recommended for future research to evaluate the services ecosystems of these plots in those percentages of shade, including the content of organic matter in the systems. The COIPSA coffee variety did not show disease effects and the cup quality analysis was homogeneous with a score of 85 (in the harvest and post-harvest process at the producer level), being in the range of high quality coffee. Finally, the consortium of forest species Mara (*Swietenia macrophylla*) Cedro (*Cedrela odorata*) Pacay (*Inga* spp), were suitable for coffee in an ecological floor of 1300 m.a.s.l. Likewise, the leafiness or canopy opacity factor was evaluated for plot 1 showing a result of 0.5, and for plot 2 a result of 0.3, based on the formula established within the survey methodology, the leafiness factor was calculated u crown opacity result that indicates that it is within the parameter, which is from 0 to 1. Likewise, this data indicates that if a plot appears shaded, the distribution of the shade is not uniform throughout the plot, leaving portions of the plot exposed to the sun.

Keywords: *Coffea arabica*, shade canopy, *cedrella odorata*, agroforestry systems.

Introducción

El café (Coffe arabica) fue traído a Bolivia aproximadamente en los años 1780 por los Africanos que huían de la esclavitud de Brasil, los cuales se establecieron en los Yungas de La Paz, específicamente en la región de Coroico; desde ese entonces se fue incrementando y expandiendo la producción de café en los Yungas de La Paz y a partir de 1950 el café boliviano alcanza una producción suficiente para exportarlo, alcanzando en los años 90' su techo máximo de exportación, con un total de 150.000 sacos de 60 kg a países como Alemania, Estados Unidos y Japón.

La producción de café en Bolivia se constituye una actividad económica importante, según datos del Instituto nacional de Estadística (INE), el sector cafetalero involucra a 17.000 familias que cultivan café en 25.500 hectáreas, llegando a producir un total de 105,000.00 sacos de 60 kg de café verde; según la Cámara de Exportadores (CAMEX) en la gestión 2008 mejor año de producción se exportaron un total de 74,000.00 sacos de 60 Kg de café verde (café en grano) a mercados internacionales como: Alemania, Japón, Estados Unidos, entre los principales, por un valor aproximado de 15 millones de dólares americanos.

La variedad Typica constituye el 80 por ciento de las plantas de café producido bajo sombra, sobre la base de 1.000 a 1.800 metros sobre el nivel del mar, estos niveles permiten que el café sea un producto obtenido en condiciones especiales de producción, delicadamente procesado y con extraordinarios atributos de acidez, cuerpo, aroma, fragancia, resabio y dulzura.

La agroforestería bajo un enfoque de cultivos asociados con especies de servicio que dan nutrientes al suelo y porcentaje de sombra en el cultivo, es un conjunto de partes o elementos

organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo.

Agroforestería es una forma de cultivo múltiple que satisface: 1) al menos dos componentes interactúan biológicamente; 2) al menos un componente es una leñosa perenne; 3) al menos dos especies son manejadas con fines "agrícolas" en el sentido amplio de la palabra (Somarriba) p 2.

El presente trabajo de investigación estudió el comportamiento en diferentes dosis de sombra del café selección local COIPSA (Café Origen Isaac Pablo Salvador), denominación puesta por el propietario Sr. Isaac Quispe Choque, finca donde se encuentra la variedad local. Esta selección local fue seleccionada por la tolerancia que presenta a enfermedades fungosas, principalmente a la roya.

Se generó información importante para validar la selección local COIPSA y el comportamiento en cuanto a productividad y sanidad en sistemas con 70% y 50 % de sombra.

Materiales y métodos

Entre febrero y octubre del 2022, se estudiaron dos sistemas de producción en el lote agrícola del Sr. Isaac Quispe Choque, en las Coordinadas; Latitud 1547488832; Longitud 6732317868 del Cantón San Pablo Municipio de Caranavi, a una altura de 1332 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 24 °C, en una superficie total del cafeto de 2 hectáreas.

Una primera parcela de café de 1.5 años, superficie de 1/2 ha y pendiente de 40%, distancia de plantación de plantas de café de 2.5 x 1 m. el suelo franco arcillo limoso, especies de estrato medio pacay (*Inga edulis*), Mara (*Swietenia macrophylla*),

Cedro (*Cedrella odorata*), Nogal (*Junglans boliviana*) que hacen al sistema 75 % de sombra.

Segunda parcela de café de 1.5 años, superficie de 1 ha y pendiente de 40%, distancia de plantacion de plantas de café de 2.5 x 1 m. el suelo franco arcillo limoso, especies de estrato medio pacay (*Inga edulis*), Mara (*Swietenia macrophylla*), Cedro (*Cedrella odorata*) que hacen al sistema 60 % de sombra.

Se recolectaron datos socioeconomicos del productor y datos sobre el cultivo se diferenció por dosel de sombra y consorcio de especieas areas, plntas que seran para evaluación y comparación. Se evaluo pendiente pedrefosidad ubicación densidad de cafetos, composición botánica etc. (Somarriba 1999). Se utilizaron 7 variables cuantitativas (Agroforestales, biofisicas y socioeconomicas), para evaluar diferencias en cuanto a productividad y calidad del café, se realizaron estadisticos descriptivos de las variables numericas y se evaluaron las diferencias entre los dos parcelas.

Se utilizó para describir y analizar las observaciones multidimensionales obtenidas al relevar información sobre varias variables para cada una de las unidades de estudio.

Resultados y discusión

Relacion de la productividad con el Dosel de sombra:

La producción de grano de café en guinda, se cosech , y se pesó y se obtuvieron datos promedios para una superficie de una hectárea donde la mayor producción de granos fue en la parcela dos, 60 % de sombra un rendimiento en caf pergamino de 103,16 kg/ha. Asimismo, en la parcela uno con sombra agroforestal del 75 %. un rendimiento de 90,90

kg/ha, resultados comparativos que se muestran en la siguiente tabla comparativa:

Tabla 1.
Primera Cosecha de café a diferentes doseles de sombra.

Parcelas	Peso guinda/ha	Peso pergamino/ha	Nro. de árboles s.	% de sombra
1	173,84 kg	90,90 kg	60	75
2	203,84 kg	103,16 kg	40	60

Fuente: Elaboración. Propia

La tabla muestra los datos de productividad en peso guinda y peso pergamino, donde se puede apreciar diferencias en cuanto al peso, en la parcela 1, el peso en grano guinda fue de 173,84 Kg/ha, peso grano en pergamino de 90,90 Kg/ha, con un porcentaje de sombra de 75 % (60 árboles por ha).

Sin embargo, en la parcela 2, el peso en grano guinda 203.84 Kg , peso en grano pergamino de 103,16 kg/ha, en un porcentaje de sombra de 60 % (40 árboles /ha). La siguiente figura muestra datos comparativos de rendimieento y sombra.

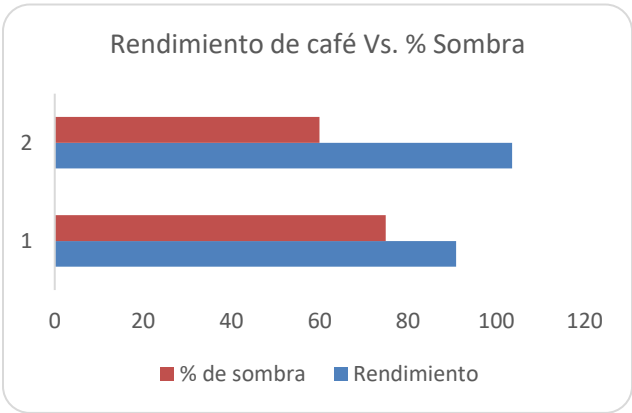


Figura 1. Gráfico comparativo comportamiento del café vs. dosel de sombra

Fuente: Elaboración propia

La figura que antecede muestra el comportamiento de la productividad de café con mejores resultados

en la parcela 2. Sin embargo, la Parcela 1, presenta mayores servicios ecosistémicos y de sostenibilidad. Lo que coincide con lo citado por (Orozco et. al, 2005), en lo concerniente a los servicios ecosistémicos en mayores densidades de bosque.

El porcentaje de sombra para la Parcela 1, se obtuvo un promedio de sombra del 75 %, con un promedio de 60 árboles/ha, mientras que en la Parcela 2, se promedió un porcentaje de sombra del 60 % con un promedio 40 árboles/ha, con base en estos porcentajes se determinó, que el porcentaje de sombra para las densidades de plantación de la parcela agroforestal, tienen menor productividad, la sombra en el cultivo de café afecta la productividad.

Tabla 2.
Cobertura Arborea en parcelas de estudio

Variable	Parcela 1	Parcela 2	Obs.
% de sombra	75	60	Pacay, Cedro, Mara y Nogal
Árboles por ha.	60	40	Pacay, Mara y Cedro

Fuente: Elaboración. Propia

Asimismo, se evaluó el factor de frondosidad u opacidad de copa para la parcela 1 muestra un resultado de 0.5, y para la parcela 2 resultado de 0.3, con base en la fórmula establecida dentro de la metodología de levantamiento se calculó el factor de frondosidad u opacidad de copa resultado que indica que está dentro del parámetro, que es de 0 a 1. Asimismo, este dato indica que si una parcela aparece sombreada, la distribución de la sombra no es uniforme en toda la parcela, quedando porciones de la parcela expuestas al sol (Somarriba 2006). Se tomó como referencia este dato, se pudo explicar la relación existente entre la influencia que tiene el porcentaje de sombra sobre el rendimiento del grano sobre las plantas con influencia solar y bajo sombra en cada estrato (Tabla 3). Con base en el coeficiente

de frondosidad y de acuerdo a la fórmula para calcular en número de árboles por hectárea, tenemos que el recomendado para este Sistemas agroforestales es de 60.

Tabla 3.
Frondosidad u opacidad de copa del sistema Agroforestal

Familia	Nombre científico	Nombre común	Coeficiente de frondosidad	
			Parcela 1	Parcela 2
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mara	0.6	0
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	0.6	0.6
Mimosaceae	<i>Inga spp.</i>	Siquili, Pacay	0.3	0.3
			0.5	0.3

Fuente: Elaboración. Propia

Conclusiones y recomendaciones

Se identificaron dos parcelas de estudio con sombra del 60 y 75 %, y con cultivares de café de 1.5 años de edad, con referencia de que su progenie tiene características de tolerancia a enfermedades, lo que permitió su adaptación a condiciones de sombra.

De los resultados obtenidos se puede indicar que la sombra afecta en la productividad del café como fue en la parcela 1 con un 75% de sombra se tuvo un rendimiento de café de 90,90 Kg/ha, en su primera cosecha y la parcela 2 con 60% de sombra se tuvo un rendimiento de 103.16 kg/ha, la mayor producción de café lo tiene la parcela 2. Sin embargo, la parcela que mayores servicios ecosistémicos presenta es la parcela dos.

Se recomienda para futuros trabajos de investigación evaluar los servicios ecosistémicos de estas parcelas en esos porcentajes de sombra, incluido los contenidos de materia orgánica en los sistemas.

La variedad de café COIPSA, no mostró afecciones por enfermedades y del análisis de la calidad en taza (Catación) fue homogénea con un puntaje en de 85 (en proceso cosecha y post cosecha a nivel de productor) encontrándose en el rango de café de alta calidad (FECAFEB, 2019)

El mantenimiento de las labores culturales en el sistema productivo y los doseles de sombra fue de mucha importancia para el desarrollo adecuado del café en sistemas de sombra.

Por último el consorcio de especies forestales Mara (*Swietenia macrophylla*) Cedro (*Cedrela odorata*) Pacay (*Inga spp*). En el piso ecológico de 1300 m.s.n.m resultó adecuado, encontrándose una sincronización en época de floración y defoliado de hojas de las especies forestales en comparación al ciclo fenológico del café variedad selección local COIPSA.

Agradecimientos

A la carrera de Ingeniería Agronómica de la UPEA, que auspicio el proyecto con recursos propios titulado gestionó el proyecto EVALUACIÓN DEL CAFÉ EN SISTEMAS AGROFORESTALES, Y COMPORTAMIENTO DEL CACAO EN VIVERO, EN SAN PABLO – CARANAVI", del cual se pudo hacer este artículo específico para el café COIPSA (Café Origen Isaac Pablo Salvador) resultados que se muestran en el presente artículo.

Al Sr. Isaac Quispe Choque, por facilitar el acceso a sus parcelas y realizar las evaluaciones pertinentes.

Al Instituto de Investigaciones, Extensión Agrícola y Posgrado (IINEAP) de la Universidad Pública de El Alto (UPEA), por permitir incluir este artículo en la revista Biosfera.

Bibliografía

Escalante, M; Somarriba, E. 2001. Diseño y manejo de cafetales en el occidente de El Salvador. Agroforestería en las Américas 8 /30), 8-16.

FECAFEB 2019. Manual de Calidad de Café

Navarro, G. 1997. Contribución a la clasificación ecológica y florística de los bosques de Bolivia. Revista Boliviana de Ecología y Conservación 2: 3-37.

Orozco, L; Lopez, A; Rojas, M; Somarriba, E. 2005. Tipologías en fincas cafetaleras con sombra de maderables en Pérez Zeledón, Costa Rica. Agroforestería en las Américas 43-44-2005. 86-90.

Somarriba, E. 2006. Diagnóstico agroforestal. San José, CR .

Somarriba, E. 1999. Regeneración natural de maderables en Campos Agrícolas. Agroforestería en las Américas 6(24):31-34.