

Evaluación técnico - económica del sistema de beneficio tradicional, sistema de beneficio ecológico (becolsub) y un modelo de tolva sifón para café *Coffea arabica* L

Javier García Alzate¹
Paula A. Bastidas Delgado²
Mario E. Córdoba Hinestroza²

RESUMEN

La presente investigación fue realizada en cosecha principal en dos fincas de café especial pertenecientes al distrito de Altagracia, municipio de Pereira — Risaralda, donde se evaluó un dispositivo para clasificar café cereza denominado “Tolva sifón tcc” para pequeños y medianos agricultores y determinar si contribuye para obtener una mejor calidad física y organoléptica de la bebida de café *Coffea arabica* L. variedad Colombia bajo el sistema de beneficio tradicional y de beneficio ecológico (Becolsub). La investigación se estableció bajo un diseño de bloques al azar en parcelas divididas. Se evaluaron como variables el factor de rendimiento y los niveles de calidad en las características organolépticas de la bebida (aroma, acidez y cuerpo), también se evaluó la clasificación de flotes del dispositivo.

Los mejores resultados para la variable factor de rendimiento, se encontraron cuando se usó tolva sifón tcc obteniendo factores promedio de 89.47 (“La Unión”) y 89.48 (“Las Brisas”), de igual manera se encontró que el beneficio tradicional obtuvo los menores factores de rendimiento (90.55 “La Unión”) y 90.6 “Las Brisas”) y mayores niveles de calidad en el aroma y acidez de la bebida de café con promedios de 5.5 y 6.5 para ambas fincas.

¹ Docente, Facultad de Ciencias agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. e_mail: javier@udenar.edu.co

² Ingenieros Agrónomos, Egresados, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

Así mismo, con el uso de la utilización de la tolva sifón tcc se obtuvieron los mayores niveles de calidad en la acidez y cuerpo de la bebida de café con promedios de 6.7 y 6.17 (fincas “La Unión” y “Las Brisas” respectivamente). Por otra parte se observó que los flotes separados por la tolva sifón tcc estuvieron constituidos del 31,49% de frutos vanos, 21,96% de frutos secos, 16,77% de impurezas, el 12,12% de frutos afectados por mancha de hierro, 11,43% brocados y 6,24% de frutos verdes, en promedio.

Se encontró que con la utilización de la tolva sifón tcc se obtuvieron los mayores niveles de calidad en la acidez y cuerpo de la bebida de café con promedios de 6.7 y 6.17 (fincas “La Unión” y “Las Brisas” respectivamente). De la misma forma, se observó que los flotes que logró separar la tolva sifón tcc estuvieron constituidos del 31,49% de frutos vanos, 21,96% de frutos secos, 16,77% de impurezas, el 12,12% de frutos afectados por mancha de hierro, 11,43% brocados y 6,24% de frutos verdes, en promedio.

Palabras clave: cafés especiales, tolva sifón tcc, calidad organoléptica, beneficio tradicional, beneficio ecológico.

ABSTRACT

The investigation was carried out on main harvest, in two special coffee farms Belonging to the district of Altagracia, municipality of Pereira, Risaralda in order to evaluate a device to classify denominated coffee cherry “Hopper siphon tcc” for small and medium agriculturists and to determine if it contributes to obtain one better physical quality of the grain and sensorial characteristics of the drink of coffee *Coffea arabica* L. Variety Colombia under the system of traditional process or the system of ecological approach (Becolsub). The investigation was settled down at random blocks design with split plots in blocks.

They were evaluated like variables the factor of yield and the quality levels in the sensorial characteristics of the drink (aroma, acidity and body) Also was evaluated the classification of flotations of the device.

The best results for the yield factor were when used siphon hopper tcc was obtaining factors of de 89.47 (“La Unión”) y 89.48 (“Las Brisas”),

similarly found that the traditional process obtained the minor yield factor (90.55 “La Unión” y 90.6 “Las Brisas”) and greater quality levels in the aroma and acidity of the drink of coffee with averages of 5,5 and 6,5 for both farms.

We also found that the use of the hopper siphon tcc were obtained the greater quality levels in the acidity and body of the drink of coffee with averages of 6,7 and 6,17 for both property were obtained respectively

Furthermore it was noted that the “flotes” that profit to separate the hopper siphon tcc they were constituted of 31.49% of vain fruits, 21.96% of dry fruits, 16.77% of impurities, 12.12% of fruits affected by iron spot, 11.43% brocades and 6.24% of green fruits, in average.

Keywords: special coffees, hopper siphon tcc, sensorial characteristics, traditional process, ecological process.

INTRODUCCION

El café de Colombia es conocido en el mundo como el de mejor calidad debido a la especie *Coffea arabica*, la localización geográfica, los factores edafoclimáticos de su zona cafetera, el manejo agronómico del cultivo, el tipo, la forma como se lleva a cabo el beneficio húmedo y el adecuado almacenamiento.

El concepto de calidad es muy importante y más aún para el desarrollo de los “Cafés Especiales” que se diferencian de los cafés convencionales por que son valorados por los consumidores por sus atributos consistentes, verificables y sostenibles y por los cuales están dispuestos a pagar precios superiores que redunden en un mayor bienestar a los productores. (Oliveros. T., et al 1999)

El café puede disminuir su calidad principalmente debido a la falta de control en cada una de las etapas del cultivo en campo y más aún en el proceso de beneficio, que consiste en la transformación del grano de café maduro o cereza (c.c) a café pergamino seco (c.p.s.), originando consecuencias en el producto (deterioro, pérdida de peso del grano, la incompetitividad) y por ende la disminución del ingreso y del bienestar del caficultor. (FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 2004.)

En el municipio de Pereira, departamento de Risaralda ALMACAFE en el año 2003 encontró en 1359 sacos de 60 Kg. de café pergamino seco (7.34% del café comprados por la Cooperativa de

Caficultores) defectos de taza originados por procesos de mal beneficio, representando pérdidas considerables, debido a este problema El Servicio de Extensión del Comité Departamental De Cafeteros De Risaralda y el aporte logístico de CENICAFE desarrollaron una serie de proyectos encaminados a mejorar los procesos del beneficio. (Saldarriaga. S., F. y Escobar. D.; M. T. 2004.)

Una de las tecnologías propuestas por el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE) orientadas a disminuir en parte los defectos en taza y a mejorar el factor de rendimiento del café es el “Separador de Tolva con Tornillo Sinfin (STT– 600)” diseñado exclusivamente para fincas pequeñas y medianas con el fin de hacer una selección de calidades físicas del grano.

El Comité Departamental de Cafeteros de Risaralda mediante el servicio de extensión con la ayuda de ingenieros industriales modificó esta idea propuesta por Oliveros 2003, diseñando un simulador del STT – 600 denominado “Tolva sifón tcc” para producciones de hasta 1000 @ de café pergamino seco por año, este dispositivo pretende mediante su correcta manipulación, más el control que el caficultor tenga en cada etapa del proceso de beneficio, obtener café de mejor calidad.

Por lo tanto la presente investigación se desarrollo con el objetivo de evaluar la tolva sifón tcc para medianos agricultores y determinar si contribuye a obtener una mejor calidad física del grano y calidad organoléptica de la bebida de café *Coffea arabica* L. Variedad Colombia bajo el sistema de beneficio tradicional o el sistema de beneficio ecológico (Becolsub).

METODOLOGIA

El estudio de campo del presente trabajo de investigación se realizó en cosecha principal de café variedad Colombia entre el 26 septiembre al 25 de noviembre de 2005, en las veredas: Altagracia finca “Las Brisas” y Filobonito finca “La Unión” productoras de café “Jazmín Special” pertenecientes al corregimiento de Altagracia, municipio de Pereira, departamento de Risaralda.

Las fincas se localizan a una altura de 1500 y 1400 m.s.n.m. respectivamente, ellas presentaron durante el tiempo que duró la investigación una temperatura promedio de 21,6°C, precipitaciones de 2000 mm/año, brillo solar de 1665 horas luz y una humedad relativa del 79 % según el reporte meteorológico de la estación experimental “La Catalina” de CENICAFE.

La investigación se estableció bajo un diseño de bloques al azar en parcelas divididas donde las parcelas principales o tratamientos fueron T1 (Sin uso de Tolva sifón) y T2 (Con Tolva sifón) y las parcelas secundarias o subtratamientos fueron Subt. 1 ó testigo (Beneficio tradicional), Subt. 2 (Beneficio ecológico con un gasto de agua de 0.8 Litros por kilogramo de café pergamino seco),

Subt. 3 (Beneficio ecológico con un gasto de agua de 1.2 Litros /kg. de café pergamino seco) y Sub. 4 (Beneficio ecológico con un gasto de agua de 2.0 Litros /kg de café pergamino seco).

Funcionamiento de la tolva sifón tcc. Caracterización de las muestras de frutos de café antes del proceso de beneficio. Para determinar el porcentaje que existió de frutos verdes, pintones, maduros, sobremaduros, secos, brocados, con mancha de hierro y vanos, se procedió de la siguiente manera: Previo a llevar la muestra de frutos de cada subtratamiento a la despulpadora o a la tolva sifón tcc, se tomaron muestras en un recipiente plástico de 500 cm³, llenándolo hasta quedar “a ras”, posteriormente se seleccionaron los diferentes tipos de frutos e impurezas o materia extraña presentes en el recipiente y se calcularon sus pesos, utilizando una gramera, para posteriormente obtener los porcentajes de cada uno de los tipos de frutos, este procedimiento se repitió tres veces por cada muestra.

Clasificación de flotes de la tolva sifón tcc. Se obtuvo de la cantidad de frutos que flotaron en el agua (flotes) al pasar la masa de café por el dispositivo para posteriormente determinar sus pesos y sacar porcentajes para evaluar su clasificación, esto se realizó cada vez que se hizo uso de la tolva sifón tcc.

Variables evaluadas. Calidad física del café pergamino seco. Para evaluar esta variable se tomó como base el factor de rendimiento para café pergamino seco, el cual es la cantidad de

café pergamino seco necesaria para obtener un saco de 70 Kg. de café almendra o verde excelso. El factor de rendimiento se obtuvo de la siguiente fórmula (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Junio 2004.)

$$\text{Factor Rendimiento} = \frac{250 \text{ g. de c.p.s.} * 70 \text{ Kg. de excelso}}{\text{g. de excelso hallado en la muestra}}$$

Calidad organoléptica o sensorial del café. Se determinó mediante la colaboración de los laboratorios de catación de Quality Coffe Q. C, 2006.

Ellos calificaron las muestras de acuerdo con la escala de calidad:

- 1 á 4: Calidad muy baja
- 5 á 8: Calidad intermedia
- 9: Calidad muy alta

Análisis estadístico. Los diferentes datos obtenidos se interpretaron estadísticamente por medio del análisis de varianza y la prueba de significancia de Tukey al 0.05.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla I se muestra los resultados obtenidos a través de los análisis de varianza realizados para ambas fincas. Se presentaron para los tratamientos utilizados (uso y no uso de la tolva sifón) diferencias significativas para factor de rendimiento; acidez y cuerpo de la bebida de café. Para los sistemas de beneficio se encontraron diferencias altamente significativas en el factor de rendimiento, aroma y acidez de la bebida.

Tabla 1. ANDEVAS para factor de rendimiento, aroma, cuerpo y acidez de la bebida de café, finca “La Unión” y finca “Las Brisas”

F de V	GL	FC							
		Factor de rendimiento		Aroma		Acidez		Cuerpo	
		Unión	Brisas	Unión	Brisas	Unión	Brisas	Unión	Brisas
Bloque parcela	2								
Tratamiento(A)	1	23.64 *	48.33 *	16.00 N.S.	4.00 N.S.	121.0 **	169.00 **	27.00 *	27.00 *
Error (A)	2								
Total parcelas	5								
Bloque subparcelas	5								
Subtratamientos (B)	3	11.62 **	18.87 **	9.09 **	6.55 **	33.00 **	11.86 **	3.00 N.S.	2.50 N.S.
Interacción (A x B)	3	1.53 N.S.	3.05 N.S.	2.18 N.S.	0.36 N.S.	1.00 N.S.	0.43 N.S.	0.33 N.S.	0.79 N.S.
Error (B)	12								
Total subparcelas	23								

* Significativo
 ** Altamente significativo
 N.S. No Significativo

En la tabla 2 se observa los valores promedios obtenidos para uso y no uso de la tolva sifón, la utilización de la tolva sifón con valores de 89.47 y 89.48 (la unión y las brisas respectivamente) para el factor de rendimiento y de 6.67 y 6.17 para ambas fincas para la acidez y cuerpo de la bebida respectivamente, fue el tratamiento con el que se obtuvo los menores valores para el factor de rendimiento y mayores niveles de calidad en la acidez y cuerpo de la bebida de café.

Tabla 2. Media para factor de rendimiento, acidez y cuerpo, según tratamientos utilizados (Sin tolva sifón y con tolva sifón).

Tratamientos	Factor de Rendimiento		Acidez		Cuerpo	
	“La Unión”	“Las Brisas”	“La Unión”	“Las Brisas”	“La Unión”	“Las Brisas”
Sin tolva sifón	92.39 a	92.71 a	5.75 a	5.58 a	5.5 a	5.33 a
Con tolva sifón	89.47 b	89.48 b	6.67 b	6.67 b	6.17 b	6.17 b

Los datos verticales seguidos por diferente letra difieren estadísticamente, según prueba de medias Tukey a 0.05

Estos resultados coinciden con lo expuesto por Oliveros et al 2003, afirman que “El factor de rendimiento obtenido con café pasado por este tipo de dispositivos contribuye al mejoramiento de la calidad física de este, puesto que tiende a ser mejor que el obtenido sin flotar las cerezas al inicio del proceso”

Por otra parte los resultados obtenidos para la acidez y cuerpo de la bebida pudieron estar asociados a que al ayudar a separar la tolva sifón tcc frutos como los verdes, secos, vanos, brocados y con mancha de hierro que al mezclarlos con el resto del café, por estar defectuosos y fisiológicamente no aptos permitió que los contenidos de material sólido (sedimentos) y de material líquido (aceites y grasas insolubles) presentes en mayor proporción en frutos sanos de café, mantengan la óptima densidad de la bebida y no afectan la intensidad de la acidez, de la misma forma Puerta 1995, 2000, encontró que frutos verdes y severamente afectados por *Hypothenemus hampei* cambian las características sensoriales de la bebida.

De acuerdo con la prueba de Tukey para el sistema de beneficio (tabla 3), se encontró que el factor de rendimiento, presentó diferencias estadísticas entre el beneficio tradicional y becolsub. El sistema tradicional obtuvo los menores factores de rendimiento 90,5 y 90,6; el sistema becolsub 0.8 l/ Kg. de c.p.s., quien obtuvo los mayores factores de rendimiento 91,33 y 91,55 en ambas fincas. En cuanto al aroma se encontró que hubo diferencias estadísticas entre el beneficio tradicional con promedios de 5.5 para ambas fincas y el sistema becolsub al 0.8 l / kg. de c.p.s. con promedios de 4.3 “La unión” y 4.5 “Las brisas”. Así mismo la acidez de la bebida mostró que becolsub 2 l/kg. de c.p.s.(5.5), para ambas fincas, fue estadísticamente diferente del beneficio tradicional y becolsub 0.8 y l.2 l Kg. de c.p.s. los cuales fueron estadísticamente iguales entre ellos con promedios de 6.5, 6.5 y 6.3 (“La unión”) y 6.5, 6.33 y 6.17 (“Las brisas”) respectivamente.

Tabla 3. Comparación de medias para factor de rendimiento de café según el sistema de beneficio empleado

Fincas \ Subtratamientos		Tradicional (Testigo)	Becolsub 0.8 l/ kg. de c.p.s.	Becolsub 1.2 l/ kg. de c.p.s.	Becolsub 2 l/ kg. de c.p.s.
		Subtratamiento 1	Subtratamiento 2	Subtratamiento 3	Subtratamiento 4
F.R.	“La unión”	90.55 a	91.33 c	91.05 bc	90.78 ab
	“Las Brisas”	90.6 a	91.55 c	91.3 bc	90.93 ab
Aroma	“La unión”	5.5 a	4.3 b	4.83 ab	5 ab
	“Las Brisas”	5.5 a	4.5 b	5 ab	5 ab
Acidez	“La unión”	6.5 a	6.5 a	6.3 a	5.5 b
	“Las Brisas”	6.5 a	6.33 a	6.17 a	5.5 b

Los datos horizontales seguidos por diferente letra difieren estadísticamente, según prueba de medias Tukey a 0.05

Los anteriores resultados obtenidos para el factor de rendimiento están posiblemente relacionados con la remoción del mucílago del café pergamino, puesto que cuando se utilizó el beneficio tradicional, en la etapa de lavado, fue removido completamente el mucílago del pergamino, al contrario de lo ocurrido cuando se benefició con el sistema becolsub 0.8l/Kg. de c.p.s., que por haber utilizado la menor cantidad de agua en el desmucilagador, el pergamino fue el que quedó más manchado obteniendo pérdidas por ello. Así mismo Quality Coffe 2006 afirma que “al remover completamente el mucílago del pergamino, se evita que se afecte la calidad física del café y se ocasionen pérdidas por cafés avinagrados”.

Para los resultados obtenidos del aroma de la bebida de café se observó que para el beneficio tradicional el café pergamino seco no se afectó por el manchado causado por la presencia de mucílago como ocurrió cuando se benefició el café por el sistema becolsub, en el cual entre menos agua se utilizaba en el desmucilagador, el pergamino seco se manchaba en mayor proporción, siendo el becolsub 0.8l/kg.de c.p.s. el que quedó mayor afectado por el manchado, consiguiendo que mayor cantidad de almendras lograran “avinagrarse” alcanzando afectar el aroma, puesto que, “las grasas del café absorben olores que más tarde se reflejan en el aroma de la bebida “ (Puerta, Q. 2000)

El resultado obtenido en la acidez de la bebida de café según el sistema de beneficio empleado, posiblemente se deba para el beneficio tradicional a la acidez que le proporciona la fermentación natural, y para becolsub 0.8 y 1.2 puede estar asociado a la utilización de menores cantidades de agua en el desmucilagador, quedó parte del mucílago adherido al pergamino de algunas

almendras, provocando una fermentación en ellas; a diferencia de lo observado en becolsub 2 l kg. de c.p.s. ” que por haber utilizado la mayor cantidad de agua, quedó el café mejor lavado, corroborando lo expuesto por Roa et al 1999 quienes afirman “El desmucilaginado mecánico baja la acidez de la bebida que le proporciona la fermentación natural”.

Funcionamiento de la tolva sifón tcc. Clasificación de flotes de la tolva sifón tcc. Se observó que los frutos que lograron flotar, en su totalidad correspondieron a aquellos de inferior calidad o pasillas afirmando lo expuesto por Oliveros 2003, quien menciona “el empleo de este tipo de dispositivos ayuda a separar frutos de café con menor densidad que la del agua y por lo general se tratan de frutos de inferior calidad”, los cuales no reúnen las condiciones necesarias para ser un fruto normal que se pueda beneficiar y no altere las calidades físicas y organolépticas del café. La tolva sifón tcc logró separar en promedio 7,815 Kg. de flotes, estos a su vez representaron el 37,41% del total de pasillas existentes en las muestras.

Caracterización de flotes obtenidos por la tolva sifón. Se caracterizaron los diferentes frutos que conformaron los flotes o pasillas obtenidas por la tolva sifón (Tabla 4), encontrándose que el 31,49% correspondió a los frutos vanos, 21,96% a los frutos secos, 16,77% de impurezas, el 12,12% correspondió a frutos afectados por mancha de hierro, 11,43% brocados y 6,24% correspondió a frutos verdes.

En los frutos maduros, sobremaduros y pintones no se observó ningún tipo de clasificación ya que no flotaron, lo que hace suponer que estos frutos presentaron densidades superiores a la del agua, puesto que como se mencionó estos tres estados de maduración son aceptables para la recolección, ya que como lo afirma Arcila et al 2001, estos tipos de frutos presenta características físicas y químicas específicas que mejoran la calidad del producto obtenido durante los procesos de beneficio, trilla, almacenamiento y preparación de la bebida.

Tabla 4. Porcentaje que ocupa cada tipo de frutos en el total de pasillas clasificadas por la tolva sifón tcc

Tipo de frutos	%
Vanos	31,49
Secos	21,96
Impurezas	16,77
Mancha de hierro	12,12
Brocados	11,43
Verdes	6,24

CONCLUSIONES

La utilización de la tolva sifón tcc, contribuyó a obtener un menor factor de rendimiento y una mayor calidad organoléptica en el nivel de acidez y cuerpo de la bebida de café en ambas fincas y no se encontraron diferencias para el nivel de calidad en el aroma.

Para ambas fincas, el beneficio que obtuvo los menores factores de rendimiento y mayores niveles de calidad en el aroma y el cuerpo de la bebida de café, fue el tradicional, debido aparentemente a la remoción completa del mucílago del pergamino del café y a la acidez que le proporciona la fermentación natural.

El desmucilaginado mecánico con 0.8, 1.2 y 2.0 litros por Kilogramo de café pergamino seco no remueve completamente el mucílago y como consecuencia afecta su apariencia ocasionando manchado del pergamino y bajos precios al momento de su venta a la Cooperativa de Caficultores.

La presente investigación pudo concluir que la adopción de la tolva sifón tcc para obtener cafés de mejor calidad física y organoléptica, es ideal para productores de cafés especiales.

BIBLIOGRAFIA

ARCILA. P., J.; BURTHUHR., L.; BLEIHOLDER., H.y HACK. H., WICKE. H. Aplicación de la escala BBCH ampliada para la descripción de las fases fenológicas del desarrollo de la planta de café (*Coffea sp*). Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Gerencia Técnica. Programa de Investigación Científica. Centro Nacional de Investigaciones de Café. “Pedro Uribe Mejía”. CENICAFÉ. Chinchiná. Caldas. Colombia. Septiembre de 2001. 32 p.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. El comportamiento de la industria cafetera colombiana durante el 2004. Bogotá, 2004. 44p.

FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Aprenda a vender su café. Gerencia Técnica. Cartilla educativa. Junio 2004. 8 p.

OLIVEROS. T., C. E.; ALVARES. G., J ; ALVARES. M., F.; RAMIREZ. G., C. A. y ALVAEZ. H., J. R. El Belcosub 100: Beneficio ecológico para pequeños productores. Chinchiná, CENICAFÉ. 1999. 4 p. (Avances Técnicos N° 261)

OLIVEROS, TASCÓN., CARLOS EUGENIO. Separador de Tolva con Tornillo Sinfin (STT - 600) y Recirculación de Agua para Café en Cereza. Chinchiná, Cenicafé. 2003. 4p.

PUERTA, QUINTERO., GLORIA INES. Influencia de los granos de café cosechados verdes, en la calidad física y organoléptica de la bebida. En : Revista del Centro Nacional de Investigaciones de Café “Pedro Uribe Mejía” . Cenicafé No.51 Volumen 2: 136-150p. 2000.

PUERTA, QUINTERO., GLORIA INES. El beneficio y la calidad del café. Chinchiná, Cenicafé, 1995. 45 p.

QUALITY COFFEE. Generalidades del café. Pereira, 2006 : QCCAFÉ. 35p.

ROA. M., G.; OLIVEROS. T.,C.; ALVAREZ. G.; J.; RAMIREZ. G., C.; SANZ. U., J.R.; ALVAREZ. M., J. R.; DAVILA. A., M. T.; ZAMBRANO. F., D. A.; PUERTA. Q.; G. I. y RODRIGUEZ. V. N. Beneficio ecológico del café. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro nacional de Investigaciones de Café. Pedro Uribe Mejía. CENICAFE. Chinchiná. Caldas. Colombia. 1999. 300p.

SALDARRIAGA. S., F. y ESCOBAR. D.; M. T. Práctica para la producción de cafés de alta calidad. Proyecto de cafés especiales. Convenio N° 134. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia Comité Departamental de Cafeteros de Risaralda. Gobernación de Risaralda. Pereira marzo de 2004. 22p.