

CARACTERIZACIÓN DE TAZA DE CAFÉ ESPECIAL EN EL MUNICIPIO DE CHACHAGÜÍ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA

SPECIAL COFFEE CUP CHARACTERIZATION IN THE MUNICIPALITY OF CHACHAGÜÍ, NARIÑO DEPARTMENT, COLOMBIA

CARACTERIZAÇÃO DE UMA XÍCARA DE CAFÉ ESPECIAL NO MUNICÍPIO CHACHAGÜÍ, DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA

PAOLA YURANI GAMBOA R.¹, SILVIO ANDRÉS MOSQUERA S.², IVÁN ENRIQUE PAZ N.³

RESUMEN

Se caracterizó café proveniente de 19 fincas del Municipio de Chachagüí (Nariño) en manejo y taza. Mediante una encuesta se definieron las variedades predominantes, sistema de cultivo, tipo de fertilización aplicada, método de control de malezas y tipo de beneficio para obtener el café pergamino seco y para determinar los caracterísitcas de taza se colectaron 3 muestras de café pergamino seco por finca para realizar el análisis sensorial por parte de 3 catadores Q-Grader con base en el formato de Cup of Excellence para calificar limpieza, dulzura, acidez, cuerpo, sabor, sabor residual, balance e impresión global. Los resultados fueron analizados estadísticamente mediante un diseño en bloques completos al azar con notación 19 x 3 (19 tratamientos o fincas y 3 bloques o catadores) aplicando un análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para establecer diferencias en el valor dado por los catadores al calificar los atributos de la bebida. Se encontró que este municipio tiene una alta calidad en taza tras obtener una calificación promedio de 85,3 sobre 100, donde las fincas con los mejores puntajes fueron F4 (88,7), F9

Recibido para evaluación: 16/01/2013. **Aprobado para publicación:** 12/02/2014

- 1 Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ingeniera Agroindustrial. Popayán, Cauca, Colombia.
- 2 Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Agroindustria. Mg. Ingeniería. Profesor titular. Popayán, Cauca, Colombia.
- 3 Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ciencias Agropecuarias. Mg. Ciencias Agropecuarias. Profesor titular. Popayán, Cauca, Colombia.

Correspondencia: ipaz@unicauca.edu.co

(88,4), F17 (88,3) y F15 (88,2) con calificaciones superiores a 6,0 en cada atributo, indicando que fueron bebidas de alta calidad.

ABSTRACT

Coffee from 19 farms belonging to the municipality of Chachagüi (Nariño) was characterized on crop management aspects and cup. Predominant varieties, cropping system, applied fertilization type, weed control method and type of process to obtain the dry pergamino coffee were determined by a survey. In order to establish the cup characteristics, 3 dry pergamino coffee samples per farm were collected to perform the sensory analysis made through 3 Q-Grader tasters, using the Cup of Excellence form to grade cleanness, sweetness, acidity, body, flavor, aftertaste, balance and an overall impression. Results were statistically analyzed by a complete random block design with a 19 x 3 notation (19 treatments or farms and 3 blocks or tasters) using a variance analysis ($\alpha = 0,05$) to establish the differences among the given value from tasters describing the attributes of the drink. Was found that this municipality has a high cup quality after obtaining an average qualification of 85,3 over 100. Farms with the highest scores were F4 (88,7), F9 (88,4), F17 (88,3) and F15 (88,2) scoring above 6,0 in each of the attributes, indicating the high quality of the drinks.

RESUMO

Caracterizou-se café a partir de 19 fazendas do município de Chachagüi (Nariño) de manejo e xícara. Através de uma pesquisa foram definidas variedades predominantes, corte do sistema, tipo de adubação método de controle de plantas daninhas e tipo de benefício para o café pergamino seco e para determinar as características de xícara, três amostras de café pergamino seco foram coletadas por fazenda para realizar a análise sensorial por parte de 3 provadores Q-Grader baseado no formato do Cup of Excellence para qualificar impressão de limpeza, doçura, acidez, corpo, sabor, gosto posterior, equilíbrio e impressão geral. Os resultados foram analisados estatisticamente usando um delineamento em blocos completos ao acaso com notação 19 x 3 (19 tratamentos ou fazendas e 3 blocos ou provadores), utilizando análise de variância ($\alpha = 0,05$) para determinar as diferenças no valor dado pelos provadores para descrever os atributos da bebida. Descobriram que o município tem uma elevada qualidade em xícara depois de vencer uma classificação média de 85,3 em 100, onde as chácaras com as melhores pontuações foram F4 (88,7), F9 (88,4), F17 (88,3) e F15 (88,2), com pontuações maior que 6,0 em cada atributo, indicando que foram bebidas de alta qualidade.

INTRODUCCIÓN

El 80% de la producción mundial corresponde a café arábica que se cultiva entre 1000 y 2000 msnm en regiones ecuatoriales y entre 400 y 1200 msnm en regiones lejanas al Ecuador, con temperaturas entre 18 y 22°C [1]. El Departamento de Nariño se ubica al suroeste de Colombia entre 1300 y 2100 msnm,

PALABRAS CLAVES:

Análisis sensorial, Beneficio, Catación, Coffea arabica, Tasa de excelencia

KEY-WORDS:

Sensory analysis, Drying pergamino process, Tasting, Coffea arabica, Cup of Excellence

PALAVRAS-CHAVE:

Análise sensorial, Benefício, Degustação, Coffea arabica, Xícara de excelência.

lo que permite a los cafetales recibir abundante radiación solar, con precipitación pluvial entre 1400 y 1900 mm/año y temperatura entre 17 y 21°C [3]. Los suelos son de origen volcánico poseen los nutrientes para la producción [2], lo que hace que el café sea reconocido por su acidez media/alta, dulzor medio, cuerpo medio/alto, aroma pronunciado, sabor residual agradable pronunciado y duradero, con buen balance, con notas afrutadas, dulces, cítricas, nuez, mantequilla [3]. Dadas estas condiciones, la Cooperativa de Caficultores del Occidente de Nariño Ltda (Cooccidente Ltda.) compra y comercializa café pergamino seco no excelso y tiene respaldo de la Federación Nacional de Cafeteros para proveer cafés especiales.

Por lo anterior, es importante determinar los factores que afectan la calidad de la bebida: la altitud influye sobre el tostado y la bebida mientras que la exposición de la pendiente al sol afecta los atributos físicos e induce sabor floral [4] o a chocolate [5]; la sombra a 1730 msnm tiene efecto negativo sobre la fragancia, acidez, cuerpo y dulzura pero a 1272 msnm no tiene efecto [5]; cerezas inmaduras generan almendras con granos vinagres y negros que inducen sabor y aroma a fermento [6]; las malas prácticas de beneficio generan sabores avinagrados; durante el almacenamiento se producen sabores a tierra y fermento, cuerpo sucio, amargo fuerte y acidez baja [7].

Teniendo en cuenta que el Municipio de Chachagüí (Nariño) es una fuente importante de café especial (*Coffea arabica*), el objetivo del proyecto fue llevar a cabo la caracterización sensorial para cada una de las fincas estudiadas.

MÉTODO

El estudio se desarrolló en el Municipio de Chachagüí, Departamento de Nariño (Colombia) que pertenece al Ecotopo 221A, ubicado a 1°21'36.72" Norte y 77°17'03.01" Oeste, temperatura de 19,5°C, humedad relativa del 80,4%, precipitación anual de 1315,3 mm con 180 días de lluvia y brillo solar de 1682,7 horas. Se desarrolló a partir de la recolección correspondiente a la cosecha principal (final de mayo e inicio de agosto de 2010), siendo el café cereza sometido a beneficio húmedo tradicional en cada finca.

Materiales

Café pergamino seco. Se obtuvo por beneficio húmedo tradicional, colectando tres muestra/finca (57

muestras en total) que se almacenaron entre 1 y 4 meses (según fecha de recolección) previo al análisis físico.

Equipos. Báscula electrónica con capacidad de 1000 kg, balanza electrónica Mettler Toledo con capacidad de 1500 g, sonda circular de muestreo (600-800 mm), homogenizador Seedburo por gravedad, tostador Probat Brz-2 con cilindro rotatorio horizontal, molino Probat de discos, trilladora a granel, medidor de humedad Kappa, mesa para catación, calentador de agua, escupideras, termómetro.

Reactivos. Agua libre de cloro y sabores extraños, con dureza máxima de 120 ppm [9].

Métodos

Selección de las fincas. Las 19 fincas cafeteras fueron seleccionadas previamente por Cooccidente Ltda., teniendo en cuenta que fueran de propiedad de los asociados y productoras de café con alta calidad en taza, mediante la realización de una encuesta para conocer el manejo del lote y el proceso de beneficio usado en términos de altitud, edad del cafetal, variedad cultivada, mecanismo de fertilización, tipo de sombrero, estado de madures del fruto, horas de fermentación, número de enjuagues y tipo de secado implementado.

Obtención de la muestra. Se tomaron con la ayuda de una sonda y luego se homogenizaron para obtener la muestra a granel (1200 g de café pergamino seco) a la cual se le verificó el porcentaje de humedad para proceder a almacenarlo.

Tostado. La muestra sobre malla 14 se tostó un día antes de la catación a 210°C hasta escuchar la primera crepitación entre 9 y 11 min [8] y se almacenó 24 horas para molerla antes de la catación. El grado de tostiión fluctuó entre 20 y 25 unidades de *L, que corresponde a un tueste claro que permite detectar fácilmente defectos y analizar las características organolépticas [8].

Molienda. El café se molió (hasta grado medio) antes de ser catado, pesando 11,5 g \pm 1 g que se colocaron en la taza con una relación óptima café/ agua del 6% p/v.

Proceso de catación y medición de variables. La catación fue realizada por tres expertos analistas de Cooccidente, Almacafé S.A. y Exportadora Cóndor, utilizando el formato de Cup of Excellence que es el más prestigioso

premio que se otorga a un café de calidad fina con base en su sabor y de acuerdo con las características particulares que generan un precio diferenciado.

Utilizando la información obtenida en las encuestas, los resultados del análisis físico y las calificaciones dadas por los catadores a cada muestra, se evaluaron las siguientes variables: limpieza, dulzura, acidez, cuerpo, sabor, sabor residual, balance e impresión global usando 14 muestras (4 de café molido por muestra).

Se agregó agua a 90°C con movimientos circulares sobre el café molido en cada taza. Las partículas de café se elevaron a la superficie inicialmente, hasta formar una capa, se dejó reposar por 5 min para que las partículas se llenaran de agua y cayeran al fondo de la taza; cada catador rompió esa capa de la superficie con el dorso de la cuchara aspirando los vapores y gases liberados por ésta y evaluó el aroma con carácter cualitativo, es decir, lo describió como aroma a chocolate, floral, dulce, fruta, cítrico, maderoso, terroso, etc. y se retiraron con una cuchara limpia las partículas que no se precipitaron ya que este formato evalúa la intensidad del aroma en una escala de -3 a +3, donde se calificó -3 si el aroma es muy desagradable, -2 medio desagradable, -1, levemente desagradable, +1 levemente placentero, +2 medianamente placentero y +3 muy placentero (Peláez, 2004) [9].

Se tomó con la cuchara una porción de la infusión y se sorbió fuertemente procurando atomizarla dentro de la boca para permitir mayor interacción entre el olfato y las papilas gustativas, en donde se evaluó taza limpia, dulzura, acidez, cuerpo, sabor, sabor residual, balance e impresión global. Al final de cada sesión, los resultados obtenidos durante la catación fueron registrados en el formato de *Cup of Excellence*®, donde cada catador indicó la calificación con una línea en la escala de 0 a 8 de acuerdo al siguiente criterio: 0 Inaceptable, 2 Pobre, 4 Ordinario, 6 Fino y 8 Grande; en el cuadro 4 se enuncian los aromas y sabores que restan y suman puntos para cada atributo (limpieza, dulzura, acidez, cuerpo, sabor, sabor residual, balance e impresión global).

Una vez se calificaron los ocho atributos cada catador procedió a obtener el SUBTOTAL (Limpieza + Dulzura + Acidez + Cuerpo + Sabor + Sabor residual + Balance + Impresión global) y el PUNTAJE CRUDO [Subtotal (positivo) + Puntaje defecto (negativo)].

Como no se presentaron tazas con defectos no fue necesario sumar el puntaje defecto (negativo), por lo

que el subtotal fue el puntaje crudo (8 atributos * 8 puntos de calificación máxima) al cual se le sumaron 36 puntos para tener un puntaje sobre base 100.

El puntaje final fue proporcionado por cada uno de los tres catadores a cada muestra, de tal manera que al promediarlos se clasificó el café así [3]:

Galardón distinción a la calidad: calificación mayor o igual a 90 puntos.

Cafés especiales: calificación entre 84 y 89 puntos.

Cafés estándar: calificación entre 82 y 84 puntos.

Diseño experimental

Para determinar el umbral de los tres catadores al calificar los ocho atributos se usó un análisis de varianza mediante un diseño en bloques completos al azar con notación 19 (tratamientos o fincas: F1 a F19) x 3 (bloques o catadores: C1 a C3) con significancia del 5,0%. Este diseño permite obtener comparaciones entre las unidades experimentales de los tratamientos, al reducir y controlar la variación del error y lograr mayor precisión en los resultados de las variables de respuesta.

En cada bloque, el catador repitió cuatro veces la prueba en cada una de las tres muestras. Los resultados se procesaron y analizaron con estadígrafos descriptivos (promedio, desviación estándar y coeficiente de variación) y pruebas de hipótesis (análisis de varianza y prueba de promedios Duncan) para determinar diferencias en la calificación y definir las fincas mejor calificadas. Las variables también se sometieron a la prueba de Pearson para establecer la relación entre ellas utilizando el paquete SPSS versión 17, tomando las que arrojaron relaciones significativas ($\alpha=0,05$).

RESULTADOS

Los resultados encontrados corresponden al seguimiento realizado en el periodo de tiempo indicado y sirven como base para generar criterios importantes en el momento de hacer un proceso de escalamiento que permita la trazabilidad en un periodo mayor.

Aportes de las encuestas

Las fincas se encuentran a una altitud promedio de 1940 msnm donde el 44,4% superan los 2000 msnm.

El área total promedio es de 4,3 Ha, con una densidad de siembra promedio de 5747 árboles/Ha y una edad promedio de plantación de 5 años. El 44,4% de los caficultores cultivan una sola variedad (75,0% Caturra y 25,0% Colombia), el 27,8% cultivan dos variedades y el uso de tres variedades corresponde a un 27,8%, con predominancia de la variedad Caturra. El 61,0% utiliza un sistema de cultivo bajo semi-sombra, siendo el 39,0% un sistema de cultivo bajo sombra, teniendo como cobertura arbórea preferida los frutales como plátano, guayabo, guamo y naranjo.

En cuanto al manejo realizado por los productores en sus fincas, se determinó que el 67,0% de los productores encuestados utiliza dos tipos de fertilización (química y orgánica), el 17,0% únicamente aplica fertilización química y el 16,0% fertilización orgánica. Además, en todas las fincas se realiza un control de malezas, ya sea con guadaña, machete, pala o de forma manual.

El total de las fincas realiza el beneficio húmedo tradicional, donde el 67,0% de los productores recolecta únicamente granos maduros mientras el 33,0% recolectan granos maduros y sobre-maduros; para retirar la pulpa del grano, el 72,2% lo hace con un despulpador mecánico y el 27,8% con un despulpador manual.

El tiempo que tarda la remoción del mucílago en el 83,3% de las fincas es de 12 a 14 horas y en el 16,7% entre 18 y 20 horas. Para el proceso de lavado, el agua de acueducto (61,1%) es la más utilizada; el medio predominante para secar el café pergamino fue el patio en cemento (61,0%) y con secadores parabólicos (30,0%). Tras obtener el café pergamino seco, el 55,6% de los caficultores lo almacena en la finca, mientras el 44,4% lo venden a la Cooperativa al siguiente día.

Calificación de atributos

La calificación (ideal entre 6,0 y 8,0) fue:

Limpieza. La mejor fue F15 con 6,7, seguida de F2, F4, F8, F17 y F18 con 6,4; con puntaje inferior a 6,0 y superior a 5,7 estuvieron F1, F5, F13, F14 y F6 debido a fermentaciones prolongadas, interrupciones del secado o almacenamiento húmedo del café, ya que se detectó un sabor mohoso, sucio y terroso [10].

Dulzura. La mejor fue F4 con 6,7 y luego F9 con 6,5. La sensación de dulzura se relaciona con la unifor-

midad de la madurez de un café al cosecharlo (Cup of Excellence, 2013); fincas con calificaciones bajas (F16, F3, F6, F8, F5 y F13 entre 5,6 y 6,0 y F14 con 5,3) beneficiaron más del 2,5% de frutos verdes al detectarse sabor astringente [11].

Acidez. Las fincas tuvieron calificación superior a 6,0, siendo las mejores F17 y F9 con 6,9 y 6,8 respectivamente. Menores valores (F6, F7, F14 y F3) por beneficiar granos verdes y secos [12], almacenar antes de secar, no secar bien [11], descontrol en el beneficio o la mezcla con cafés de inferior calidad, preparación de la bebida y tostación muy alta [13].

Cuerpo. Las mejores fincas fueron F2 y F9 con 6,5, seguidas de F15, F17 y F18 con 6,4 y no pasaron F6, F11, F12, F19 con 5,9 y F10 con 5,8. El cuerpo se afecta por secado inadecuado, almacenamiento de café pergamino húmedo [12], grado de molienda y valores altos de tostación como quemado y carbonoso que describen un cuerpo espeso o pesado [4].

Sabor. Con 6,7, F4 fue la mejor junto a F9 y F17 con 6,6; F12, F1, F3, F14 y F15 tuvieron calificación inferior a 6,0 siendo la menor 5,5 que corresponde a F5. Al parecer, no hay control durante la fermentación y el lavado, porque el sabor agrio indica sobre fermentación y retraso en el lavado al no eliminar los productos de la fermentación [11] y el sabor insípido se genera por grados de tostación bajos y cafés sobresecados (humedad menor al 10%).

Sabor residual. Fincas con 6,8 fueron F4 y F15 y las restantes tuvieron inferior a 6,0. Este atributo se afecta por el defecto sucio en la bebida como consecuencia de no usar agua limpia en lavado y el beneficio de granos verdes que producen astringencia [10], mientras que el amargo fuerte y pronunciado se debe a un almacenamiento y secado inadecuados [11], tipo de tueste [4] y tostación oscura [13s].

Balance. Los cafés considerados como armoniosos pertenecen a F17, F9 y F15 con calificación de 6,5 la primera y 6,4 las restantes, en cambio F5, F8, F11, F13 y F14 se caracterizaron por que sus atributos no se complementaron alcanzando una calificación de 5,8.

Impresión global. Las mejores fueron F4 y F17 con 7,0 y 6,9 respectivamente, seguidas de F9, F15, F2 y F19 entre 6,8 y 6,5, mientras que valores inferiores a 6,0 fueron para F3, F7, F10 y F13; los cafés menos apreciados fueron de F1, F5 y F14 con 5,7 y 5,6, debido

a beneficio inadecuado por recolección de granos sobremaduros y más del 2,5% de granos verdes, demora en el inicio del beneficio de más de seis horas, sobre fermentación (más de 16 horas), mezclas de café de diferentes días, fermentaciones incompletas del mucílago, utilización de agua recirculada y por mezclar el café durante el secado con granos semi despulpados o con parte del mucílago adherido al grano [10].

Puntaje final. El puntaje promedio de 85,3 confirma que la zona produce café especial (superior a 84,0 y 6,0 puntos en cada atributo). 13 fincas superaron 84,0 puntos, siendo las mejores F4 con 88,7, F9 con 88,4, F17 con 88,3 y F15 con 88,2; F2, F19, F18, F8, F12, F16, F10, F1 y F7 alcanzaron entre 84,4 y 86,8 y los más bajos fueron para F5 y F14 con 82,5 y 82,1 (Figura 1).

En el cuadro 1 se presenta el consolidado de los sabores en taza detectados por los catadores que generaron calificaciones inferiores a 6,0 puntos y en consecuencia puntajes por debajo de 84,0.

Las seis fincas (F3, F13, F1, F6, F5 y F14) que no lograron puntaje superior a 84,0, pueden mejorar si recolectan frutos maduros y ajustan el beneficio, ya que el Departamento de Nariño se caracteriza por su oferta ambiental que le ha permitido ser ganador de la *Cup of Excellence*® [3] por su alta calidad en taza.

Mejores perfiles en taza

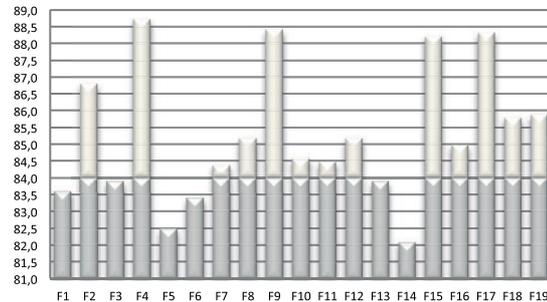
Los mejores perfiles fueron para F4 (88,7), F9 (88,4), F17 (88,3) y F15 (88,2). F4 sobresale por dulzura, sabor, sabor residual e impresión global, contrario a F5. De las 10 mejores fincas, siete pertenecen a la zona 2 (norte con 86,2 de promedio) y tres a la zona 1 (sur con 84,1 de promedio).

Análisis de los catadores

El análisis de varianza (ANOVA) aplicado a los 3 catadores (Cuadro 2), indicó diferencias significativas entre ellos, acentuándose más en acidez, sabor residual y balance.

El catador 3 presentó mayor desviación, sin embargo, el Coeficiente de Variación de las 19 fincas fue cercano a cero oscilando entre 3,3 y 11,8% (Cuadro 3), confirmando variación estadística aceptable en las calificaciones (menor al 20%). Los Coeficientes de Variación de las dos zonas indican que las fincas de la zona 1 presentaron mayor similitud en la calidad.

Figura 1. Puntaje final promedio obtenido por cada finca al final de la catación



Cuadro 1. Sabores en taza y causas que provocaron las calificaciones por debajo de 6,0 puntos.

Atributos	Sabor en taza	Causas
Limpieza (5,7-5,9)	Mohoso, sucio, terroso	Fermentaciones prolongadas, secado inadecuado, almacenamiento de café pergamino húmedo
Dulzura (5,3-5,9)	Taza astringente	Beneficio de granos verdes (> 2,5%)
Cuerpo (5,8-5,9)	Pesado, espeso	Secado inadecuado y almacenamiento de café pergamino húmedo
Sabor (5,5-5,9)	Agrio e insípido	Fermentaciones prolongadas, retraso en el lavado y cafés sobreesecados
Sabor residual (5,4-5,9)	Sucio, astringente, amargo fuerte o rasposo	Agua recirculada, beneficio de granos verdes, almacenamiento de café húmedo y secado inadecuado

Cuadro 2. Análisis de varianza (ANOVA) para cada atributo de la bebida

Atributos	FC	FT (5%)
Limpieza	5,2	3,26
Dulzura	16,0	3,26
Acidez	34,0	3,26
Cuerpo	23,1	3,26
Sabor	26,2	3,26
Sabor residual	32,7	3,26
Balance	35,8	3,26
Impresión global	22,0	3,26

Cuadro 3. Coeficiente de Variación

Atributos	Zona 1	Zona 2				
	C1	C2	C3	C1	C2	C3
Limpieza	8,2	4,6	6,9	11,6	5,6	6,2
Dulzura	9,7	5,6	8,8	6,6	9,6	6,7
Acidez	5,9	3,2	5,4	7,0	3,6	6,6
Cuerpo	2,7	6,8	4,4	9,8	3,5	4,2
Sabor	8,0	6,6	8,6	9,3	6,8	8,5
Sabor residual	6,6	8,3	9,0	9,0	6,4	8,7
Balance	5,0	5,3	6,0	7,1	8,0	4,7
Impresión global	10,6	6,3	10,8	9,8	9,8	9,6
CV promedio	7,1	5,8	7,5	8,8	6,7	6,9
CV promedio por zona	6,8	7,4				

CONCLUSIONES

El promedio de almendra sana en las 19 fincas fue 79,5%, por el alto porcentaje de broca y pasillas totales que superan lo admitido por la Federación Nacional de Cafeteros para café tipo exportación, sin embargo, la única finca que no participaría en Cup Excellence sería F3 por superar el 1% de broca.

Las fincas con mejor porcentaje de almendra no fueron las mejores en taza, demostrando que el tamaño del grano no está relacionado con la calidad de la bebida.

El puntaje promedio del café de las 19 fincas fue 85,3, el 68% produce *café especiales* y el 31,6% *café estándar* debido al proceso de beneficio.

Las nueve fincas ubicadas en la zona 2 lograron las mejores calificaciones en taza (86,2) en comparación a las calificaciones obtenidas por las 10 fincas de la zona 1 (84,5).

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a: la Universidad del Cauca por los recursos técnicos y humanos suministrados para el desarrollo del proyecto, la Cooperativa de Caficultores de Occidente de Nariño Ltda, Almacafé S.A de San Juan de Pasto.

REFERENCIAS

- [1] BANEGAS-ROMERO, K.Y. Identificación de las fuentes de variación que tiene efecto sobre la calidad del café (*Coffea arabica*) en los municipios de El Paraiso y Alauca, Honduras [Tesis de Maestro en Agroforestería tropical]. Turrialba (Costa Rica): Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 2009, 58 p.
- [2] COMITÉ DEPARTAMENTAL DE CAFETEROS DE NARIÑO. Sabor y aroma. San Juan de Pasto (Colombia): 2010, 16 p.
- [3] CUP OF EXCELLENCE. 2013. Protocolos de competencia: formulario de catación [online]. Available: <http://www.cupofexcellence.org>. [citado 3 marzo 2011].
- [4] AVELINO, J., BARBOZA, B., ARAYA, J., FONSECA, C. and DAVRIEUX, F. Effects of slope exposure, altitude and yield on coffee quality in two altitude terroirs of Costa Rica, Orosi and Santa Maria de Dota. Journal of the Science of Food and Agriculture, 85 (11), 2005, p. 1869-1876.
- [5] SKOVMAND, A., DONS, K., OBERTHUR, T., SMITH, C., RAEBID, A. and USMA, H. The influence of shade trees on coffee quality in small holder coffee agroforestry systems in Southern Colombia. Agriculture, Ecosystems & Environment, 129, 2009, p. 253-260.
- [6] PUERTA, G.I. Influencia de los granos de café cosechados verdes, en la calidad física y organoléptica de la bebida. Cenicafé, 51 (2), 2000, p. 136-150.
- [7] RAMOS, M.M. y CASTAÑO, J.J. Almacenamiento de café tostado y molido en atmosfera de nitrógeno y gas carbónico. Cenicafé, 55 (1), 2004, p. 5-15.
- [8] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Norma Técnica Colombiana NTC 3566: Café verde. Preparación de muestras para uso en análisis sensorial. Bogotá (Colombia): 2002, 8 p.
- [9] PELÁEZ, A. Manual del catador dominicano de café: preparación de muestras para el análisis sensorial. Santo Domingo (República Dominicana): 2004, p. 22- 28.
- [10] PUERTA, G.I. Cómo garantizar la buena calidad de la bebida del café y evitar los defectos. Avance Técnico 284. Manizales (Colombia): Cenicafé, 2001, 8 p.
- [11] SKOVMAND, A., DONS, K., OBERTHUR, T., SMITH, C., RAEBILD, A. and USMA, H. The influence of shade trees on coffee quality in small holder coffee agroforestry systems in Southern

- Colombia. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 129, 2009, p. 253-260.
- [12] MARÍN, S.M., ARCILA, J., MONTOYA, E.C. y OLIVEROS, C.E. Relación entre el estado de madurez del fruto del café y las características de beneficio, rendimiento y calidad de bebida. *Cenicafé*, 54 (4), 2003, p. 297-315.
- [13] PUERTA, G.I. Calidad en taza de mezclas preparadas con granos de *Coffea arabica* L. y *C. canephora*. *Cenicafé*, 53 (3), 2008, p. 183-203.
- [14] PUERTA G.I. Cambios físicos y químicos durante la maduración del fruto de café (*Coffea arabica* L. var. Colombia). *Cenicafé*, 54 (3), 2004, p. 208-225.