

Calidad en taza y caracterización del color de las hojas jóvenes de 22 variedades de café

Fernando Calle Triguero

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2009

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Calidad en taza y caracterización del color de las hojas jóvenes de 22 variedades de café

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Fernando Calle Triguero

Zamorano, Honduras

Diciembre, 2009

Calidad en taza y caracterización del color de las hojas jóvenes de 22 variedades de café

Presentado por:

Fernando Calle Triguero

Aprobado:

Nils Berger, Ph.D.
Asesor principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Director
Carrera de Ciencia y Producción
Agropecuaria

Abelino Pitty, Ph.D.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Price Peterson, Ph.D.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador del Área de Fitotecnia

RESUMEN

Calle, F. 2009. Calidad en taza y caracterización del color de las hojas jóvenes de 22 variedades de café. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras.

En los últimos años se abrieron nuevos mercados para los cafés especiales en la región de Centroamérica. Para producir la calidad que buscan estos mercados se requiere considerar la variedad, el suelo, la elevación y el manejo que influyen en ella. El objetivo del estudio fue comparar la calidad en taza y caracterizar el color de las hojas jóvenes en dos etapas fenológicas de 22 variedades de café. El estudio se realizó en la hacienda La Esmeralda, Panamá y en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica. Se utilizaron 20 variedades de café, introducidos del banco de germoplasma de café del CATIE y dos variedades que se cultivan en la hacienda. Se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ($P < 0.05$) de calidad en taza, el tratamiento Testigo Geisha brotes verdes a 1500 msnm se diferenció de todos los demás, pero los tratamientos Esmeralda-4, Testigo Geisha brotes bronceados, Esmeralda-5, Esmeralda-6 fueron los que más sobresalieron, diferenciándose del Testigo Catuai y Testigo Geisha a 1200 msnm. En las propiedades de fragancia, sabor, resabio, acidez y cuerpo según el rango establecido, son considerados como cafés muy buenos y en la caracterización del color de las hojas jóvenes en dos etapas fenológicas no se encontró diferencia.

Palabras clave: Café especial, catación, etapa fenológica, germoplasma.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	14
4. CONCLUSIONES.....	20
5. RECOMENDACIONES	21
6. LITERATURA CITADA	22
7. ANEXOS.....	23

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadro

1. Descripción del material utilizado en el experimento, hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.	11
2. Resultado de separación de medias de calidad en taza. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.	14
3. Caracterización del color de las hojas jóvenes en la hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.	18
4. Caracterización del color de las hojas jóvenes en el germoplasma de café del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, 2009.	19

Figura

5. Resultado de puntuación de la fragancia. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009. ...	15
6. Resultado de puntuación del sabor. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.	15
7. Resultado de puntuación del resabio. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.	16
8. Resultado de puntuación de la acidez. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.	16
9. Resultado de puntuación del cuerpo. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.	17

Anexo

10. Hoja utilizada para la evaluación de los cafés.	23
11. Caracterización del color de los brotes verdes.	23
12. Caracterización del color de los brotes bronceados.	24

1. INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea arabica*) de la familia Rubiáceas, es un arbusto nativo de las tierras altas de Etiopía, donde se encuentra en su estado silvestre. Ha sido cultivado en Yemen por lo menos desde hace cinco siglos, y difundido al sudeste de Asia alrededor del año 1700. Poco después, las semillas de una única planta cultivada en Amsterdam y París fueron enviadas a América Latina (Anthony *et al.* 1999). Otras introducciones siguieron más tarde en el siglo XVIII de Yemen a Brasil a través de las islas Bourbon. Estas poblaciones dieron origen a muchos cultivares y fueron descritas como dos distintas variedades botánicas, *C. arabica* var. Típica y *C. arabica* var. Bourbon, comúnmente llamadas como Típica y Bourbon (Cárdenas 2007).

La caficultura es una de las actividades económicas de mayor trascendencia en Panamá. La producción durante el periodo 2008-2009 fue de 236000 quintales, la actividad cafetalera genera 32 millones de dólares y emplea 8750 personas. En el segmento de cafés especiales, hasta marzo del 2009 se logró vender un total de 6700 sacos de 130 libras por un valor de 12 millones de dólares (Pérez 2009).

Las variedades que más se cultivan en Panamá son: Típica, Bourbon, Catuai, Caturra y Geisha. La variedad Geisha cultivada en la hacienda La Esmeralda en la subasta del 2007 logró posicionar dicho café como el segundo más caro del mundo, con un precio de US \$ 130/lb.

Desde la década pasada hay una tendencia en el aumento de consumo de cafés más finos y de alta calidad (Bertrand *et al.* 1999). Esta tendencia obliga a una selección más estricta hacia la calidad. En el banco de germoplasma de café del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica, se encuentran variedades silvestres con pocos estudios sobre la calidad en taza, y se cree que existen cafés de alta calidad similares a la variedad Geisha. La diversidad disponible podrá entonces ser utilizada de manera más racional basándose en la estimación de la distancia genética entre las variedades cultivadas y los diversos grupos de individuos silvestres (Anthony *et al.* 2002).

Desde el punto de vista genético, el color de las hojas jóvenes es una característica estable en las bases genéticas del Típica y Bourbon. Esta característica es útil para diferenciar una variedad de otra, el color verde es propio del Bourbon y el color bronceado del Típica (Astorga 1999). Pero no existen estudios que determinen que el color de las hojas jóvenes es propio en cada variedad silvestre. El objetivo de este estudio fue comparar la calidad en taza y caracterizar el color de las hojas jóvenes en dos etapas fonológicas de 22 variedades

de café. El objetivo específico fue evaluar la fragancia, el sabor, el resabio, la acidez y el cuerpo mediante rangos establecidos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 UBICACIÓN

El ensayo se realizó entre diciembre de 2008 y agosto de 2009, en la hacienda La Esmeralda, ubicada a 12 km de Boquete, Panamá, a una altura de 1200 msnm, con una temperatura promedio anual de 21 °C, una humedad relativa del 75% y una precipitación promedio anual de 3500 mm.

Para la caracterización del color de las hojas jóvenes se utilizaron plantas que fueron introducidas a la hacienda La Esmeralda, y para caracterizar una segunda etapa fenológica se usó plantas del banco de germoplasma de café del CATIE. El banco de germoplasma del café se ubica en el Cantón de Turrialba, provincia de Cartago, Costa Rica, a 602 msnm, una temperatura promedio anual 22.5 °C y una precipitación promedio anual de 2645 mm (Astorga 1999).

2.2 MATERIAL UTILIZADO

Para el ensayo de evaluación de la calidad en taza y caracterización del color de las hojas jóvenes, se utilizaron 22 variedades de cafés. 20 variedades introducidas a la hacienda del banco de germoplasma de café del CATIE y dos variedades que se cultivan en la hacienda Catuai y Geisha, que fueron utilizadas como testigos (Cuadro 1).

Los tratamientos fueron 20 muestras de cafés provenientes de 20 variedades y cuatro muestras de café de dos variedades utilizado como testigos. Las variedades introducidas fueron seleccionadas de un estudio en CATIE: The origin of cultivated *Coffea arabica* L. varieties revealed by AFLP and SSR markers (Anthony *et al.* 2002) con el cual se construyó un dendograma de análisis de distancias genéticas. A partir de este dendograma se seleccionaron variedades próximas a la variedad Geisha, y para ampliar las bases genéticas también se seleccionaron variedades alejadas al Geisha con características importantes.

2.3 RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Se colectaron frutos de cafés en su plena madurez que se identifica como: uva madura o cereza madura, para garantizar la calidad del producto final.

El proceso de despulpado se realizó para la separación de la cáscara o pulpa de los granos de café, por medio de una máquina despulpadora. Después sigue el proceso de fermentación mediante el cual se separa el mucílago del grano de café. Se revisó las

muestras cada 15 minutos después de alcanzar las 7 horas, para la cual se sacó un puñado de la muestra y se verificó si estaba listo con el fin de evitar la sobre fermentación. A continuación se realizó el lavado para separar con el agua el mucílago que está adherido al pergamino del grano de café.

El secado reduce el contenido de humedad de los granos de café de 55% al 11-12%. Para esto se utilizaron bastidores que fueron elevados a 45 cm de la superficie del suelo, se removió el café cada 15 minutos después de alcanzar 14% de humedad, a una temperatura de 40-45 °C.

2.4 EVALUACIÓN EN TAZA

El tostado, la dosificación y la molienda se realizó siguiendo el protocolo elaborado por la Asociación de Cafés Especiales de América (SCAA 2005). Para la evaluación en taza se siguió el formato establecido por la Asociación de Cafés Especiales de América. Esta hoja de catación es utilizada para competencias de café y evaluaciones profundas de cafés especiales (SCAA 2005). Se evalúan 11 aspectos en un rango de 6 a 10 puntos que son: fragancia/aroma, acidez, cuerpo, sabor, sabor residual, balance, puntaje por catador. Adicionalmente se restan dos puntos por taza (utilizando 5 tazas) en los aspectos de taza limpia, dulzura y uniformidad.

La puntuación de la Asociación de Cafés Especiales de América es: bueno (6.00 - 6.75), muy bueno (7.00 - 7.75), excelente (8.00 - 8.75) y extraordinario (9.00 - 9.75) (SCAA 2005).

Cuadro 1. Descripción del material utilizado en el experimento, hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.

Tratamientos	CATIE	Precedencia	Elevación
No. Variedad	Variedad	País	msnm
Esmeralda – 1	Jimma – 6	Etiopia	1200
Esmeralda – 3	Rume Sudan	Tanzania	1200
Esmeralda – 4	Jimma Mbuni	Kenia	1200
Esmeralda – 5	Dilla Alghe	Kenia	1200
Esmeralda – 6	Rume Sudan	Kenia	1200
Esmeralda – 7	Agaro	Etiopia	1200
Esmeralda – 8	Bronze 008	Congo	1200
Esmeralda - 10	Irgalem S – 17	Etiopia	1200
Esmeralda - 12	Dilla Alghe	Portugal	1200
Esmeralda - 13	E – 018	Etiopia	1200
Esmeralda - 14	E – 067	Etiopia	1200
Esmeralda - 16	E – 238	Etiopia	1200
Esmeralda - 17	E – 437	Etiopia	1200
Esmeralda - 23	E – 551	Etiopia	1200
Esmeralda - 24	E – 536	Etiopia	1200
Esmeralda - 25	E – 012	Etiopia	1200
Esmeralda - 27	ET – 02	Francia	1200
Esmeralda - 29	ET – 15	Francia	1200
Esmeralda - 30	ET – 20	Francia	1200
Esmeralda - 35	ET – 32B	Camerún	1200
Testigo Geisha	Geisha	Etiopia	1200
Testigo Catuai	Catuai	Brasil	1200
Testigo Geisha brotes bronceados	Geisha bronceados	Etiopia	1500
Testigo Geisha brotes verdes	Geisha verde	Etiopia	1500

Los aspectos que se evalúan se describen de la siguiente manera (SCAA 2005):

La fragancia es el olor del café de la muestra molida sin agua. Es el primer indicador de la calidad de la muestra, sin embargo no se debe calificar como punto aparte sin tomar en cuenta el aroma. Desde este inicio se pueden manifestar atributos positivos o negativos del café que se está analizando.

El aroma es el olor del café y da la primera impresión general de la muestra ya molida, una vez agregada el agua. Se debe apreciar acercando la nariz lo más cerca posible a la superficie de la taza utilizando una cuchara para romper la espuma y simultáneamente inhalando el aroma desprendido. Para la calificación se debe considerar conjuntamente la fragancia y el aroma al definir la puntuación de ambas propiedades. En el aroma se confirman los atributos positivos o negativos que se pudieron describir en la fragancia.

La acidez es la propiedad que describe la impresión gustativa causada por la presencia de ácidos orgánicos en la infusión de café.

El cuerpo es el grosor del sabor, consistencia o espesor del líquido.

El sabor es la propiedad que describe la combinación de los atributos y defectos que se hacen presentes en una taza de café, regularmente se unifican a un criterio considerando las propiedades: fragancia/aroma, acidez y cuerpo. El catador tiene la potestad de definir si la tasa es agradable o desagradable, otorgándole una calificación alta o baja de acuerdo a los estándares para la cual la muestra está siendo analizada.

El sabor residual es la permanencia del sabor en el paladar después de haber expulsado el café de la boca. Este puede ser agradable dejando un sabor dulce y refrescante o desagradable dejando un sabor amargo o áspero.

La dulzura no todos los cafés presentan esta característica ya que se observa con más intensidad en los cafés de altura, el buen café debe poseer un aspecto de dulzura.

La uniformidad entre distintas tazas de una sola muestra, puede ser uniforme tanto por atributos y características, como en defectos y/o contaminaciones, el catador la puede catalogar como positiva o negativa.

La limpieza es la ausencia de defectos en las tazas de una muestra.

Para darle un valor numérico universal se utiliza una escala con un total posible de 100 puntos. Cada aspecto de fragancia/aroma (tomando como uno solo), acidez, cuerpo, sabor y sabor residual de otorgarse una calificación del 0-10 en donde 0 es malo y 10 es excelente. Al finalizar se suman las cinco categorías y se agregan 50 puntos para llegar a un total posible de 100.

2.5 CARACTERIZACIÓN DEL COLOR DE LAS HOJAS JÓVENES

La caracterización se realizó en las parcelas experimentales de la hacienda La Esmeralda, Panamá, en cafés establecidos tres años antes. La segunda etapa se realizó en el banco de germoplasma de café del (CATIE), donde las variedades se encuentran desde que se introdujo de los centros de origen. Para cada variedad se seleccionaron al azar cinco puntos apicales de ramas diferentes, y se describió el color de las hojas más jóvenes utilizando la tabla estándar para colores Munsell Color Charts for plant tissues (Wilde y Voigh 1977). El color de las hojas jóvenes se clasificó utilizando códigos del 1-4, donde (1) verde, (2) verdusca, (3) amarronado y (4) bronceado. El color de la hoja joven por planta se determinó con base a la moda de las cinco observaciones. Estos colores fueron establecidos según el descriptor (IPGRI 1996).

2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con un total de 24 tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento para un total de 96 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron el puntaje total propuesto por taza evaluado por 100 puntos, y el puntaje de la fragancia, el resabio, el sabor, la acidez y el cuerpo cada aspecto evaluado por 10 puntos. La unidad experimental estuvo representada por una taza con 9 g de café, que fue tomado de una muestra de 200 g y cada taza evaluado por un catador profesional. Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el paquete estadístico SAS® versión 2007, los datos se procesaron con un análisis de (GLM) por el ANDEVA y separación de medias usando la prueba Duncan con un nivel de significancia de $P \leq 0.05$.

3. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

3.1 EVALUACIÓN DE LA CALIDAD EN TAZA

El tratamiento Testigo Geisha brotes verdes a una elevación de 1500 msnm mostró diferencia significativa ($P < 0.05$) de los demás tratamientos. Los tratamientos Esmeralda -4, Testigo Geisha brotes bronceados, Esmeralda -5 no mostraron diferencia ($P > 0.05$). Los tratamientos Esmeralda -6, Esmeralda -4, Testigo Geisha brotes bronceados y Esmeralda -5 son similares ($P > 0.05$). Los tratamientos Testigo Catuai, Testigo Geisha a una elevación de 1200 msnm difieren ($P < 0.05$) de los demás tratamientos con puntajes inferiores. El tratamiento que menos sobresalió fue Esmeralda -8 (Cuadro 2). Estos resultados indican que existen variedades silvestres con buena calidad en taza en el germoplasma del café del CATIE que pueden ser cultivados a menor elevación por los caficultores en Centroamérica. A nivel genético hay una variación para la calidad del café dentro y entre especies (Leroy *et al.* 2006).

Cuadro 2. Resultado de separación de medias de calidad en taza. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.

Tratamiento	Resultado de evaluación	Tratamiento	Resultado de evaluación
Testigo Geisha brotes verdes	87.25 a*	Esmeralda 17	80.44 gh
Esmeralda 4	85.18 b	Esmeralda 29	80.31 ghi
Testigo Geisha brotes bronceados	84.95 b	Esmeralda 1	80.31 ghi
Esmeralda 5	84.62 b	Esmeralda 12	79.75 hij
Esmeralda 6	84.06 bc	Esmeralda 25	79.12 ijk
Esmeralda 35	83.19 cd	Esmeralda 10	78.89 jk
Esmeralda 7	82.19 de	Esmeralda 24	78.88 jk
Esmeralda 14	81.94 ef	Esmeralda 3	78.81 jk
Esmeralda 16	81.31 ef	Testigo Geisha	78.57 jk
Testigo Catuai	81.25 efg	Esmeralda 13	78.56 jk
Esmeralda 27	80.27 fgh	Esmeralda 30	78.50 jk
Esmeralda 23	80.56 gh	Esmeralda 8	78.25 k

R-cuadrado= 0.92

Coefficiente var. 0.97

* Medias con letras iguales en la misma columna no tienen diferencia ($P > 0.05$).

3.2 EVALUACIÓN DE LA FRAGANCIA

El 52% de las muestras se encontraron dentro del rango 7.50-8.00 y el 34% en el rango 7.00-7.50, los cafés dentro de estos rangos son considerados como muy buenos. El 1% se encontró dentro del rango 6.50- 7.00 que son considerados como cafés buenos (Figura 1). Estos cafés son clasificados como comerciales, con grado para intercambiar en el mercado internacional, taza limpia y calidad media (SCAA 2005). El 1% tiene defectos en fragancia y es clasificado como pobre café comercial y de mala calidad (SCAA 2005).

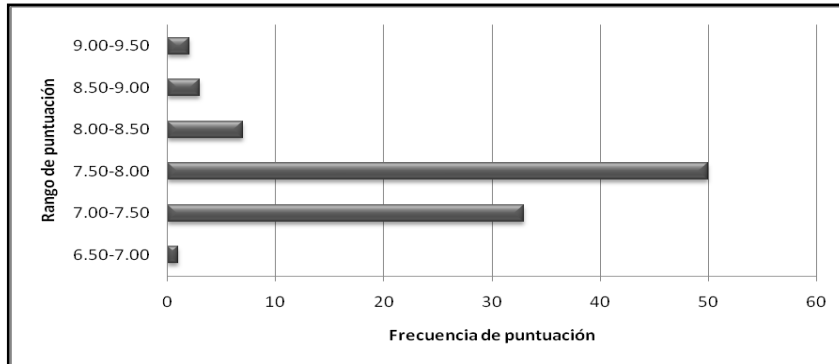


Figura 1. Resultado de puntuación de la fragancia. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.

3.3 EVALUACIÓN DEL SABOR

El 33% de las muestras se encontraron dentro del rango 7.00- 7.50 que se diferenció ($P < 0.05$) de los demás. El 26% se encontró en rango 7.50-8.00; los cafés dentro de estos rangos se consideran como muy buenos. El 21% se encontró dentro del rango 6.50-7.00 que son considerados como cafés buenos (Figura 2). Estos cafés son clasificados como comerciales, con grado para intercambiar en el mercado internacional, taza limpia y calidad media (SCAA 2005). El 21% de las muestras tiene carencia de sabor y es clasificado como pobre café comercial y de mala calidad (SCAA 2005).

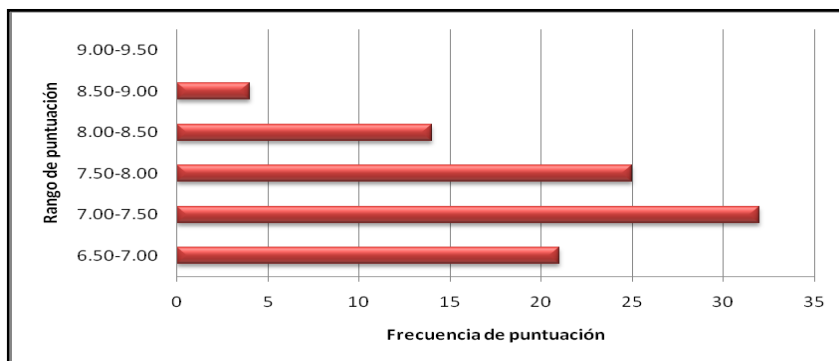


Figura 2. Resultado de puntuación del sabor. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.

3.4 EVALUACIÓN DEL RESABIO

El 47% de las muestras se encontraron dentro del rango 7.00- 7.50 y se diferenci \acute{o} ($P < 0.05$) de los dem $\acute{a}s$. El 21% se encontr \acute{o} en el rango 7.50-8.00, los caf $\acute{e}s$ dentro de estos rangos se consideran como muy buenos. El 19% se encontr \acute{o} dentro del rango 6.50-7.00 y son considerados como caf $\acute{e}s$ buenos (Figura 3). Estos caf $\acute{e}s$ son clasificados como caf $\acute{e}s$ comerciales, con grado para intercambiar en el mercado internacional, taza limpia y calidad media (SCAA 2005). El 19% de las muestras tiene carencia de resabio y es clasificado como pobre caf \acute{e} comercial y de mala calidad (SCAA 2005).

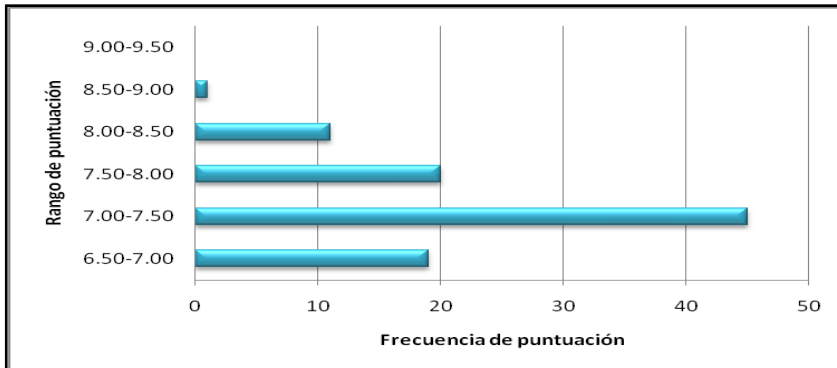


Figura 3. Resultado de puntuaci3n del resabio. Hacienda La Esmeralda, Panam \acute{a} , 2009.

3.5 EVALUACI3N DE LA ACIDEZ

El 38% de las muestras se encontraron en el rango de 7.00-7.50 y el 38% en el rango 7.50-8.00, ambos rangos no presentaron diferencia ($P > 0.05$), los caf $\acute{e}s$ dentro de este rango son considerados muy buenos. El 4% se encontr \acute{o} dentro del rango 6.50-7.00 que son considerados como caf $\acute{e}s$ buenos (Figura 4). Estos caf $\acute{e}s$ son clasificados como caf $\acute{e}s$ comerciales, con grado para intercambiar en el mercado internacional, taza limpia y calidad media (SCAA 2005). El 4% de las muestras tiene carencia en acidez y es clasificado como pobre caf \acute{e} comercial y de mala calidad (SCAA 2005).

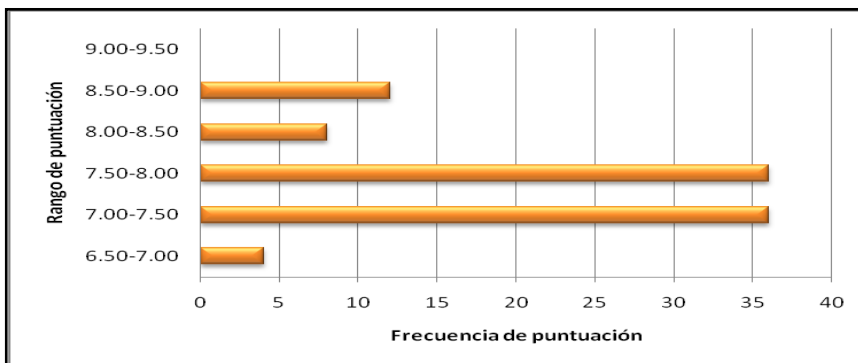


Figura 4. Resultado de puntuaci3n de la acidez. Hacienda La Esmeralda, Panam \acute{a} , 2009.

3.6 EVALUACIÓN DEL CUERPO

El 47% de las muestras se encontraron dentro del rango de 7.50- 8.00 y se diferenció ($P < 0.05$) de los demás. El 37% se encontró dentro del rango de 7.00- 7.50. Los cafés dentro de estos dos rangos se consideran como muy buenos (Figura 5), y son clasificados como comerciales, con grado para intercambiar en el mercado internacional, taza limpia y calidad media (SCAA 2005).

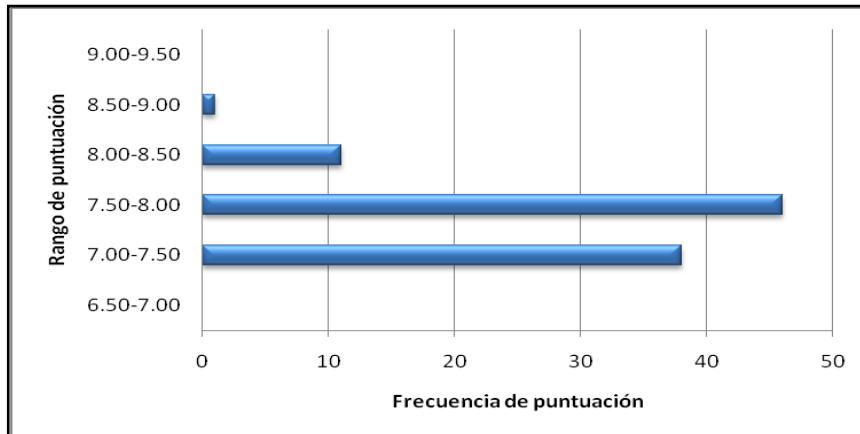


Figura 5. Resultado de puntuación del cuerpo. Hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.

3.7 COLOR DE LA HOJAS JÓVENES

3.7.1 Primera etapa fenológica

De las variedades introducidos en la hacienda La Esmeralda del banco de germoplasma de café del CATIE, 23% tiene brotes de color verde, 32% verdusca, 27% amarronado y 18% bronceado (Cuadro3).

Cuadro 3. Caracterización del color de las hojas jóvenes en la hacienda La Esmeralda, Panamá, 2009.

Variedad	Matiz	Valor/Croma	Color
Esmeralda – 1	2.5 GY	5/8	Verdusca
Esmeralda – 3	5 GY	5/10	Verde
Esmeralda – 4	7.5 GY	5/8	Verde
Esmeralda – 5	2.5 Y	5/6	Amarronado
Esmeralda – 6	5 GY	5/10	Verde
Esmeralda – 7	7.5 YR	5/8	Amarronado
Esmeralda – 8	2.5 YR	4/8	Bronceado
Esmeralda – 10	7.5 YR	5/8	Amarronado
Esmeralda – 12	5 YR	4/8	Bronceado
Esmeralda – 13	7.5 YR	4/4	Amarronado
Esmeralda – 14	2.5 GY	5/6	Verdusca
Esmeralda – 16	5 YR	4/8	Bronceado
Esmeralda – 17	2.5 GY	5/8	Verdusca
Esmeralda – 23	5 GY	4/8	Verde
Esmeralda – 24	2.5 GY	5/8	Verdusca
Esmeralda – 25	5 YR	4/8	Bronceado
Esmeralda – 27	2.5 Y	6/8	Amarronado
Esmeralda – 29	2.5 GY	5/6	Verdusca
Esmeralda – 30	2.5 GY	5/8	Verdusca
Esmeralda- 35	2.5 GY	5/6	Verdusca
Testigo geisha brotes verdes	7.5 YR	5/8	Amarronado
Testigo geisha brotes bronceados	7.5 GR	5/8	Verde

Matiz: utilizado para designar la longitud de onda reflejada ejemplo: el rojo, amarillo, verde etc.

Valor: intensidad del color de 3 a 8

Croma: pureza del color de 2 a 12

Fuente: Munsell Color Charts for plant tissues (Wilde y Voigh 1977).

3.7.2 Segunda etapa fenológica

En el banco de germoplasma de café del CATIE se caracterizaron las mismas variedades que se encuentran en la hacienda La Esmeralda. Los resultados fueron: 23% tiene brotes de color verde, 32% verdusca, 27% amarronado y 18% bronceado (Cuadro 4). Los resultados de caracterización del color de las hojas jóvenes en las dos etapas fenológicas no mostró diferencia, esto indica que el color de las hojas jóvenes es propio de cada variedad silvestre, al igual que el Típica y Bourbon. Desde el punto de vista genético, el color de la hoja joven (brote) es una característica estable en las bases genéticas de Típica y Bourbon (Astorga 1999).

Cuadro 4. Caracterización del color de las hojas jóvenes en el germoplasma de café del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, 2009.

Variedad	Matiz	Valor/Croma	Color
Jimma -6	2.5 GY	5/8	Verdusca
Rume Sudan	5 GY	5/10	Verde
Jimma Mbuni	7.5 GY	5/8	Verde
Dilla Alghe	2.5 Y	5/6	Amarronado
Rume Sudan	5 GY	5/10	Verde
Agaro	7.5 YR	5/8	Amarronado
Bronze 008	2.5 YR	4/8	Bronceado
Irgalem S – 17	7.5 YR	6/10	Amarronado
Dilla Alghe	5 YR	4/8	Bronceado
E – 018	7.5 YR	4/4	Amarronado
E – 067	2.5 GY	5/6	Verdusca
E – 238	5 YR	4/8	Bronceado
E – 437	2.5 GY	5/8	Verdusca
E – 531	5 GY	4/8	Verde
E – 536	2.5 GY	5/8	Verdusca
E – 012	5 YR	4/8	Bronceado
ET – 02	2.5 Y	6/8	Amarronado
ET – 15	2.5 GY	5/6	Verdusca
ET – 20	2.5 GY	5/8	Verdusca
ET – 32B	2.5 GY	5/6	Verdusca
Geisha brote bronceado	7.5 YR	5/8	Amarronado
Geisha brote verde	7.5 GR	5/8	Verde

Matiz: utilizado para designar la longitud de onda reflejada ejemplo: el rojo, amarillo, verde etc.

Valor: intensidad del color de 3 a 8

Croma: pureza del color de 2 a 12

Fuente: Munsell Color Charts for plant tissues (Wilde y Voigh 1977).

4. CONCLUSIONES

- La variedad Testigo Geisha brotes verdes colectada a 1500 msnm fue la variedad con mejor puntuación y se diferenció de toda las demás
- A una elevación de 1500 msnm las variedades silvestres que sobresalieron fueron Esmeralda-4, Esmeralda -5 y Esmeralda -6 todas provenientes de Kenia, ubicándose sobre las variedades Catuai y Geisha.
- La fragancia, el sabor, el resabio, la acidez y el cuerpo en la mayoría los tratamientos se centraron en el rango de cafés muy buenos, aunque algunos tratamientos se encontraron en el rango de cafés buenos.
- El color de las hojas jóvenes en las dos etapas fenológicas no mostró diferencia.
- Las dos muestras colectadas de la variedad Geisha designadas como Testigo Geisha brotes broceados y Testigo Geisha brotes verdes, a 1500 msnm presentaron diferencia en calidad en taza.

5. RECOMENDACIONES

- En futuros estudios de la calidad en taza, separar los cortes de cosecha y evaluar de forma individual cada corte, porque la calidad del café es diferente.
- Para las variedades que sobresalieron, se sugiere realizar estudios a una elevación inferior a 1000 msnm, para determinar si estas propiedades se mantienen.
- En futuros estudios con las variedades que sobresalieron incluir parámetros de evaluación como precocidad, incidencia a plagas y enfermedades.

6. LITERATURA CITADA

Anthony, F; Astorga, C; Berthaud, J. 1999. Los recursos genéticos: las bases de una solución genética a los problemas de la caficultura latinoamericana. In Bertrand, B; Rapidel, B. eds. Desafíos de la caficultura en Centroamérica. San José, CR, IICA. p. 369-406.

Anthony, F; Combes, MC; Astorga, C; Bertrand, B; Graziosi, G; Lashermes, P. 2002. The origin of cultivated *Coffea arabica* L. varieties revealed by AFLP and SSR markers. Theoretical and Applied Genetics 104 (5):894-900.

Astorga, C. 1999. Caracterización de variedades cultivadas de café (*Coffea arabica* L.) conservadas en el banco de germoplasma del CATIE. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 112 p.

Bertrand, B; Aguilar, G; Santacreo, R; Anzueto, F. 1999. El mejoramiento genético en américa central. In Bertrand, B; Rapidel, B. eds. Desafíos de la caficultura en Centroamérica. San José, CR, IICA. p. 408-456.

Cárdenas, SI. 2007. Caracterización morfológica y agronómica del núcleo de café (*Coffea arabica* L.), CATIE. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR. CATIE. Tesis p.117

IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute). 1996. Descriptores del café (*Coffea* spp. y *Psilanthus* spp.). Roma, IT. 36 p.

Leroy, T; Ribeyre, F; Bertrand, B; Charmetant, P; Dufour, M; Montagnon, C; Marraccini, P; Pot, D. 2006. Genetics of coffee quality. Brazilian Journal of Plant Physiology 18(1):229-242.

SCAA (Asociación de Cafés Especiales de América). 2005. Protocolo para Catar, (en línea) Hn Consultado 15 de mar. 2009. Disponible [http:// www.scaa.org/protocolo](http://www.scaa.org/protocolo)

Pérez, G. 2009. Avance de la cosecha. El Siglo, Panamá, Pn, marzo.5: 12A.

Wilde, S A; Voigh, GK. 1977. Munsell Color Charts for plant tissues, Soil departament, University of Wisconsin.

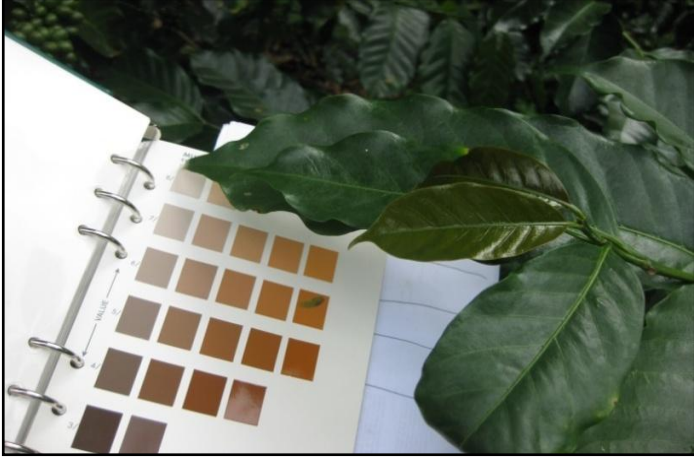
7. ANEXOS

The image shows five rows of coffee cupping score sheets, each with handwritten notes and scores. The sheets are organized into columns for different attributes: Fragrance/Aroma, Flavor, Acidity, Body, Uniformity, Clean Cup, Overall, Balance, Mouthfeel, and Defects. Each attribute has a scale from 0 to 10. The final scores for each row are: 78, 79, 86, 84, and 82. The notes include coffee names like 'Windsor Quaker', 'Mawon & Meaf', 'Fruity Sweet', 'Honey', and 'Slight Herb Chocolate'.

Anexo 1. Hoja utilizada para la evaluación de los cafés.
Fuente: Asociación de cafés especiales de América (SCAA 2005).



Anexo 2. Caracterización del color de los brotes verdes.



Anexo 3. Caracterización del color de los brotes bronceados.