

Evaluación del rendimiento industrial y propiedades organolépticas en variedades de *Coffea arabica* L. en Guantánamo, Cuba

Evaluation of industrial performance and organoleptic properties in *Coffea arabica* L. varieties in Guantánamo, Cuba

Autores: Ing. Elba Vicente-Holder¹, Ing. Liena Beltran-Vicente¹, Lic. José Miguel Pérez-Trejo

Organismo: Empresa Procesadora de Café “Asdrúbal López”, Guantánamo, Cuba, Centro de Información y Gestión Tecnológica, Guantánamo, Cuba.

Email: elbavholder@gmail.com, jose.trejo@ciget.gtmo.inf.cu

Resumen

El trabajo se realizó en la Empresa Agroforestal El Salvador, en áreas pertenecientes a la Cooperativa Orlando Pantoja, durante las cosechas 2016-2018, para evaluar el rendimiento industrial y propiedades organolépticas de cuatro variedades de Café, sobre plantaciones establecidas con diez años. En tres fincas con una superficie de suelo de una hectárea cada una, se dividieron en cuatro parcelas según el número de variedades. Se marcaron 20 plantas por cada finca correspondiente a cinco por cada variedad y se recolectaron los frutos maduros, seleccionando una muestra de 12,88 kg. Los análisis se realizaron según la metodología recomendadas para el beneficio del cafeto. Los resultados demostraron que la cosecha del café considerando la pureza varietal, colabora con una mayor calidad del producto final respecto a las mezclas de variedades. Las variedades Typica y Borbon presentaron los mejores rendimientos y calidad organoléptica que clasifican para su exportación en mercados internacionales.

Palabras Clave: humedad, calidad, taza, café, fincas

Abstract

The work was carried out in El Salvador Agroforestry Company, in areas belonging to the Orlando Pantoja Cooperative, during the 2016-2018 harvests, to evaluate the industrial performance and organoleptic properties of four coffee varieties, on plantations established with ten years. Three farms, with a land area of one hectare each, were divided into four plots according to the number of varieties. Twenty plants were marked for each farm corresponding to five for each variety and the ripe fruits were collected, selecting a 12.88 kg sample. The analyses were carried out according to the recommended methodology for the benefit of the coffee tree. Results showed that the coffee harvest, considering varietal purity, contributes to a higher quality of the final product compared to the mixtures of varieties. The Typica and Borbon varieties presented the best yields and organoleptic quality to classify for export in international markets.

Keywords: humidity, quality, cup, coffee, farms

Introducción

El café es uno de los productos del mercado mundial que se comercializa en base a la calidad del grano, a ello va asociado el aroma, acidez, cuerpo y consistencia del mismo. La calidad determina el conjunto de características físicas y organolépticas que motivan a un comprador a pagar un precio diferenciado por el producto, lo que representa mayor ingreso y rentabilidad al caficultor. Al incumplir los requisitos de calidad de café, no solo afectan a los caficultores en términos de ingresos, sino que también afecta a los diferentes eslabones que participan en la cadena productiva (Van Dingenen, 2010). La calidad del café está en dependencia de la especie y/o variedad, condiciones agroclimáticas, los métodos del cultivo Jarata (2015).

El mantener y mejorar el prestigio de la calidad del café cubano es un aspecto fundamental dentro del contexto de la investigación del cultivo y procesamiento del café por lo complejo del desarrollo hacia el resultado final definido en el sabor de la bebida. En dicho sabor intervienen una sucesión e interacción de elementos y se presenta un reto en la determinación analítica del nivel y relación en que influyen los distintos factores en las cualidades organolépticas (Gautier, 1999).

En la provincia Guantánamo en los últimos años se han realizado grandes esfuerzos en el programa de desarrollo cafetalero que incluye una tecnología de producción acorde a las condiciones edafoclimáticas y socioculturales existentes. Dentro de la tecnología se consideran variedades altamente productivas y técnicas apropiadas de manejo de plantaciones (MINAG, 2013). Igualmente se trabaja en la profundización de los conocimientos sobre la estructura y funcionamiento de la planta de café con el objetivo de explicar los fenómenos que ocurren en momentos de cambios y transformaciones de los patrones climáticos. Aspectos similares fueron realizados por Flores *et al.* (2013).

Lo anterior se realiza en función de alcanzar rendimientos superiores y de calidad a partir del establecimiento de plantaciones con pureza varietal de la especie arábica. No obstante, aun no es un trabajo consolidado por lo que se hace necesario caracterizar agroecosistemas cafetaleros por su calidad de la bebida y su relación con el ambiente, estudios que realizaron Orozco *et al.* (2011).

Dentro de la especie *Coffea arabica* L. se agrupan variedades con características diferentes, las cuales se encuentran mezcladas en diversas áreas de café. Sin embargo, esta diversidad varietal pudiera influir en la calidad del producto final, pues su beneficiado en la industria se realiza considerando la mezcla de las mismas sin considerar su proceso por variedades, lo cual implica influencia en la calidad del producto final.

Por ello, el presente trabajo parte del **problema científico**: ¿Cómo afecta el rendimiento industrial y las propiedades organolépticas, la mezcla varietal en cuatro variedades de café arábico?

Considerando lo anteriormente descrito, se planteó la siguiente **Hipótesis**: Al establecer plantaciones con cafetos arábigos considerando la pureza varietal, se lograría mayor rendimiento industrial y una mejor calidad de la taza del grano a comercializar en la zona del Toro. Para dar respuesta a la problemática e hipótesis planteada, el **objetivo general** propuesto en el presente trabajo fue evaluar el rendimiento industrial y la calidad de la taza de cuatro variedades de un agroecosistema cafetalero del Municipio El Salvador, Guantánamo.

Materiales y métodos

El trabajo se realizó de la Empresa Agroforestal El Salvador, ubicada en el Consejo Popular Limonar de Monte Ruz, del municipio El Salvador, en tres fincas perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCS) Orlando Pantoja ubicada en la zona el Toro.

Características edafoclimáticas del área experimental

Las tres fincas escogidas se encuentran sobre suelo Pardo Sialítico, subtipo cálcico (Hernández *et al.*, 2015), sustentado sobre caliza suave y arenisca, lavado, medianamente profundo (51-76 cm), medianamente humificado, medianamente erosionado, textura arcillosa, topografía ondulada, con pendiente mayor del 16 %.

Las condiciones climatológicas en las finas seleccionadas son similares con un clima tropical de Sabana (García, 1973), cuyas precipitaciones medias anuales son superiores a 1500 mm, con una distribución marcadamente estacional, con un 74,4 % el acumulado anual en el periodo mayo – octubre y un acumulado del 25,6 % en la estación noviembre – abril. Según Anh Tuan *et al.* (2009) la precipitación promedio anual, moderadamente adecuada para el café es de 1750 a 1500 mm.

La temperatura es fresca y bastante estable. La oscilación anual es de solo 3,7 °C mientras que la diaria es de 10,4. °C. La humedad relativa oscila entre el 81 % y el 87 %, cuyos valores dan lugar a frecuente saturación del aire, lo que genera formación de neblina, rocío y nieblas. Las plantaciones se encuentran a una altura que oscila entre 450 a 410 msnm. Bajo estas condiciones edafoclimáticas, las variedades de café Arábica se desarrollan satisfactoriamente en las zonas de cultivo según lo reportado por Rosas (1995).

Descripción del experimento

Para el estudio se utilizó tres fincas de productores individuales con plantaciones establecidas de Coffea arábica L. de 10 años, bajo condiciones de sombra en su mayoría de Eritrina sp. (Búcaro), acompañado por plantas del género Musa y en menor grado otras especies sombreadoras como la Erithrina poepigiana (Búcaro). Se seleccionó una superficie de una hectárea cada una, las cuales se dividieron en cuatro parcelas correspondiente a las cuatro variedades objeto de estudio (Caturra amarillo, Borbón, Catuaí y Typica).

Se marcaron 20 plantas señales por cada finca correspondiente a cinco por cada variedad, a las que se le recolectó todos los frutos maduros, donde se logró una muestra homogénea de cada variedad individual y se utilizó una lata (12,88 kg) como unidad de medida. Se realizó un muestreo a la masa que llegó a la planta de beneficio producto de la recolección que hace el finquero, la que se consideró como el tratamiento testigo que es el café mezclado debido a la forma de recolección convencionalmente utilizada, considerando la aplicación de la NRAG 91 (2008) para la café cereza con sus especificaciones de calidad.

Las muestras cosechadas por variedades fueron trasladadas a una despulpadora manual donde fueron pesadas y sometidas al tratamiento del beneficio húmedo: despulpe, lavado, escurrido y secado natural hasta el 12 % de humedad. Para todos los casos de cosecha y beneficio, se realizó un muestreo aleatorizado y estratificado según Sharon (2000) con tres replicas.

Tratamientos empleados en la investigación

T1. Café arábico var. Borbón

- T2. Café arábico var. Caturra amarillo
- T3. Café arábico var. Catuaí
- T4. Café arábico var. Typica
- T5. Mezcla (Testigo)

Variables evaluadas

Las muestras seleccionadas por cada tratamiento fueron trasladadas al laboratorio de catación de la Empresa Procesadora de Café “Asdrúbal López” de Guantánamo, donde se analizaron las siguientes variables:

Rendimiento por humedad (%): Luego de determinada la humedad de una muestra de 300 gramos en un Determinador de Humedad Marca Stenlite, el resultado del rendimiento en porciento se corrige por la tabla de rendimiento en café crudo según Norma Ramal NRAG 130 (2009) y NC-ISO 1446 (2006).

Rendimiento industrial (kg): Fue determinado a partir de la siguiente fórmula:

$$R = \frac{PL}{PS}$$

Donde:

R: Rendimiento Industrial en base a 12,88 kg

PL: Peso de la Muestra después de Molinada

PS: Peso de la Muestra en Pergamino

Calidad de la taza: Teniendo en cuenta que la calidad de la taza depende de un conjunto de características que se aprecian solo en la bebida, en el laboratorio se homogenizaron las muestras de café crudo (100 g para cada muestra) y se tostaron dándole un punto ligero (color carmelita) correspondiente a una pérdida de masa entre 13 y 14 % de masa o peso inicial. Luego se dejaron enfriar a temperatura ambiente, se molieron y luego se depositaron en tazas de porcelana a las que se le agregó agua destilada a punto de ebullición (95 °C), sobre el café tostado y molido, pasado un minuto se procedió a evaluar el aroma que se desprende de la infusión (NC801, 2010).

Las tazas se dejaron luego en reposo de 4 a 5 minutos a una temperatura de 60 °C según ISO 6669 (1995). Cuando las partículas en suspensión se depositaron en el fondo, el catador se llevó a la boca una cucharada poniendo la infusión en contacto con los centros gustativos situados en la lengua, determinando así, suavidad, cuerpo y acidez de la bebida según la escala de valores del 1 al 9 propuesta por Cenicafé (1996), donde:

9, 8,7.- Calidad superior (deseables).

6, 5,4.- Calidad media (Tolerables).

3, 2,1.- Calidad inferior (Indeseables).

Para el análisis de la calidad se consideraron las exigencias del mercado internacional y detallado por fincas.

Procesamiento de los datos

Los datos del rendimiento por humedad fueron transformados para el cumplimiento del principio de normalidad. Para ello, se aplicó el Arco seno \sqrt{y} a todos los datos resultantes de las evaluaciones por variedades y por fincas. Con los datos transformados se realizó un análisis de varianza de clasificación doble y aplicación de la prueba de rango múltiples de

Duncan para los casos de significación considerando un 5% de probabilidad de error, para lo cual se utilizó el programa estadístico START versión, 1998.

Resultados y discusión

Evaluación del rendimiento por humedad

La variedad Typica resultó la de mayor rendimiento por humedad en las tres fincas estudiadas con diferencias significativas respecto al resto de las variedades, siendo el tratamiento testigo donde se obtuvieron los menores valores en la finca 1 y el Catuai en las fincas 2 y 3 (**Tabla 1**). Los bajos valores de humedad del tratamiento testigo en la finca 1 puede estar dado por la presencia de variedades en la mezcla con bajos contenidos de humedad, aspecto positivo para lograr un mayor rendimiento industrial. Por el contrario, los altos valores de humedad en la variedad Typica significa que la misma necesitará de mayor tiempo en el proceso de secado dentro del proceso de beneficio para llegar al secado óptimo de conservación del grano (10-12 %).

Tabla 1. Rendimiento por Humedad (%) de las variedades por fincas

TRATAMIENTOS	FINCA 1	FINCA 2	FINCA 3
T1 Borbón	81.30 b	77.45 b	78.84 b
T 2 Caturra amarillo	80.00 b	77.07 b	78.47 b
T 3 Catuai	81.12 b	75.09 a	77.21 a
T 4 Typica	84.98 c	82.30 d	82.98 d
T 5 Mezcla	78.23 a	77.97 c	79.37 c
Es	0.9929**	0.7800***	0.0575***
CV (%)	1.45	1.23	5.46

Resultados semejantes fueron obtenidos por Jané (2005) en la zona de la Tagua municipio Manuel Tames provincia Guantánamo, dentro de un estudio realizado para determinar una propuesta y validación de nueva metodología para la evaluación de la calidad organoléptica del *Coffea arábica* L. También son resultados relacionados con los alcanzados por en la zona de Filipinas municipio Niceto Pérez provincia Guantánamo en su trabajo con la variedad Robusta en la zona del municipio El Salvador Perigó (2012) y Rodríguez *et al.* (2019) en el municipio Yateras. Fuera del límite territorial del país, Díaz y Perdomo (2015) caracterizaron dos de estas variedades en Honduras con similares resultados.

Evaluación del rendimiento industrial

A pesar de los resultados alcanzados en el rendimiento de humedad, la variedad Typica alcanzó los mayores valores de rendimiento industrial en las tres fincas, superando significativamente al resto de los tratamientos con diferencias estadísticas significativas, seguido de la variedad Borbón. Sin embargo, en la mezcla de variedades se alcanzaron los menores valores del rendimiento industrial.

Tabla 2. Rendimiento Industrial (kgx12,88 kg) de las variedades por fincas.

TRATAMIENTOS	FINCA 1	FINCA 2	FINCA 3
T1 Borbón	1,91 b	1,82 b	1,80 c
T 2 Caturra amarillo	1,87 c	1,82 b	1,84 b
T 3 Catuaí	1,91 b	1,79 c	1,85 b
T 4 Typica	2,10 a	1,98 a	2,02 a
T 5 Mezcla	1,79 d	1,70 d	1,74 d
Es	8.2779***	0.1427**	0.1956**
CV (%)	6.99	5.28	1.86

En general y en las tres fincas, la variedad Typica fue la de mejor comportamiento lo que explica su mejor adaptación a las condiciones de la zona estudiada.

Propiedades Organolépticas o Prueba de Taza

En la finca 1, la variedad Typica presentó mejores propiedades organolépticas respecto al resto de las variedades situándola en el mercado más exigente por sus características intrínsecas del grano originando una taza equilibrada en cuanto a color, olor, fragancia, aroma, cuerpo y acidez, lo cual la ubica en la escala máxima de la impresión global (**Tabla 3**). Le sigue la variedad Borbón para mercados exigentes, con poca diferencia respecto a las variedades Caturra amarillo y Catuaí con calidad media para mercados menos exigentes. Todo lo contrario, ocurrió con la mezcla estudiada, cuya calidad fue inferior, no clasificando en el volumen de café para la exportación y por ende con pocos ingresos económico, por lo que es comercializado en el mercado internos. Sin embargo, estudios realizados en Colombia, Puerta y G.I (2000) y Puerta y G.I (1998) demostraron que no existieron diferencias significativas en la calidad de la bebida entre las variedades Caturra, Typica y Borbón, aunque cada una presenta notas de aroma o cuerpo característico y perceptible.

Tabla 3. Calidad física y organoléptica de la Finca 1

Tratamientos	COLOR	OLOR	CUERPO	Acidez	TAZA	Escala
T1 Borbón	Verde oscuro uniforme	Característico	Buen	Buena	Calidad superior (deseables)	8
T 2 Caturra amarillo	Verde claro	Característico	Mediano	Mediano	Calidad superior (deseables)	7
T 3 Catuaí	Verde claro	Característico	Poco a mediano	Poco a mediano	Calidad media (Tolerables)	6
T 4 Typica	Verde caña uniforme	Característico	Muy Bueno	Muy Buena	Calidad superior (deseables)	9
T 5 Mezcla	Verde amarillento no uniforme	Característico	Poco	Poco	Calidad inferior (Indeseables)	3

En la finca 2 la variedad Typica también presentó mejores propiedades organolépticas, respecto al resto de los tratamientos estudiados, seguido de la variedad Borbón con características de calidad diferentes a la variedad Catuai que tiene cualidades medias tolerables. Al mismo tiempo, esta supera a las variedades Caturra amarillo y la mezcla estudiada como testigo con calidad inferior indeseable comparado con los otros tratamientos (Tabla 4).

Tabla 4. Calidad física y organoléptica en la finca 2

Tratamientos	COLOR	OLOR	CUERPO	Acidez	TAZA	Escala
T1 Borbón	Verde oscuro uniforme	Característico	Bueno	Mediano a bueno	Calidad superior (deseables)	7
T 2 Caturra amarillo	Verde claro	Característico	Poco	Poco	Calidad inferior (Indeseables)	3
T 3 Catuai	Verde claro	Característico	Mediano Poco	Mediano Poco	Calidad media (Tolerables)	4
T 4 Typica	Verde caña uniforme	Característico	Muy Bueno	Muy Buena	Calidad superior (deseables)	9
T 5 Mezcla	Verde claro	Característico	Poco	Poco	Calidad inferior (Indeseables)	1

Resultados similares a las fincas 1 y 2 se obtuvieron en la finca 3, donde la variedad Typica presentó mejor cualidad organoléptica, situándolo en la escala máxima de la impresión global por sus agradables sensaciones gustativas, seguido de la variedad Borbón, con diferencias respecto a las variedades Caturra amarillo y Catuai con características de calidad inferior. No obstante, el tratamiento donde se consideraron las mezclas de variedades presentó la menor calidad para lo cual se comercializó como consumo de la finca. Guyot *et al.* (1996) citado por Puerta *et al.* (2016), no encontraron diferencias en la calidad organoléptica del café para las variedades Borbón y Catuai para altitudes entre 1100 y 1400 m, pero sí hubo diferencias en la composición química de la cafeína y lípidos que contribuyeron a la madurez del grano.

Tabla 5. Calidad física y organoléptica en la finca 3

Tratamientos	COLOR	OLOR	CUERPO	Acidez	TAZA	Escala
T1 Borbón	Verde oscuro	Característico	Bueno	Buena	Calidad superior (deseables)	8
T 2 Caturra amarillo	Verde claro	Característico	Mediano	Mediano	Calidad media (Tolerables)	6
T 3 Catuai	Verde claro	Característico	Mediano	Mediano	Calidad media (Tolerables)	5
T 4 Typica	Verde caña uniforme	Característico	Muy Buen	Muy Buena	Calidad superior (deseables)	9
T 5 Mezcla	Verde amarillento	Característico	Poco a nulo	Poco a nulo	Calidad inferior (Indeseables)	2

De forma general, las condiciones edafoclimáticas de las fincas fueron favorables para el desarrollo del cultivo, que unido a la altura de 450 msnm donde se desarrollan las plantaciones hicieron posible un comportamiento adecuado de las variedades estudiadas con mayor adaptabilidad fundamentalmente en la finca 1 cuyas las variedades clasificaron para la exportación, uno para el mercado más exigente (Extraturquino), dos para los exigentes (Turquino) y uno para los menos exigentes (Altura). Las características físicas y organolépticas determinadas en la finca 1 fueron superiores a las obtenidas en las fincas 3, seguido de la finca 2, ubicada esta última a una menor altura (320 msnm).

Al respecto de la relación entre la altura y la calidad del café, Tirado (2013) expresó que la altitud de las plantaciones está fuertemente ligada a la calidad de éste y que las mejores calidades se ubican entre 900 y 1200 m. Por otra parte, según Orozco *et al.* (2011) la altitud modifica las características físicas del grano, el café de altura es de un color verde gris azulado, de menor tamaño, pero más denso y con una ranura irregular y cerrada, mientras tanto el café de poca altura es verde pálido, con ranura abierta, regular y es menos denso.

En las tres fincas la mezcla varietal se comportó con calidad inferior por sus cualidades indeseables en cuanto a: color verde claro, verde amarillento no uniforme, poco a nulo cuerpo y acidez, taza insípida sin perfil o patrón. Esta materia prima se utilizó en los surtidos inferiores para la exportación o mezcla para mejorar el consumo nacional, ya que al parecer una variedad presente en la mezcla ocasionó defectos respecto a las otras, dando poco valor económico en la comercialización.

En este contexto y a partir de los resultados obtenidos, se debe tener en cuenta la pureza varietal para el establecimiento de las plantaciones ya que cada variedad presenta diversos periodos de maduración y se encarece los costos de cosecha por más números de pasas y fuerza de trabajo según (Escamilla y Ruiz, 2012). La calidad de la cosecha también más allá de la pureza de variedades pues en una misma masa se deberá lograr homogeneidad en la maduración de los frutos. Al respecto, Puerta *et al.* (2016) expresó que las mezclas de frutos maduros con contenidos mayores a 2,5 % de frutos verdes producen un deterioro de la calidad de bebida y rendimiento del café.

Resultados similares fueron obtenidos por especialistas de la procesadora Asdrúbal López (Rodríguez *et al.*, 2019) en otros municipios de la provincia Guantánamo, además de los estudios realizados por Buenaventura (2012) en la evaluación de la calidad organoléptica de variedades arábica y robusta para el consumo nacional y su Influencia en el porcentaje de retención en las cribas superiores en las propiedades organolépticas. Escamilla y Ruiz (2012) se refirieron a la Calidad física y sensorial de las variedades arábicas bajo las condiciones de México, cuyos resultados contribuyeron al conocimiento de la importancia de la pureza varietal en el resultado final para la comercialización.

Conclusiones

La cosecha y procesamiento del café considerando la pureza varietal en las plantaciones, colabora con una mayor calidad del producto final respecto a las mezclas de variedades, por lo que se recomienda realizar la recolección por variedades aun cuando en ellas existan mezclas varietales.

Bajo las condiciones del municipio El Salvador las variedades Typica y Borbon presentaron los mejores rendimientos y calidad organoléptica que clasifican para su exportación en mercados internacionales con respecto a la mezcla de variedades.

En la finca 1 se origina la materia prima proveniente de la planta de beneficio con un producto de mayor calidad por la cantidad, tipo y calidad a la taza.

Referencias bibliográficas

- Anh Tuan, N., N. Van Viet, and N. Tien Giang. 2009. Using spatial data of agroclimatic elements and soil to define suitable land for some industrial crops in Tay Nguyen Highland of Vietnam. Proceedings of the 7th FIG Regional Conference: Spatial Data Serving People: Land Governance and the Environment - Building the Capacity. TS 4^a – Spatial Data Infrastructures. 19-22 October 2009. Hanoi, Vietnam.
- Buenaventura S., C. E. y J. J. Castaño C. 2012. Influencia de la altitud en la calidad de la bebida de muestras de café procedente del ecotopo 206B en Colombia. *Cenicafé* 53(2):119-131
- Cenicafé. 1996. La variedad Colombia. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Centro Nacional de Investigaciones de Café. Chinchiná. Colombia.
- Díaz, A. L., y Perdomo, A. M. 2015. Caracterización físico-química y sensorial de dos variedades de café (*Coffea arabica* L.) del occidente de Honduras. <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4565/1/AGI-2015-018.pdf> Consulta de marzo 30 de 2016.
- Escamilla y Ruiz. 2012. Calidad física y sensorial de las variedades arábica. En: I Congreso Internacional de Café y Cacao. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Flórez, R. C. P., Ibarra, R. L. N., Gómez, G. L. F., Carmona, G. C. Y., Castaño, M. A., Ortiz, A. 2013. Estructura y funcionamiento de la planta de café. Manual del cafetero Colombiano Tomo I (pp. 123-169).
- García, E. 1973. Modificaciones del sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía.
- Gautier, P. 1999. El comercio internacional del café y sus perspectivas.
- Hernández J. A, Pérez JJM, Bosch ID, Castro SN. 2015. Clasificación de los suelos de Cuba. Mayabeque, Cuba: Ediciones INCA. 93 p.
- ISO 6669:1995. Green and roasted coffee - Determination of free-flow bulk density of
- Jané, A. 2005. Propuesta y validación de nueva metodología para la evaluación de la calidad organoléptica del *Coffea arabica* L. Tesis en Opción al Título de Especialista en Producción Sostenible de Café y Cacao. Universidad de Guantánamo, Cuba.
- Jarata, E. 2015. Evaluación de perfiles de taza en tres zonas productoras de café (*Coffea arabica* L.) variedad Catimor en el valle del Distrito de Ayapata-Carabaya. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2790>. Consultado en: 14 de noviembre del 2020.
- MINAG. 2013. Dirección Nacional de Café y Cacao. Instituto de Investigación Agroforestales, Instructivo Técnico de Café Arabico, 68p.
- NC 801: 2010 Café Verde especificaciones de Calidad.1ra Edición. Oficina Nacional de Normalización.
- NC-ISO 1446: 2006 Café verde – Determinación del contenido de humedad – Método de referencia básico
- NC-ISO 4149: 2006 Café verde – Examen olfativo y visual y determinación de materias extrañas y defectos.
- NRAG 91 2008. Café Cereza. Especificaciones de Calidad. Ministerio de la Agricultura, Habana, Cuba, 89p.

- NRAG 130:2009. Café. Pergamino y Cáscara. Determinación del Rendimiento. en Café Crudo.
- Orozco C., N.; Guacas S., A.; Bacca, T. 2011. Caracterización de fincas cafeteras por calidad de la bebida y algunas condiciones ambientales y agronómicas. Revista de ciencias agrícolas 28(2): 917.
- Perigó, 2012. El Número de Pasas en la Recolección del Café Robusta y la Calidad de la Taza para La Zona de Guayacán, El Salvador. Tesis en opción al Título de Ingeniero Agropecuario Guantánamo. Universidad de Guantánamo, Cuba.
- Puerta Q., G.I.; González R., F.O.; Correa P., A.; Álvarez L., I.E.; Ardila C., J.A.; Girón O., O.S.; Ramírez Q., C.J.; Baute B., J.E.; Sánchez A., P.M.; Santamaría B., M.D.; Montoya, D.F. 2016. Diagnóstico regional de la calidad de la bebida de café de Colombia, según altitud, suelos y buenas prácticas de beneficio. Revista Cenicafé 67(2): 15-51.
- Puerta, Q., G.I. 2000. Calidad de taza de algunas mezclas de variedades de café de la especie Coffea arabica L. Canicafé 51(1): 5-19.
- Puerta, Q., G.I. 1998. Calidad de taza de las variedades de coffea arabica L. cultivadas en Colombia. Cenicafé 49(4):65-78.
- Rodríguez, O, V. García, P. Fontanés, Francisca Holder, R. Pichardo y L. G. Moisés 2019. Calidad del Coffea arabica L. cultivado en diferentes agroecosistemas de la Empresa Agroforestal Yateras, provincia Guantánamo. Inédito. Resumen enviado a la Convención Internacional Agro forestal. Cuba 2020.
- Rosas L. 1995. Diagnóstico de la producción primaria de café Robusta (Coffea canephora Pierre ex Froehner) en la zona centro de Veracruz. Tesis profesional. Uach. Departamento de fitotecnia Chapingo, México, 141pp.
- Sharon I. 2000. "Muestreo: Diseño y Análisis", Edit. Thomson. México, D.F. Pérez C. 2000, "Técnicas de muestreo estadístico", Edit. Alfaomega, México, D.F
- Tirado, B. A. 2013. Determinación de la calidad de café (Coffea arábica L.) en zonas ecológicas medio y alto de Santa Teresa de la Convención-Cusco. Tesis Ing. Agronómica. UNA Puno. p: 24.
- Van Dingenen, K., Koyen, M. L., Koekkoek, F. J., Pierrot, J. Y D. Giovanucci. 2010. European and Belgian market for certified coffee, BTC, Belgian Development Agency, BTC Trade for Development. whole beans (Routine method).

Fecha de recibido: 16 sept. 2020
Fecha de aprobado: 19 nov. 2020