

## *Tecnología industrial y preindustrial*

# **Comportamiento de la calidad e imperfecciones del café Arábigo en diferentes centros de beneficios del municipio de Guisa, provincia de Granma, en 2015<sup>1</sup>**

Jorge Alexis Martínez-Fonseca,\* Yenía Molina-Pelegrín,\* Delira Navarro-Ocaña\*\* y Osbel Cedeño-Milanés\*\*\*

---

### **Resumen**

*El trabajo se desarrolló en la Empresa Agro-Forestal Batalla de Guisa, en el período comprendido entre septiembre y diciembre de 2015, con el objetivo de evaluar el comportamiento de las imperfecciones en el café Arábigo comprado para despulpe y para secadero y los centros de beneficio con mayor incidencia. Se tomaron muestras de café en trece centros de beneficios húmedos, para determinar las principales imperfecciones por tipo de café y los porcentajes de estas por cada muestra y centro de beneficio. Las imperfecciones más notables en las muestras del café comprado para despulpe resultaron ser las provocadas por granos brocados y sobremaduros. En el caso de las compras para secadero fueron brocados, quemados, verde y sobremaduros.*

*Palabras clave: café, granos, imperfecciones, afectación, brocados.*

### **Abstract**

*The work was developed in the Empresa Agro-Forestal Batalla of Guisa, in the period understood between September and December of 2015, with the objective of evaluating the behavior of the imperfections in the Arabic coffee bought for pulping and it stops dry and the benefit centers with more incidences. Samples of coffee in thirteen centers of humid benefits were used, to determine them main imperfections per type of coffee and the percentages of these per each sample and benefit center. The most remarkable imperfections in the coffee samples bought for pulping turned out to be the provoked ones by: brocades and on mature grains, in the case of the purchases for stops dry were: brocades, burned, green and on ripened grain.*

*Key words: coffee, grains, imperfections, affectation, brocades.*

<sup>1</sup> Recibido: 14/10/2015

Aprobado: 11/2/2016

\*Estación Experimental Agro-Forestal Guisa, Granma, Cuba, jalexis@guisa.inaf.co.cu

\*\*Estación Experimental Agro-Forestal Tercer Frente, Santiago de Cuba, Cuba, beneficio2@tercerfrente.inaf.co.cu

\*\*\* UEB Beneficio Empresa Agro-Forestal Batalla de Guisa

## Introducción

Cuba no figura entre los grandes productores de café a nivel mundial, pero se ha identificado por la reconocida calidad de sus cerezas, en particular de aquel establecido y recolectado en zonas selectas o de calidad superior, ya que presenta buena apariencia y tamaño, así como una excelente calidad (Arañó, 2010).

El manejo y obtención de café comercial con alta calidad está asociado a diversas condiciones y procedimientos que se deben tener en cuenta durante su establecimiento, producción, cosecha y beneficio (Arañó, 2010).

La calidad de la bebida del café depende de muchos factores: origen genético, altitud, latitud, clima del lugar de cultivo, cuidados sanitarios, prácticas agronómicas, cultura cafetalera, calidad de la cosecha, tipo y control durante el proceso de beneficio, trilla, almacenamiento y preparación de la misma, según refieren Carvalho (1959), Menchú y Ortega (1971), citados por Arañó (2010) y Cuba (2004). Este último refiere que el cuidado con que se ejecute la cosecha es un factor decisivo en la calidad del producto final y en las futuras cosechas, puesto que con ello puede ser afectado el rendimiento industrial y se incorporan imperfecciones que afectan la calidad de la masa de café.

El café Arábigo recolectado puede contar con una Calidad I (para despulpe): se admite solamente hasta el 10 % de imperfecciones totales, el 99 % del café maduro no debe exceder en un 2 % el café sobremaduro. Calidad II (para secadero): se admite hasta el 15 % de imperfecciones totales que no exceda un 2 % de granos verdes. Calidad III hasta un 30 % de imperfecciones totales sin que exceda en un 5 % de granos verdes, mientras que todo el café que no cumpla los requisitos de calidad I, II o III se considera fuera de norma (NRAG 91, 2015).

Un café de buena calidad tiene las siguientes ventajas, según CIARA (2005): A: Mayor facilidad de colocación en el mercado interno y externo; B: Obtención de mejores precios por saco durante la clasificación. CUBAEXPORT (2008) refiere que entre los principales productos que se exportan por el país se encuentra el café verde, tostado y molido.

Por constituir el café un medio importante de obtención de divisas para el país, y por ser además un producto de amplio consumo popular, resulta necesario incrementar las producciones, así como disponer de un producto de calidad para el mercado exterior e interior,

con lo que se contribuye de esta forma al desarrollo económico del país (MINAG, 1990, citado por Arañó, 2010).

Sin embargo, Caro (2010) señala que la evaluación del café es compleja, pues se trata de valorar características subjetivas y abstractas para establecer las cuantitativas (definición de tipo) y cualitativamente (definición de sabor). La intensidad de las cualidades mencionadas agregadas al buen o mal manejo que se le haya dado al grano, es lo que determinará su calidad. Producir café de calidad es un buen negocio a corto, mediano y largo plazo; pero esa calidad está en riesgo por las diversas imperfecciones que se incorporan durante el proceso de beneficio.

Son consideradas como imperfecciones según la Norma Ramal de la Agricultura (NRAG 91, 2015), las siguientes:

- *Granos verdes*: Fruto incompleto brinda sabor astringente y/o ácido.
- *Granos sobremaduros*: fruto pasado de maduración y que se caracteriza por sabor a fermento.
- *Granos negros, secos o quemados*: no despulpan y además pueden incorporar a la masa de café sabores extraños, como es el sabor a moho (Cuba, 2010).
- *Granos brocados*: fruto con uno o varios orificios de color negro. Cuando están en exceso la infusión adquiere sabor a madera podrida (Cuba, 2010).

El estudio se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento de las imperfecciones en el café Arábigo de las diferentes calidades y su incidencia en los centros de beneficio.

## Materiales y métodos

La investigación se desarrolló en la Empresa Agro-Forestal Batalla de Guisa, ubicada en el municipio de Guisa, provincia de Granma, en el período comprendido entre septiembre y diciembre de 2015, para evaluar el comportamiento de las imperfecciones en el café comprado (Arábigo) por despulpadora, así como identificar las de mayor incidencia en el territorio; se seleccionaron muestras de café en 13 centros de beneficio húmedo: Arroyo Colorado, Buena Vista, El Queso, La Mexicana, Pílon, Canaria, Los Monos, Manacal, Vegueta, El Oro, La Plata, Pinalito y Trozo Solo, tomando 3,22 kg de café cereza cada diez días, en el caso del café comprado

para despulpe con un total de doce muestras, realizándose el beneficio húmedo, y cada quince días para el de secadero con ocho, beneficiadas de forma natural. Al concluir el proceso de cada una de las muestras se evaluó una submuestra de 200 g, se cuantificaron las principales imperfecciones por tipo y los porcentajes de estas en cada muestra y centro de beneficio, según la metodología establecida en la Norma Ramal de la Agricultura (NRAG 91, 2015).

Se utilizó un diseño de bloques al azar para ambos tipos de café con seis tratamientos constituidos por las imperfecciones provocadas por los granos (quemados, secos, verdes, sobremaduros y brocados) y 13 réplicas (despulpadoras).

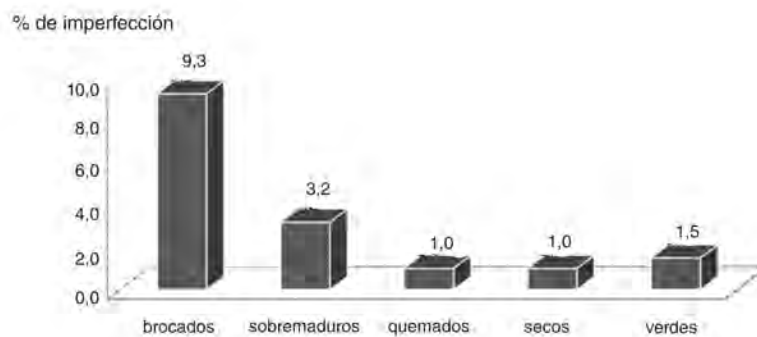
Los datos obtenidos fueron transformados en el arco-seno de la raíz cuadrada, utilizando el paquete estadístico InfoStat/2012, y se efectuó un análisis de varianza con

un nivel de significación del 5 %, empleando el test de Duncan para la comparación de las medias en el análisis del comportamiento de las imperfecciones.

Para analizar el comportamiento de las despulpadoras se empleó el mismo diseño y paquete estadístico, realizándose un análisis de varianza con un nivel de significación del 5 % y empleando el test de Duncan para la comparación de las medias en los dos tipos de café. En este caso las 13 despulpadoras representaron los tratamientos, y las seis imperfecciones evaluadas las réplicas.

## Resultados y discusión

El resultado de las evaluaciones para el café comprado para despulpe en los 13 centros de beneficio húmedos se aprecia en la *fig. 1*, donde los granos brocados, sobremaduros, quemados, secos y los verdes constituyeron las principales imperfecciones que afectan la calidad.



*Fig. 1.* Imperfecciones en el café de Calidad I en los 13 centros de beneficios húmedos de la Empresa Agro-Forestal Batalla de Guisa.

La *tabla 1* recoge los resultados del análisis de varianza de las imperfecciones en el café comprado para despulpe, corroborando lo expresado en la *fig. 1*, donde la imperfección más notable en porcentaje resultó ser la provocada por granos brocados, coincidiendo con lo planteado por Ramajo (2014), en el estudio de las imperfecciones en el grano del café realizado en la Empresa Carlos Manuel de Céspedes, municipio de Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba. En este análisis se aprecia que esta afectación difiere del resto de las imperfecciones evaluadas con una media de un 9,3 %,

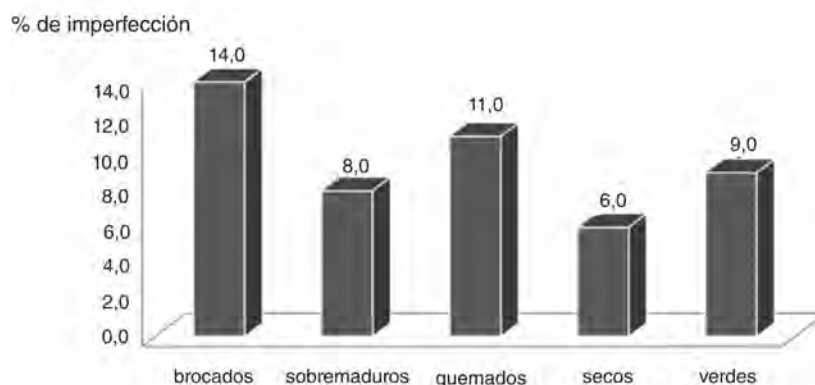
seguidas de los sobremaduros, que experimenta diferencias altamente significativas con el resto de las imperfecciones. Entre los granos secos, quemados y verdes no existen diferencias, y presentan valores promedio que oscilan entre un 1 y 1,5 %, que constituyen las imperfecciones de menor rango de afectación, lo que demuestra la calidad de las labores de recolección en campo y las medidas empleadas antes de la venta en los puntos de compra, tales como el seguimiento al ciclo de la recogida, el uso del doble morral, la trilla y la inmersión de la masa en agua para extraer los granos flotantes. Estas

medidas fueron motivadas por los aumentos de precios en el café vendido para despulpe.

**Tabla 1. Análisis de varianza de las imperfecciones en el café comprado para despulpe**

Imperfecciones	Media	N	EE
Secos	1,0 A	13	0,27
Quemados	1,0 A	13	0,27
Verdes	1,5 A	13	0,27
Sobremaduros	3,2 B	13	0,27
Brocados	9,3 C	13	0,27

Las principales imperfecciones en el café comprado para secadero se muestran en la *fig. 2*, ocasionadas por los granos: brocados, quemados, verdes, secos y los sobremaduros, resaltando en este caso los brocados, coincidiendo con los resultados de Ramajo (2014) en el estudio de las imperfecciones en el grano del café realizado en la Empresa Carlos Manuel de Céspedes, municipio de Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba. Estos altos niveles de broca son muestra de que existen plantaciones mal manejadas y deficiente ejecución de la cosecha, coincidiendo con lo planteado por Rena *et al.* (1994); Reis (1983) y Souza y Reis (1993).



*Fig. 2.* Imperfecciones en el café comprado para secadero (Calidad II y III), en los 13 centros de beneficio húmedos de la Empresa Agro-Forestal Batalla de Guisa.

El resultado del análisis de varianza de las imperfecciones en el café comprado para secadero (*Tabla 2*) demuestra que entre las imperfecciones causadas por los granos sobremaduros, verdes y quemados no existen diferencias significativas. La mayor afectación es causada por los granos brocados con un 14 %, que refleja diferencia significativa con los granos secos, pero no con los quemados, verdes y sobremaduros. Esta imperfección en el café comprado para secadero supera en un 4 % a los manifestados en las muestras del café comprado para despulpe, lo que evidencia una mayor concentración de la plaga (*Hypothenemus hampei*) que ocasiona esta imperfección. En esta calidad se acumula un porcentaje mayor de granos quemados y sobremaduros con posibilidades de albergar a la misma, a diferencia

del café comprado para despulpe, que por recolectar los granos maduros cada siete u ocho días, neutraliza los porcentos elevados de los granos brocados.

**Tabla 2. Análisis de varianza de las imperfecciones en el café comprado para secadero**

Imperfecciones	Media	N	EE
Secos	6,0 a	13	0,41
Sobremaduros	8,0 ab	13	0,41
Verdes	9,0 ab	13	0,41
Quemados	11,0 ab	13	0,41
Brocados	14,0 b	13	0,41

Los resultados de los análisis realizados para ambas calidades de café comprado (despulpe y secadero) están por encima del 10 %. Esto coincide con lo reportado por Caro (2010), quien señala que en las provincias de Pinar del Río y región central del país se logran los mayores volúmenes de café con porcentajes de imperfecciones por debajo de 10 %, mientras que las provincias orienta-

les tienden a lograr altos porcentos de imperfecciones, tanto café para despulpe como para secadero.

El comportamiento de las imperfecciones totales para el caso del café comprado para despulpe en las 13 despulpadoras del municipio de Guisa se muestra en la *fig. 3*, donde los porcentos de imperfección oscilan entre 0,7 y 5,5 %.

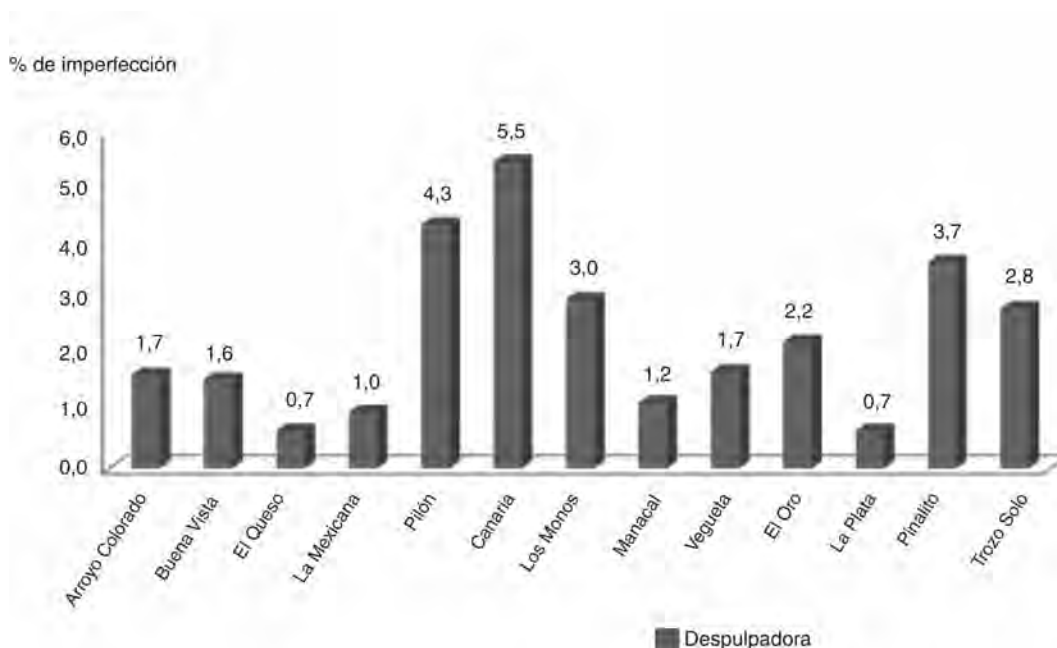


Figura 3. Imperfecciones totales por despulpadora en el café comprado para despulpe en los 13 centros de beneficios húmedos de la Empresa Agro-Forestal Batalla de Guisa.

La *tabla 3* muestra el análisis de varianza realizado por despulpadora para el café comprado para despulpe, donde las muestras tomadas para esta calidad no tienen diferencias altamente significativas. Los porcentos de imperfección tienen un comportamiento similar en las 13 despulpadoras del municipio; independientemente a este resultado, las despulpadoras en donde se deben incrementar las acciones encaminadas a reducir los niveles de imperfección son Canaria, Pilon y Pinalito, ya que estas concentran los porcentos más elevados con valores de 3,7 a 5,5 %.

El comportamiento de las imperfecciones para el caso del café comprado para secadero en las 13 despulpado-

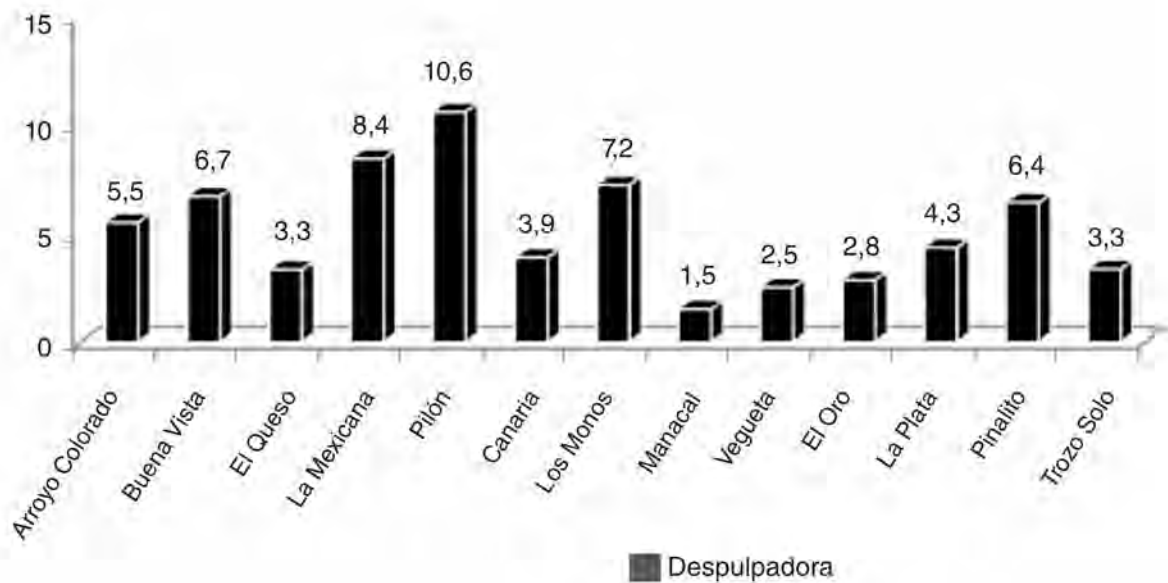
ras del municipio de Guisa se refleja en la *fig. 4*, donde inciden de manera negativa por concentrar los mayores porcentos de imperfección las despulpadoras Pilon, La Mexicana, Los Monos, Buena Vista y Pinalito, ocasionado por una deficiente planificación de la cosecha, no cumplir con el ciclo de recogida, no usar el doble morral, existiendo incumplimiento en la estrategia fitosanitaria, en la reducción de los índices de infestación de la broca e incumplir otras medidas orientadas a disminuir las imperfecciones en los productores que les entregan el producto. Las despulpadoras de mejor comportamiento resultaron ser Manacal, Vegueta y El Oro, con valores que oscilan del 1,5 a 2,8 % de imperfección.

**Tabla 3. Comportamiento de las imperfecciones del café comprado para despulpe por despulpadoras en los 13 centros de beneficios de la Empresa Agro-Forestal Batalla de Guisa**

Despulpadoras	Media	N	EE
La Plata	0,7 A	6	0,52
El Queso	0,7 A	6	0,52
La Mexicana	1,0 A	6	0,52
Manacal	1,2 A	6	0,52
Buena Vista	1,6 A	6	0,52
Arroyo Colorado	1,7 A	6	0,52
Vegueta	1,7 A	6	0,52
El Oro	2,2 A	6	0,52
Trozo Solo	2,8 A	6	0,52
Los Monos	3,0 A	6	0,52
Pinalito	3,7 A	6	0,52
Pilón	4,3 A	6	0,52
Canaria	5,5 A	6	0,52

El comportamiento de las imperfecciones para el caso del café comprado para secadero en las 13 despulpadoras del municipio de Guisa se refleja en la *fig. 4*, donde inciden de manera negativa por concentrar los mayores porcentos de imperfección las despulpadoras Pilón, La Mexicana, Los Monos, Buena Vista y Pinalito, ocasionado por una deficiente planificación de la cosecha, no cumplir con el ciclo de recogida, no usar el doble morral, existiendo incumplimiento en la estrategia fitosanitaria, en la reducción de los índices de infestación de la broca e incumplir otras medidas orientadas a disminuir las imperfecciones en los productores que les entregan el producto. Las despulpadoras de mejor comportamiento resultaron ser Manacal, Vegueta y El Oro, con valores que oscilan del 1,5 a 2,8 % de imperfección.

% de imperfección



*Fig. 4.* Imperfecciones por despulpadoras en el café comprado para secadero.

La *tabla 4* manifiesta el resultado del análisis de varianza por despulpadoras para el café comprado para secadero, corroborando el resultado expuesto en la *fig. 4*, donde las despulpadoras de mejor comportamiento –Manacal, Vegueta y El Oro– no muestran diferencias significativas entre

ellas, pero sí con el resto de las despulpadoras, las que concentran los mayores porcentos de imperfección. Pilón, La Mexicana, los Monos, Buena Vista y Pinalito no difieren entre ellas, pero muestran diferencias con relación al resultado: Arroyo Colorado, La Plata, Canaria, Trozo Solo y El Queso.

**Tabla. 4. Comportamiento de las imperfecciones del café comprado para secadero por despulpadoras.**

<i>Despulpadoras</i>	<i>Media</i>	<i>N</i>	<i>EE</i>
Manacal	1,5 a	6	0,52
Vegueta	2,5 a	6	0,52
El Oro	2,8 a	6	0,52
El Queso	3,3 ab	6	0,52
Trozo Solo	3,3 ab	6	0,52
Canaria	3,9 ab	6	0,52
La Plata	4,3 ab	6	0,52
Arroyo Colorado	5,5 ab	6	0,52
Pinalito	6,4 b	6	0,52
Buena Vista	6,7 b	6	0,52
Los Monos	7,2 b	6	0,52
La Mexicana	8,4 b	6	0,52
Pilón	10,6 b	6	0,52

### Conclusiones

- Las imperfecciones de mayor incidencia en el café comprado para despulpe, determinadas en los 13 centros de beneficio del municipio de Guisa, son provocadas por los granos brocados y los sobremaduros.
- En el café comprado para secadero las imperfecciones más notables fueron las provocadas por los granos brocados, quemados, verdes y sobremaduros, evidenciando el poco seguimiento a los programas de cosecha, los ciclos de recogida y a los muestreos sistemáticos para determinar la calidad de la misma, existiendo incumplimiento en la estrategia fitosanitaria en la reducción de los índices de infestación de la broca.
- Los centros de beneficios que concentraron los mayores porcentajes de imperfección fueron Pilón, La Mexicana, Los Monos y Buena Vista.

### Bibliografía

- Arañó, Lázaro: Manejo de plantaciones para la producción de café con calidades superiores en el macizo montañoso. En: *Perfil de Proyecto IT*. Sierra Maestra, Cuba. 6 pp., 2010.
- Cuba, Ministerio de la Agricultura: Instrucciones técnicas para el cultivo del café (*Coffea arabica* L.). 82 pp., 2010.
- Cuba, Ministerio de la Agricultura: Características del café Montecristo. En: *Manuscrito* p. 2, 2004.
- Caro, P.: Antecedentes del café en Cuba. *Documento en edición*, p. 23 y p. 33., 2010.
- CIARA: Presentación en PP Beneficio del café. – Venezuela: INDER CIARA, pp. 2-3, 2005.
- CUBAEXPORT: Principales productos de importación y exportación. En: *Jornada Científica AMSA-CIRAD-GEAM-CUBAEXPORT*, p. 5, 21-23 de octubre de 2008.
- NRAG 91: Café cereza. Especificaciones de calidad. *Coffee. Quality specifications*, pp.3-5, 2015.
- Ramajo-Destrades, Jorge Luis; Délira Navarro-Ocaña, González-Vega, R. y M. J. Verdecia-García Introducción y validación de la tecnología de beneficio ecológico provisto de la recirculación del agua bajo las condiciones de Cuba. *Café Cacao*. 13:2, 2014.
- Reis, J. C.: Distribution of the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*), within Jamaica. Following its discovery in 1987, tropical pest management 29:224-230, 1983.
- Rena, A. B.; Nacif, A. P. e A. A. Pereira: Fisiologia do cafeeiro em plantios adensados. En: *Simposio internacional sobre café Adensado*, Londrina, Brasil. Em: *Resumos londrina*. IAPAR, p. 14, 1994.
- Souza, J. C. e. R. Reis: Broca do café: histórico, reconhecimento, biologia, Prejuízos, Monitoramento e controle. Belo Horizonte. Brasil. EPAMIG, *Boletim técnico*, no. 40. 28 pp., 1993.