



*Solubles Instantáneos C.A.*

# **INFLUENCIA DE MÉTODOS DE BENEFICIO SOBRE LA CALIDAD ORGANOLÉPTICA DEL CAFÉ ROBUSTA**

## **INFORME TÉCNICO**

*Portoviejo, Septiembre 13 del 2010*

### **Informe Técnico del Proyecto:**

INFLUENCIA DE MÉTODOS DE BENEFICIO SOBRE LA CALIDAD ORGANOLÉPTICA DEL CAFÉ ROBUSTA

### **Instituciones socias del Proyecto:**

Consejo Cafetalero Nacional (COFENAC)  
Solubles Instantáneos (SICA)  
Ultramares El Café

### **Investigadores del Proyecto:**

Luis Alberto Duicela  
Rubén Corral Castillo  
Diana Farfán Talledo  
Fabián Fernández  
Darío Shiguango  
Jorge Guamán  
José García

### **Panel de Catación de la Empresa SICA**

Jorge Guamán Aguilar  
Fernando Morocho Villamar  
Janine Ordoñez Pazmiño  
Carol Villacreses  
Galo Romero Arias

**Portoviejo, Septiembre 13 del 2010**

## CONTENIDO

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
A. Beneficio por la Vía Húmeda	3
B. Beneficio Ecológico	5
C. Beneficio Húmedo Enzimático	7
D. Beneficio Semihúmedo	8
E. Beneficio por la Vía Seca	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS	11
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	15
VI. LITERATURA CITADA	16
ANEXOS	

## CUADROS

Nº	Título	Página
1	<i>Relación entre los métodos de beneficio y las características organolépticas del café robusta</i>	12
2	<i>Relación entre las dosis de producto enzimático, tiempo de fermentación y características organolépticas del café robusta</i>	14

## FIGURAS

Nº	Título	Página
1	Beneficio del café por la vía húmeda	3
2	Beneficio del café por el método subhúmedo	6
3	Beneficio húmedo enzimático del café	7
4	Beneficio del café por el método semihúmedo	8
5	Beneficio del café por la vía seca	9
6	Efectos de los métodos de beneficio sobre las características organolépticas del café robusta	13

## I. INTRODUCCIÓN

El café (*Coffea*) es el género más importante de la familia de las rubiáceas y está formado por numerosas especies. Solo dos son las especies de importancia económica: *Coffea arabica* L. conocida como café arábica (65% de la producción mundial), y *Coffea canephora* P., llamada café robusta (33% de la producción mundial). Solo un dos por ciento de la producción mundial corresponde a las otras especies de café.

La especie *Coffea Canephora* P., conocida como café robusta, se descubrió en el antiguo Congo belga en el siglo XIX y se introdujo en el Sudeste de Asia en 1900 después de que la enfermedad de la roya del café destruyera todos los cultivos de arábica de Sri Lanka (antes Ceilán), en 1869, y la mayoría de las plantaciones de baja altura de Java en 1876. En el Ecuador, se cultiva café robusta desde 1950, constituyéndose un producto de gran importancia social, económica y ambiental, especialmente en las provincias de Sucumbíos, Orellana, Napo, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Pichincha, Cotopaxi, Bolívar y Morona Santiago (3).

El café robusta es un árbol que crece hasta 10 metros de alto, el sistema radicular es grande, pero poco profundo comparado con café arábigo, las hojas son anchas y de color verde pálido y las flores son blancas y muy fragantes (8).

Las cerezas de café robusta están en su punto de maduración alrededor de los 230 días después de la floración, dependiendo de los factores climáticos de las zonas de cultivo, especialmente de la temperatura. Los granos de café robusta tienden a ser más pequeños que los de café arábigo. Según el material genético, la forma del grano puede ser redondeada, ovalada o elíptica. El color de los granos secos depende del tratamiento post-cosecha (3).

La calidad física del grano está determinada por el tamaño, el color y la forma de los granos de café oro; así como, por la cantidad de defectos y de materias extrañas que se pueden encontrar en el café. La calidad organoléptica del café robusta se relaciona con las propiedades intrínsecas como: aroma, sabor y cuerpo de la bebida; y los defectos en la taza causados por inadecuados procesos de beneficio (1, 2, 3, 4).

La **fragancia** es la característica con la que se inicia la catación, valorando el café tostado y molido, a partir de la percepción de los olores y frescura en seco, que ofrece indicios de lo que se hallará en la infusión.

El **aroma** es una característica que describe la impresión olfativa general de las sustancias volátiles de un café. Esta cualidad se relaciona con la fragancia que desprende la bebida. Un aroma delicadamente fino, fragante y penetrante es la manifestación de una calidad superior (1, 9).

El **sabor** es una característica que describe la combinación compleja de los atributos gustativos y olfativos percibidos en la bebida durante la catación (1, 9).

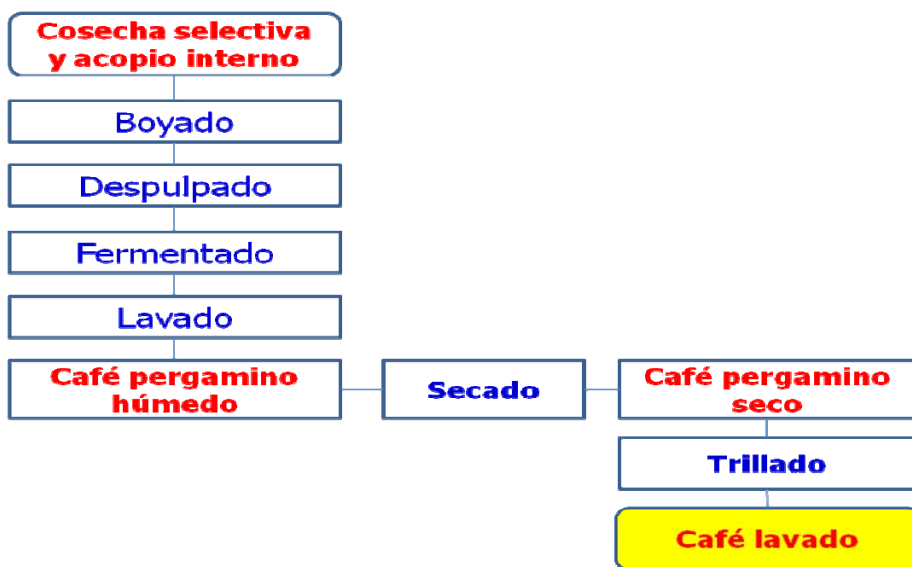
El **cuerpo** es una característica determinada por el contenido de sólidos solubles en la bebida y resulta de la combinación de varias percepciones captadas durante la catación como la sensación de plenitud y consistencia. El café robusta se caracteriza por tener un elevado cuerpo (1, 9).

El presente documento es un informe técnico de un estudio de los métodos de beneficio húmedo, beneficio ecológico o subhúmedo, beneficio húmedo enzimático, beneficio semihúmedo y beneficio por la vía seca, sobre las características organolépticas del café robusta: fragancia, aroma, sabor y cuerpo de la bebida.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. BENEFICIO POR LA VÍA HÚMEDA

*El método de beneficio por la vía húmeda convencional es un proceso de transformación del café cereza maduro, que involucra el boyado, el despulpado, la fermentación y el lavado para obtener el café pergamino húmedo; que luego del secado y trillado da como producto final el café robusta lavado (Figura 1).*



*Figura 1. Beneficio del café por la vía húmeda*

El proceso por vía húmeda ayuda a reducir y endulzar las notas intensas de fruta y amargura que son las características básicas de la infusión de café robusta. El beneficio húmedo produce una bebida suave, al contrario de la bebida densa y fuerte que resulta del café robusta beneficiado por la vía seca (8). Mediante el beneficio por la vía húmeda, el café robusta tiende a reducir su sabor fuerte dando como resultado un sabor suave (3).

El beneficio por la vía húmeda convencional comprende las siguientes fases: cosecha selectiva, acopio, boyado, despulpado, fermentado, lavado, secado y trillado de los granos. Cualquiera de estas etapas que se realice deficientemente, ocasionaría una mala calidad del grano.

La cosecha de café, consiste en recolectar selectivamente solo las cerezas maduras, evitando el quiebre de las ramas y la destrucción de las yemas florales y las hojas (4). La cosecha de café robusta debe realizarse en estado de cereza madura (12). Se debe

evitar cosechar los frutos verdes o inmaduros, porque tienen bajo rendimiento y provocan en la bebida un gusto verdoso (8).

El café cereza cosechado es colocado en sacos de yute limpios y transportado a la planta de beneficio, donde se encuentran los equipos necesarios para el procesamiento (2). El lugar donde se acopia el café, tiene que estar limpio y libre de contaminación.

El boyado de café consiste en sumergir en agua las cerezas de café recolectadas, para que las impurezas y los granos vanos floten y sean extraídos. Luego, se escurre toda el agua con impurezas y las cerezas limpias quedan en el fondo del recipiente.

El despulpado de los frutos consiste en eliminar la pulpa, usando máquinas despulpadoras. Esta operación debe realizarse el mismo día de la cosecha (2). Cuando la despulpadora no se ha ajustado adecuadamente, los granos se quiebran, dando como resultado granos mordidos, en los cuales pueden introducirse microorganismos y formar granos hediondos o negros que afectan negativamente la calidad (8).

La fermentación natural del café es el proceso por el cual el mucílago adherido al café es degradado por enzimas que ocurren naturalmente en el café cereza y elaborados por la microbiota del producto natural. Después de la fermentación, el mucílago es removido mediante lavado, permitiendo un secado rápido de los granos y una mejora en la apariencia de los mismos, resultando una relación directa en la calidad final de la bebida (13). El café despulpado es colocado en tanques de cemento, plástico y/o madera para su fermentación. Durante este proceso ocurren cambios significativos en la disminución de la viscosidad del mucílago debido a la actividad de la pectinasa, después de algunas horas de fermentación (13).

Cuando la fermentación de café es prolongada por mucho tiempo, se produce una sobrefermentación y la influencia de microorganismos se acentúa y comienza el proceso de producción de compuestos responsables de sabores indeseables (13). Se considera, además, que cuando hay presencia de pulpa, cerezas inmaduras aplastadas, y cerezas sin despulpar y de menor tamaño en la fermentación repercute negativamente en la calidad de la bebida (5).

El lavado se realiza para eliminar todo el mucílago y sustancias solubles que se forman durante la fermentación. En el caso de los cafés fermentados naturalmente se requiere alrededor de 40 litros de agua por kilogramo de café pergamino seco. Para lavar el café se utilizan tanques tina o de fermentación, recipientes, canalones, de acuerdo al volumen de producción a beneficiarse y al tipo de planta de beneficio (4). El agua utilizada para lavar, como en todas las etapas de elaboración, debe ser limpia para asegurar la calidad del producto final. El agua sucia o agua contaminada con sedimento fino y el agua reciclada con un gran contenido de sólidos pueden dejar gustos terrosos y otros gustos extraños (8).

El secado es la etapa de beneficio que tiene el propósito de disminuir la humedad del grano hasta llegar al 10-13 por ciento, porcentaje con el que se puede almacenar el café robusta sin sufrir ataques de hongos o adquirir olor y sabor indeseables. En el secado del café pergamino se deben extremar las precauciones, debido a que el grano es altamente higroscópico y sensible para absorber los olores del medio que lo rodea, lo que se manifiesta en la calidad de la bebida. El secado natural o al sol se realiza en tendales o patios de cemento; y/o, en las marquesinas. El secado al sol permite lograr una mejor calidad si los granos no se rehumedecen; por eso, es conveniente cubrir inmediatamente el café con lonas, en caso de lluvias (4).

El café pergamino, debe secarse lo más uniforme posible; para lograrlo, los granos se esparcen en capas delgadas de 3-5 centímetros de espesor, conforme aumenta el secamiento, removiendo de 3 a 7 veces al día para acelerar y emparejar el grado de secado (4). El tiempo del secado al sol depende de las condiciones climáticas de la región, del espesor de la capa de café y de la frecuencia con la que se remueva el grano. El café pergamino para secarse requiere de 40-50 horas de sol (2).

El café pergamino se puede secar en diversos tipos de secadoras mecánicas que utilizan aire a presión, controlando que la temperatura no exceda los 45° Centígrados. El área puede ser calentada por medio de estufas, hornos, quemadores que funcionan a base de carbón, leña, energía eléctrica o gas (4).

El trillado del café pergamino seco, consiste en separar el pergamino del grano verde o almendra en máquinas piladoras o trilladoras. El café pergamino debe estar seco y fresco antes de ser pilado. La máquina piladora debe ajustarse de acuerdo a la clase de café que se va a procesar (7).

## **B. BENEFICIO ECOLÓGICO**

*El beneficio ecológico o beneficio subhúmedo es un proceso de transformación del café cereza a café pergamino húmedo usando un equipo especial denominado módulo de beneficio ecológico que está integrado por una despulpadora, un desmucilaginator mecánico y un sistema de lavado. El café pergamino húmedo luego del secado y trillado, da como producto final el café robusta lavado (Figura 2).*



*Figura 2. Beneficio del café por el método subhúmedo*

El beneficio ecológico del café robusta es un conjunto de operaciones realizadas para transformar el café cereza en café pergamino seco y así obtener café lavado, conservando la calidad exigida por las normas de comercialización, evitando pérdidas del producto y eliminando la fase de fermentación (15). Esta tecnología ofrece ventajas ecológicas, debido a que el consumo de agua en el proceso de desmucilaginado y lavado es de 1 litro por kilogramo de café pergamino seco (15).

El equipo desmucilaginador, permite beneficiar el café robusta tal y como se hace con el café arábigo, adecuando la nueva tecnología del desmucilaginado mecánico a las características especiales del café robusta, para lograr un producto de más alta calidad, en un proceso muy controlado y eficiente, que involucra la clasificación de la fruta, transporte, despulpado y lavado mecánico, en desmucilaginadores verticales ascendentes, dejando el grano pergamino listo para el proceso de secado (11).

Es importante la calibración y el buen funcionamiento del equipo desmucilaginador, de lo contrario, se pueden originar granos mordidos o quedar restos de mucílago en el pergamino, lo que deteriora la calidad del producto final (2). En los desmucilaginadores mecánicos que usan poco agua y pueden quedar restos de mucílago en el pergamino; por eso, es importante la calibración y el buen funcionamiento del equipo desmucilaginador (5).

El café robusta en estado de pergamino seco, que resulta de este proceso de beneficio, se trilla para obtener el café verde o almendra, verificando que la máquina trilladora se encuentre ajustada para evitar daños en los granos de café.

### C. BENEFICIO HÚMEDO ENZIMÁTICO

El beneficio húmedo enzimático es un proceso de transformación del café cereza a café pergamino húmedo, usando enzimas aceleradoras de la fermentación, que luego del secado y trillado, da como producto final el café robusta lavado (Figura 3).



Figura 3. Beneficio húmedo enzimático del café

El método de beneficio húmedo enzimático involucra todas las etapas del beneficio por la vía húmeda con reducción del tiempo de fermentación. Cabe indicar que cuando hay una sobre fermentación del café hay algunos efectos como: pérdida de peso en el café, pergamino manchado y granos defectuosos que producen una bebida de mala calidad, con sabores avinagrados, picantes y desabridos.

La fermentación enzimática se realiza usando enzimas<sup>1</sup> altamente concentradas que aceleran el proceso de fermentación del "café baba"<sup>2</sup>. Las enzimas son moléculas de proteínas que tienen la capacidad de facilitar y acelerar las reacciones químicas que tienen lugar en los tejidos vivos, disminuyendo el nivel de la "energía de activación" propia de la reacción. Se entiende por "energía de activación" al valor de la energía que es necesario aplicar (en forma de calor, electricidad o radiación) para que dos moléculas determinadas colisionen y se produzca una reacción química entre ellas (10).

<sup>1</sup>. Rohapect® TPL es una preparación de enzimas pectolíticas concentradas para acelerar la fermentación del café que se comercializa en el Ecuador como Granozyme-Café

<sup>2</sup>. Como "Café baba" se conoce al café recién despulpado.

Actualmente, se están empleando en la fermentación del café, enzimas pectinolíticas, cuyos sustratos naturales son sustancias pécticas (16).

En el Ecuador, se realizaron ensayos de fermentación de café robusta empleando una enzima pectolítica. El producto comercial contiene poligalacturonasa, pectin esterasa y pectinasa. La pectinasa está desarrollada especialmente para el desmucilaginado de café. El mucílago que recubre los granos de café, está compuesto principalmente de pectina, la cual con el tratamiento enzimático puede ser degradada rápidamente, permitiendo acortar los períodos de fermentación, reduciendo la formación de aguas mieles y facilitando el lavado.

De este ensayo, se pudo determinar que el uso de las enzimas aceleradoras de la fermentación, no afecta las características físicas y sensoriales del café robusta. El uso de enzimas, reduce el tiempo de fermentación del café robusta despulpado o "café baba", de 17 a 25 horas a períodos de 21 a 30 minutos, según la localidad y dosis del producto enzimático. Luego de constatarse que la fermentación enzimática ha concluido se realiza el lavado usando agua limpia. Se ha constatado que se requiere de menor cantidad de agua, en una relación de cinco litros/kilo de café pergamino seco.

#### D. BENEFICIO SEMIHÚMEDO

*El beneficio semihúmedo es un proceso de transformación del café cereza maduro a café pergamino seco "con miel", que involucra el despulpado y secado del "café baba" con todo el mucílago, que luego del trillado da como producto final el café robusta semilavado (Figura 4).*



Figura 4. Beneficio del café por el método semihúmedo

El beneficio semihúmedo del café robusta, es el proceso post-cosecha, por el cual se obtiene café semilavado a partir de las cerezas maduras. El beneficio semihúmedo es un proceso en que el café cereza cosechado selectivamente y boyado se despulpa y se seca con todo el mucílago adherido al pergamino, hasta que el grano llegue a una humedad del 10 al 13 por ciento. Este proceso se ha practicado en África y los cafés así obtenidos se conocen como semilavados. Actualmente este método de beneficio también se aplica en Brasil (8).

En éste método, una vez que se ha despulpado el café, se deja escurrir una parte del mucílago y luego se coloca en el tendal o en la marquesina, con un espesor de la masa de café de 3 a 5 centímetros, que debe removerse entre 5 y 7 veces al día. Si no se remueve lo suficiente en las primeras horas de secado, el café recubierto de mucílago se compacta y forma grumos que fácilmente puede ser atacado por hongos. En este proceso el secado del café "con miel" se requiere entre 40 y 50 horas de sol.

#### E. **BENEFICIO POR LA VÍA SECA**

*El beneficio por vía seca es un proceso de transformación del café cereza a café natural (Figura 5).*



*Figura 5. Beneficio del café por la vía seca*

El beneficio por vía seca es el tratamiento que se da al café cereza y consiste en deshidratarlo, por medios naturales o artificiales, hasta un nivel en que puede ser llevado a la piladora para la eliminación física de las envolturas del almendro (9). El café secado con todas las envolturas se conoce como café bola seca que luego de ser pilado se denomina café natural.

Para preparar el café natural se deben tomar en consideración las recomendaciones indicadas para el beneficio por la vía húmeda, en las fases de cosecha selectiva, acopio,

boyado (opcional), secado y pilado. En éste método de beneficio no se realiza el despulpado ni el lavado.

El café bola seca son las cerezas de café secadas con todas sus envolturas, al sol o mediante métodos artificiales (9). El café cereza cosechado se coloca en el tendal de cemento a plena exposición solar, durante 10-20 días, según las condiciones climáticas de la zona. En este proceso, el café cereza se extiende en los tendales en capas de 5 centímetros de espesor mezclándolo de 5 a 7 veces al día. Conforme progresa el secado se disminuye el espesor de la capa de los frutos, hasta llegar a 3 centímetros y obtener el café bola seca de color castaño oscuro, de aspecto quebradizo y con un sonido de la almendra desprendida dentro de la cáscara (6). El café en proceso de secado, debe cubrirse con una lona, por las noches o cuando haya riesgos de lloviznas, para evitar los rehumedecimientos y las condiciones predisponentes para el ataque de hongos (2).

Los cafés robustas beneficiados por la vía seca manifiestan una buena calidad en aroma, sabor y cuerpo de la bebida, cuando se tienen los controles adecuados en el beneficio del grano (14).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

Las evaluaciones se realizaron en muestras de café robusta de 4 localidades cafetaleras, durante los años 2008 y 2009. Las localidades fueron:

- Coca (Provincia de Orellana)
- La Joya de los Sachas (Provincia de Orellana)
- Loreto (Provincia de Orellana)
- Cascales (Provincia de Sucumbíos)

Los ensayos se orientaron a comparar los efectos de los métodos de beneficio sobre la calidad organoléptica de la bebida: fragancia, aroma, sabor, cuerpo de la bebida e impresión global, usando una escala ordinal de 0 a 10<sup>3</sup>. Los métodos de beneficio evaluados fueron: beneficio húmedo convencional, beneficio húmedo enzimático, beneficio semihúmedo y beneficio seco.

El beneficio húmedo enzimático se realizó usando una enzima pectolítica<sup>4</sup> que contiene poligalacturonasa, pectin esterasa y pectinasa. La pectinasa está desarrollada especialmente para el desmucilaginado de café.

Las dosis de las enzimas aceleradoras de la fermentación del café probadas fueron:

0%	beneficio húmedo convencional como testigo
0.010%	1 gramo de producto comercial en 10 kilos de café cereza
0.020%	2 gramos de producto comercial en 10 kilos de café cereza
0.030%	3 gramos de producto comercial en 10 kilos de café cereza

El procedimiento de aplicación del producto enzimático es el siguiente: Diluir el producto enzimático en un pequeño recipiente con agua (botella o balde), agregar a la "masa de café baba" y removerlo constantemente para facilitar la dispersión del producto. Además, se analizó la granulometría, agrupando los tamaños de grano en dos clases:  $\geq Z17$  (zaranda 17 o más) y  $\leq Z16$  (zaranda 16 o menos).

Las muestras estaban conformadas por 10 kilos de café cereza por tratamiento. El diseño fue de bloques al azar, de cinco tratamientos con cuatro repeticiones. Cada localidad se consideró como una repetición para fines del análisis estadístico. Los ensayos se realizaron en el 2008 y se replicaron en el 2009. En el 2010 se realizaron ensayos de validación usando la formulación líquida del producto enzimático en Loreto-Orellana y La Joya de los Sachas- Orellana.

---

<sup>3</sup>. La evaluación sensorial fue realizada por el panel de catadores de la Empresa Solubles Instantáneos (SICA), liderado por los ingenieros Jorge Guamán y Fernando Morocho.

<sup>4</sup>. El nombre de este producto enzimático es ROHAPECT-CAFÉ que es un concentrado de pectinasas que se comercializa en formulación líquida con el nombre de Granozyme-Café.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

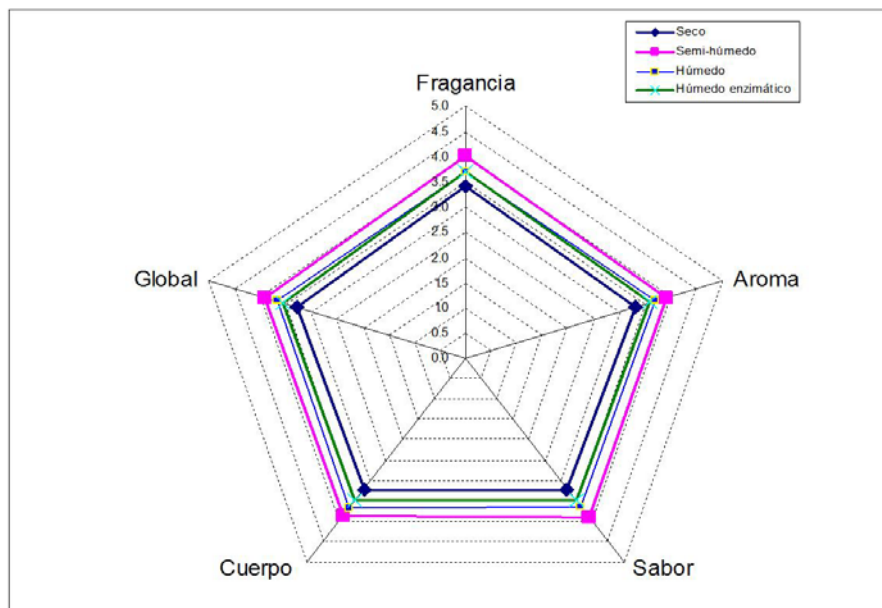
Los análisis estadístico permitieron establecer que hay diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre los "métodos de beneficio". Las características organolépticas de los cafés beneficiados por la vía seca son estadísticamente menores que los métodos de beneficio: húmedo convencional, semihúmedo y húmedo enzimático.

Las características organolépticas de los cafés beneficiados por el método semihúmedo sobresalen en relación a los cafés beneficiados por la vía húmeda convencional y el método húmedo enzimático. Cabe indicar que el tiempo de fermentación para el café robusta, en el beneficio húmedo convencional fluctúa entre 17 horas y 24H50 minutos, según la zona de cultivo. En el beneficio húmedo enzimático, el tiempo de fermentación del café baba se reduce a un rango que varía entre 21 a 30 minutos, según la dosis del producto enzimático y la zona de cultivo (Cuadro 1).

En la Figura 6, se puede observar, gráficamente, el comportamiento de los métodos de beneficio del café robusta en relación de las características organolépticas, evidenciándose que tienden a destacarse como superiores en taza los cafés beneficiados con el método semihúmedo.

**Cuadro 1. Relación entre los métodos de beneficio y las características organolépticas del café robusta**

Métodos de beneficio	Tiempo de fermentación	Características organolépticas (0-5)					Tamaño de grano	
		Fragancia	Aroma	Sabor	Cuerpo	Global	Zaranda 17 $\leq$	$\leq$ Zaranda 16
Seco	0H00	3.4	3.3	3.2	3.2	3.3	56	44
Semihúmedo	0H00	<b>4.0</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	<b>3.9</b>	64	36
Húmedo convencional	17H00 a 24H50	3.7	3.7	3.6	3.7	3.7	64	36
Húmedo con enzimas	21` a 30`	3.7	3.6	3.5	3.5	3.6	66	34



*Figura 6. Efectos de los métodos de beneficio sobre las características organolépticas del café robusta*

Al analizar los efectos de las dosis de enzimas aceleradoras de la fermentación sobre las características organolépticas fragancia, aroma, sabor, cuerpo e impresión global de la bebida se observa un ligero efecto detrimental de las dosis media y alta. Pues, a medida que se elevan las dosis del producto enzimático se disminuyen los promedios de las características organolépticas evaluadas. Estadísticamente, la dosis más baja muestra promedios de calidades de taza que tienden a ser superiores a los cafés beneficiados usando las dosis media y alta (Cuadro 2).

Mediante el método semihúmedo se destacan interesantes saborizados naturales como: achocolatados, sabor a nueces, sabor a maní o fragancia a mandarina.

**Cuadro 2. Relación entre las dosis de producto enzimático, tiempo de fermentación y características organolépticas del café robusta**

Dosis de enzimas	Tiempo promedio de fermentación (minutos)	Características organolépticas (0-5)					Tamaño de grano	
		Fragancia	Aroma	Sabor	Cuerpo	Global	Zaranda 17 $\leq$	$\leq$ Zaranda 16
1	30	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	69	31
2	26	3.6	3.6	3.5	3.4	3.5	64	36
3	21	3.6	3.4	3.3	3.4	3.4	66	34

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones del estudio métodos de beneficio en café robusta fueron las siguientes:

- Las características organolépticas de los cafés beneficiados por la vía seca son de inferior calidad de taza en comparación de las cualidades de los cafés lavados obtenidos mediante los métodos de beneficio: húmedo convencional, semihúmedo y húmedo enzimático.
- Los cafés obtenidos mediante el beneficio semihúmedo son superiores en calidad de taza en comparación de los cafés beneficiados por la vía húmeda convencional y el método húmedo enzimático.
- El tiempo de fermentación del café robusta, en el beneficio húmedo convencional fluctúa de 17 horas a 24H50 minutos, según la zona de cultivo.
- En el beneficio húmedo enzimático, el tiempo de fermentación del café varía entre 21 a 30 minutos, según la dosis del producto enzimático y la zona de cultivo.
- A medida que se elevan las dosis del producto enzimático se disminuyen los promedios de las características organolépticas evaluadas; por lo tanto, la dosis más baja (1 gramo de producto enzimático/10 kilos de café cereza) tiene promedios que tienden a ser superiores a las otras dosis.
- Los cafés semilavados permiten resaltar saborizados naturales como: achocolatados, sabor a nueces, sabor a maní y fragancia a mandarina.

Como recomendación se expone lo siguiente:

- En el café robusta, el método de *beneficio semi húmedo* permite obtener cualidades de taza superiores a los otros métodos de beneficio por lo que se recomienda su uso masivo en las zonas cafetaleras.

## VI. LITERATURA CITADA

1. Duicela, L.; Corral, R.; Farfán, D.; Alcívar, R. 2009. Post cosecha y calidad del café arábigo. ANECAFE, USAID, COFENAC. EC. Grupo Neo Grafik. 10 p.
2. Duicela, L.; Farfán, D.; García, J.; Corral, R.; Chilán, W. 2004. Post-cosecha y calidad del café arábigo. COFENAC, Ultramares ELCAFE, PROMSA. EC. IMPREGCOL. 56 p.
3. Duicela, L.; García, J.; Corral, R.; Farfán, D.; Fernández, F. 2005. Calidad física y organoléptica de los cafés robustas ecuatorianos. COFENAC, Ultramares ELCAFE, GTZ. Manta, EC. IMPREGCOL. 71 p.
4. Duicela, L.; Sotomayor, I, Ed. 1993. Cosecha y beneficio. *En*: Manual del cultivo de café. INIAP, FUNDAGRO, GTZ. Quevedo, EC. Estación Experimental Tropical Pichilingue. B Centauro. p. 198-211.
5. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations); CFC (Common Fund for commodities); ICO (International Coffee Organization); European Coffee Co-operation (AFCASOLE, CECA, EUCA, ECF, EDA, ASIC, ISIC, PEC). (s.f.). Directrices para prevenir la formación de moho en el café (en línea). Consultado: 10 de Mayo de 2010. Disponible en: [ftp://ftp.fao.org/ag/aqn/coffee/guidelines\\_final\\_es.pdf](ftp://ftp.fao.org/ag/aqn/coffee/guidelines_final_es.pdf).
6. Gómez, G. 1998. Cultivo y beneficio del café. 1 reed. MX. Publicaciones Camacho. 138 p.
7. Haarer, A. 1984. Producción moderna de café. Trad. M Godínez. 2 ed. MX. Editorial Continental. p. 343-406.
8. Hilten, H Jan van; Fisher, PJ. Café. 2002. Café. Guía del exportador. Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC. Ginebra, CH. p. 270-321.
9. INEN (Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización). 2006. Café verde en grano: Clasificación y requisitos. NTE INEN 285: 2006. EC. s.p.
10. Las enzimas. (s.f.). (en línea). Consultado: 31 de Marzo de 2010. Disponible en: <http://www.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-I/guia/guianutr/enzimas.htm>.
11. Lavadora de café robusta. PENAGOS. (en línea). Consultado: 5 de Mayo de 2010. Disponible en: [http://www.penagos.com/index.php?option=com\\_virtuemart&Itemid=216&lang=es](http://www.penagos.com/index.php?option=com_virtuemart&Itemid=216&lang=es).
12. Marcolan, A.; Rostand, A.; Mansur, A.; Domingues, C.; De Freitas, C.; Medeiros, J.; Vieira J.; Magalhaes, S.; Rodrigues, S.; Veneziano, W. 2009. Cultivo dos cafeeiros Conilon e Robusta para Rondônia. 3 Ed. rev. Sistema de Producao/Embrapa Rondônia. Porto Velho, BR. 61 p. (ISSN 0103-1668; 33).
13. Oliveira, R.; Carvalho, E.; Silveira, I. 2001. Influência da diversidade microbiana na qualidade da bebida do café: uma revisao (en línea). Universidade Federal de Lavras-UFLA, Centro Universitário de Lavras-UNILAVRAS. Consultado: 04 de Mayo de 2010. Disponible en: <http://interacao.unis.edu.br/download/r3art2.pdf>.
14. Palma, T. 2006. Caracterización física y organoléptica del café robusta (*Coffea canephora* Pierre) en las principales zonas productivas del Ecuador. Tesis Ing. Agr. Portoviejo, EC. UTM. 135 p.

15. Roa, G.; Oliveros, C.; Álvarez, J.; Ramírez, C.; Sanz, J.; Dávila, M.; Álvarez, J.; Zambrano, D.; Puerta, G.; Rodríguez, N. 1999. Beneficio ecológico del café. CENICAFE. Chinchiná, CO. 300 p.
16. Yegres, S.; Sánchez, J.; Belmar, M.; Riveros, W.; Belmar, D. 2001. Producción de enzimas pécticas. Ensayos preliminares (en línea). Saber, Universidad de Oriente Venezuela 13 (1): 55-59. Consultado: 31 de Marzo de 2010. Disponible en: [http://bibliotecadigital.udo.edu.ve/revistasaber/PDF/SABER-VOL13-N-1/PRODUCCION\\_DE\\_ENZIMAS-13-1.pdf](http://bibliotecadigital.udo.edu.ve/revistasaber/PDF/SABER-VOL13-N-1/PRODUCCION_DE_ENZIMAS-13-1.pdf)

Anexo 1. Análisis organoléptico de café robusta semilavado del cantón Loreto, provincia de Orellana. 2010.

## SOLUBLES INSTANTANEOS C.A

### CONTROL DE CALIDAD

### EVALUACION SENSORIAL DE CAFÉ ROBUSTA

#### MUESTRA ROBUSTA HONEY

CATADOR	FRAGANCIA	AROMA	CUERPO	SABOR	SUMA	Puntaje	ACIDEZ	SABOR AROMA/ESPECIAL
A	4,50	4,50	3,75	4,25	17,00	85,00	SI	FRAGANCIA AVELLANA
B	4,50	4,00	4,25	4,25	17,00	85,00		
C	4,00	4,50	4,00	5,00	17,50	87,50		
D	4,00	4,20	3,70	4,00	15,90	79,50		
E	4,00	4,00	3,75	4,25	16,00	80,00		
<b>PROMEDIO</b>	<b>4,20</b>	<b>4,24</b>	<b>3,89</b>	<b>4,35</b>	<b>16,68</b>	<b>83,40</b>		

OBSERVACIONES: Es una taza limpia, con ligera acidez, con un cuerpo medio y un sabor dulce

% merma de café tostado 18%

85% de grano entero arriba de la malla N° 15. Es un café exótico, por su ligera acidez podría pasar como un arábica de zona baja

Anexo 2. Análisis organoléptico de café robusta lavado del cantón Loreto, provincia de Orellana. 2010.

## SOLUBLES INSTANTANEOS C.A

### CONTROL DE CALIDAD

### EVALUACION SENSORIAL DE CAFÉ ROBUSTA

#### MUESTRA ROBUSTA LAVADO

CATADOR	FRAGANCIA	AROMA	CUERPO	SABOR	SUMA	Puntaje	ACIDEZ	SABOR AROMA/ESPECIAL
A	4,00	4,25	4,00	4,00	16,25	81,25	NO	FRAGANCIA DULCE ALMENDRA
B	4,50	4,00	4,50	4,50	17,50	87,50		
C	3,00	5,00	4,75	5,00	17,75	88,75		
D	4,50	4,50	4,00	4,50	17,50	87,50		
E	4,25	4,00	4,25	4,00	16,50	82,50		
<b>PROMEDIO</b>	<b>4,05</b>	<b>4,35</b>	<b>4,30</b>	<b>4,40</b>	<b>17,10</b>	<b>85,50</b>		

OBSERVACIONES: Es una taza limpia, balanceada, con un cuerpo cremoso y un sabor neutro

% merma de café tostado 16%

92% de grano entero arriba de la malla N° 15. Ideal para preparación de café Expreso

### Anexo 3. Saborizados naturales encontrados en los ensayos de beneficio de Café Robusta: 2008

PROVINCIA	CANTON	PARROQUIA	BENEFICIO	FRAGANCIA	AROMA	CUERPO	SABOR	GLOBAL	ACIDEZ	SABOR/ AROMAS ESPECIALES
ORELLANA	FRANCISCO DE ORELLANA	SAN LUIS DE ARMENIA	SEMIHÚMEDO	4,50	4,50	4,50	4,33	4,46		<i>Sabor a maní</i>
ORELLANA	FRANCISCO DE ORELLANA	SAN LUIS DE ARMENIA	SEMIHÚMEDO	4,50	4,50	3,50	3,67	4,04	<i>suave</i>	
ORELLANA	FRANCISCO DE ORELLANA	SAN LUIS DE ARMENIA	SEMIHÚMEDO	4,50	3,50	4,00	4,00	4,13	<i>un poco agudo</i>	<i>Fragancia a mandarina</i>
ORELLANA	LA JOYA DE LOS SACHAS	SAN SEBASTIAN DEL COCA	SEMIHÚMEDO	4,50	4,00	3,00	3,00	3,33	<i>un poco agudo</i>	
ORELLANA	LORETO	HUATICOCHA	SEMIHÚMEDO	4,50	4,50	4,50	4,33	4,33	<i>suave</i>	<i>Sabor a mandarina</i>
ORELLANA	LORETO	HUATICOCHA	SEMIHÚMEDO	4,50	4,00	2,67	3,00	3,42		
ORELLANA	LORETO	HUATICOCHA	VÍA SECA	4,50	4,17	4,50	4,00	4,29	<i>un poco agudo</i>	

#### Anexo 4. Saborizados naturales encontrados en los ensayos de beneficio de Café Robusta: 2009

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BENEFICIO	FRAGANCIA	AROMA	SABOR	CUERPO	GLOBAL	ACIDEZ	SABOR/ AROMAS ESPECIALES
ORELLANA	ORELLANA	ARMENIA	SEMIHÚMEDO	3,70	3,65	3,45	3,45	3,45	<i>Ligera</i>	
ORELLANA	ORELLANA	ARMENIA	VÍA HÚMEDA	3,70	3,70	3,60	3,10	3,41	<i>Ligera</i>	
ORELLANA	JOYA DE LOS SACHAS	SAN SEBASTIÁN	SEMIHÚMEDO	3,80	3,85	3,75	3,85	3,84		<i>Ligeramente a chocolate</i>
ORELLANA	LORETO	HUATICOCHA	VÍA HÚMEDA	4,10	4,25	4,10	4,15	4,15	<i>Ligera</i>	<i>Aroma a chocolate</i>
ORELLANA	LORETO	HUATICOCHA	VÍA HÚMEDA	3,60	3,45	3,80	3,70	3,59	<i>Ligera</i>	
ORELLANA	LORETO	HUATICOCHA	VÍA HÚMEDA	3,20	3,30	3,20	3,15	3,23	<i>Ligera</i>	
SUCUMBÍOS	CASCALES	SEVILLA	VÍA HÚMEDA	3,50	3,50	3,35	3,65	3,42	<i>Ligera</i>	
NAPO	ARCHIDONA	ARCHIDONA	VÍA SECA	4,50	4,25	4,25	4,00	4,16	<i>Ligera</i>	<i>Aroma ligero a flor de café y sabor ligero a mandarina</i>
NAPO	ARCHIDONA	ARCHIDONA	SEMIHÚMEDO	4,45	4,10	4,25	4,20	4,21	<i>Ligera</i>	<i>Fragancia cítrica</i>
NAPO	ARCHIDONA	ARCHIDONA	VÍA HÚMEDA	4,15	4,15	4,15	4,10	4,14		<i>Fragancia a chocolate</i>
NAPO	ARCHIDONA	ARCHIDONA	VÍA HÚMEDA	4,25	4,15	4,20	4,30	4,08	<i>Ligera</i>	<i>Fragancia a chocolate, cuerpo</i>
NAPO	ARCHIDONA	ARCHIDONA	VÍA HÚMEDA	3,50	3,45	3,60	3,55	3,41	<i>Ligera</i>	

**Anexo 5. Proceso de recolección de muestras y adición de enzimas en café robusta**



Cosecha selectiva de las muestras de café robusta



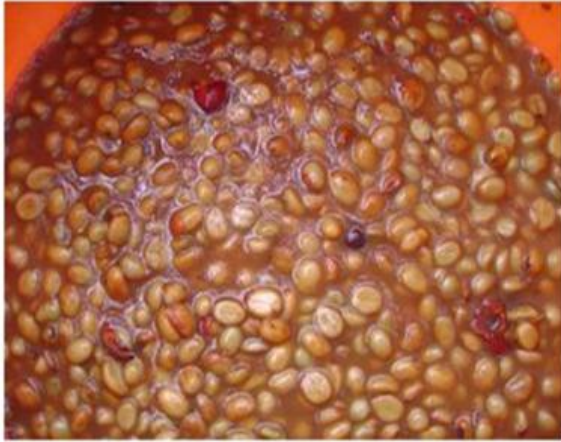
Boyado del café cereza

Café cereza boyado



Despulpado del café cereza

Adición de las enzimas Rohament café



Fermentación de las muestras de café robusta, según los tratamientos



Lavado del café

Secado del café



Secado de las muestras de café robusta, según los tratamientos