

**Beneficios con lavado, honey y natural de granos de *Coffea arabica* L. variedad catimor en la calidad física y organoléptica, Satipo - Perú.**

Benefits with washing, honey and natural grains of *Coffea arabica* L. catimor variety in physical and organoleptic quality, Satipo - Peru.

**Alomía-Lucero José Manuel<sup>1\*</sup>, Untiveros -Soldevilla Celia Margar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Docente Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Centro del Perú.

<sup>2</sup> Egresada Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Centro del Perú.

\*Correo electrónico del autor de correspondencia: [jalomia@uncp.edu.pe](mailto:jalomia@uncp.edu.pe)

**RESUMEN**

El café es un producto de gran importancia en la selva alta peruana, siendo la selva central, uno de los lugares con los más altos índices productivos y de buena calidad, la misma que debe seguir mejorando en cuanto a procesos. El objetivo fue comparar el rendimiento y calidad de los granos de *Coffea arabica* variedad catimor procesados con tres métodos de beneficio: honey, lavado y natural. En el beneficio de lavado, los granos fueron despulpados, fermentados, lavados y secados durante tres días y medio; en el beneficio honey, el procedimiento fue similar al anterior con la diferencia de que los granos no se sometieron a la fermentación ni al lavado; el secado fue por ocho días; en el método natural después de la prueba de flote los granos fueron secados al ambiente durante 15 días. Los resultados indican que en el rendimiento físico de los granos de café con el método de lavado se logró 80,83%, con el método honey 75,19% y mediante el método natural 47,33% de café exportable. En el análisis de la calidad organoléptica en el método natural se logró: aroma (7,83); sabor (7,83); post gusto (7,61) acidez (7,81); cuerpo (7,83); balance (7,78) y apreciación (7,75) puntos significativamente mayores que los otros tratamientos. En las variables uniformidad, taza limpia y dulzura los datos fueron similares en los tres métodos alcanzando 10 puntos cada uno; con lo que se obtuvo que el método de lavado alcanzó 81,15 puntos, el método honey 82,74 y el método natural 84,44.

**Palabras claves:** fragancia, sabor, acidez, cuerpo, balance

ISSN N° 2708-9843

**Recibido:** 10 de abril 2021

**Aceptado para su publicación:** 14 de agosto 2021

## ABSTRACT

Coffee is a product of great importance in the Peruvian high jungle, the central jungle being one of the places with the highest production rates and good quality, which must continue to improve in terms of processes. The objective was to compare the yield and quality of the *Coffea arabica* catimor variety processed with three beneficiation methods: honey, washed and natural. In the washing mill, the grains were pulped, fermented, washed and dried for three and a half days; in the honey mill, the procedure was similar to the previous one with the difference that the grains were not subjected to fermentation or washing; the drying was for eight days; In the natural method, after the floating test, the grains were dried in the environment for 15 days. The results indicate that in the physical yield of the coffee beans with the washing method 80.83% was achieved, with the honey method 75.19% and 47.33% of exportable coffee through the natural method. In the analysis of the organoleptic quality in the natural method it was achieved: aroma (7.83); flavor (7.83); aftertaste (7.61) acidity (7.81); body (7.83); balance (7.78) and appreciation (7.75) points significantly higher than the other treatments. In the variables uniformity, clean cup and sweetness, the data were similar in the three methods, reaching 10 points each; With which it was obtained that the washing method reached 81.15 points, the honey method 82.74 and the natural method 84.44.

**Keywords:** fragrance, flavor, acidity, body, balance

## INTRODUCCIÓN

El café es un producto de gran importancia en la selva peruana, siendo la selva central, uno de los lugares con los más altos índices productivos y de buena calidad, la misma que debe seguir mejorando sobre todo en los procesos. El café se cultiva en una diversidad de pisos ecológicos, rodeados de una gran biodiversidad, con lo cual se obtiene ingresos que sustentan a las familias caficultoras y que, además, genera un movimiento económico a toda la población la selva central; sin embargo, en cuanto a los procesos que pueden mejorar la calidad y precios del café no hay mucho conocimiento de los productores y técnicos, por lo que la presente investigación aborda experimentalmente un trabajo de mucha importancia al respecto.

El proceso de beneficio de café consiste en un conjunto de operaciones para

transformar los frutos de café, en café pergamino de alta calidad física y en taza. El proceso de beneficio de café lo realizan los caficultores, en su gran mayoría, en las instalaciones que tienen en sus fincas, a las que denominan beneficiaderos, y donde realizan básicamente el recibo, despulpado, remoción de mucílago, lavado, diversas clasificaciones y secado dependiendo del método de beneficio del café. (CENICAFÉ, 2016, p. 1)

El café cerezo es beneficiado en su mayoría por vía húmedo (despulpado, fermentado, lavado y secado); en menor escala en plantas de beneficio ecológico. Generalmente se efectúa en forma individual en la finca y en algunos casos en forma grupal en organizaciones que cuentan con infraestructura y equipos de gran capacidad y ofrecen servicios a terceros (Díaz y Carmen, 2017, p. 24)

El valor añadido del proceso Honey obedece a procesos ecológicos porque que el uso de

agua es nulo o mínimo según el tipo de café que se desea obtener, se conocer que existe al menos tres tipos de Honey, Amarillo, Rojo y Negro, que está en función al % de mucilago y proceso de secado. Este concepto hace mención a la calidad integral, es decir una producción con responsabilidad social, ambiental y económica, logrando en café en óptimas cualidades sensoriales con sostenibilidad (Gonzales, Gutiérrez y Rojas, 2019, p. 4). El beneficio es un proceso considerado como el más importante que se aplica al fruto. Mediante el beneficio se obtiene el grano de café, es decir, se eliminan todas las capas del fruto que recubren al grano. Existen dos tipos de beneficio, seco y húmedo; el primero es el más tradicional (se tiende el fruto al sol y una vez seco se extrae el grano); y la segunda, más compleja (despulpado del fruto, fermentado del grano, lavado y secado), pero de la cual se obtiene un café verde más limpio y conserva de mejor manera las características de calidad del grano. Generalmente se aplica el beneficio húmedo a cafés destinados a ser cafés de especialidad (Toledo, 2015, p. 12).

“La puntuación dada al sabor debe tener en cuenta la intensidad, la calidad y la complejidad de su sabor y el aroma combinados que se experimenta cuando el café es sorbido en la boca vigorosamente” (Zurita, 2017, p. 30).

“Cuantitativamente se realizó la evaluación global del café mediante una tabla de estándares de 36 aromas, con notas de un rango de 0 a 80 según los efectos de torrefacción en los aromas y sabores” (Jamondino y Torres, 2009, p. 5)

En proceso de beneficio de honey no se separa el mucilago del grano, se deja secar con su mucilago los granos. “Los tipos de beneficio del café para llevarlo a la postura el enmielado honey son uno de los que más gana adopta por implacables sabores de la taza de sabores que permite y amigable con el medio ambiente” (Cabrera y Burbano, 2018, p. 24).

En Puno - Perú se ha evaluado calidad de

taza del café catimor, encontrando que, en el perfil de taza y sus características, el mejor puntaje fue de la muestra de zona alta ubicado entre 1 400 a 1 600 msnm con un aroma floral de 7,83 puntos, sabor achocolatado y vainilla de 7,50 puntos, acidez alta de 8,17 puntos y cuerpo medio de 7,58 puntos.

En Perené - Junín, Julca et al., (2018), han estudiado el comportamiento de tres cultivares de café (Catimor, Colombia y Costa Rica 95) en el valle de El Perené, Junín - Perú, cuyos resultados concluyen que estas variedades son de alto rendimiento en campo (mayor a 0,18 t.ha<sup>-1</sup> de café pergamino) y de buena calidad física (mayor a 72% de café exportable). También tienen buena calidad organoléptica (con 79,9 a 82,1 puntos) que las calificaría como café especial.

Con la incorporación del proceso de café honey, se mejoró significativamente la calidad de taza llegando a niveles mayores o iguales a 84 puntos según protocolo SCA, convirtiéndose en un café muy completo y único de origen, con características sensoriales muy buenas, logrando un café naturalmente dulce, equilibrado y afrutado, lo cual hace un café especial y muy atractivo para tostadores que buscan este tipo de café, (Gonzales et al, 2019).

Por lo mencionado, la investigación buscó determinar la influencia de métodos de beneficio (honey, lavado y natural) en el rendimiento físico y en la calidad organoléptica de los granos de café variedad catimor en la zona de Satipo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El experimento se realizó en el anexo Nueva Lince, ubicado en el distrito de Mazamari de la provincia de Satipo, región Junín - Perú. Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 74°26'19" Longitud Oeste y 11°33'56" Latitud Sur del Meridiano de Greenwich, a una altitud 1 750 msnm, muy óptimo para cafés de alta calidad. La temperatura media mínima fue 17,87°C y la temperatura media máxima anual fue 30,04°C. La precipitación anual fue 1 577

*Beneficios con lavado, honey y natural de granos de Coffea arábica L. variedad catimor en la calidad física y organoléptica, Satipo - Perú.*

mm y la humedad relativa fue de 60%.

Para la ubicación del lugar del experimento se utilizó GPS marca Garmin modelo GPSMAP 64S, también se utilizó termómetro digital, balanza gramera, máquina despulpadora, cámara fotográfica, trilladora, medidor de humedad (higrómetro), tostadora de muestras, cronómetro, molino, hervidoras y laptop.

Los materiales usados en campo fueron: baldes, tina, libreta de campo, canasta, letreros de identificación, bolsas de 12x18, costales y mantadas, bandejas de muestra, vasos pírrex, cucharas catadoras y tazas quirúrgicas. Finalmente, los materiales utilizados en gabinete todo correspondiente al escritorio.

El material experimental utilizado fueron los frutos maduros de *Coffea arabica*, variedad catimor, obtenidas de plantas con una edad aproximada de cinco años. La población para el experimento fue de 81 kilogramos de café cerezo; estos fueron divididos en nueve unidades experimentales, cada unidad experimental constó de nueve kilogramos de cerezo. La muestra evaluada fue de 350 gramos para la evaluación física y 90 gramos para el tostado por unidad experimental, haciendo en total 3 150 y 810 gramos respectivamente, en todo el experimento.

Las variables organolépticas para el rendimiento de café exportable fueron: fragancia/aroma, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, balance, uniformidad, taza limpia, dulzor y apreciación.

Los tratamientos fueron:

Beneficio Lavado Tratamiento 1  
Beneficio Honey Tratamiento 2  
Beneficio Natural Tratamiento 3

La distribución de los tres tratamientos fue en Diseño Completamente Aleatorizado (D.C.A) con tres repeticiones por tratamiento. Para conocer la variación de las características cuantitativas de las variables respuesta los datos fueron procesados por mínimos cuadrados ordinarios según el diseño mencionado.

La prueba de los promedios de cada variable se contrastó con la fórmula de Tukey fijando el nivel de alfa de 0,05.

Número de tratamientos: 03

Número de repeticiones: 03

Número de unidades experimentales: 09

El peso total de las unidades experimentales fue de 81 kilogramos.

En el mes de mayo de 2019 se realizó la cosecha selectiva de los frutos en madurez óptima (granos de color rojo, conocido como cereza). Se inició por la mañana a las 6:30 am finalizando a las 12:00 meridiano. Terminada las actividades de la cosecha, los frutos fueron llenados en costales de polietileno para su traslado inmediato al lugar del beneficio, previamente acondicionado según las recomendaciones de los cafetaleros del lugar.

Para una buena selección de los frutos, estos fueron tendidos sobre mantas de plástico con distribución uniforme, para separar los granos pintones, verdes y los sobre maduros, los que fueron descartados como restos no aceptables para la calidad.

Después de seleccionar los granos se realizó la prueba de flote, durante este proceso los granos vanos, brocados y materias extrañas flotaron. Después de la prueba de flote la cantidad de frutos considerados como bueno fueron divididos en nueve grupos denominados unidades experimentales según el diseño experimental adoptado.

**Proceso de lavado:**

Para el proceso de lavado se realizó las siguientes actividades:

Despulpado: Se hizo con despulpadora manual mecánica.

Fermentado: Que consistió en llenado de café despulpado en bolsas de polietileno hermético, dejando fermentar por 13 horas, para saber si la muestra ya ha fermentado, se introdujo la mano en lanceta; cuando no está completamente fermentado la muestra algunos granos se pega encima de la mano.

Lavado: Transcurrido el tiempo de fermentación se realizó el lavado de los granos con tres cambios de agua natural.

Secado: Después de los procesos anteriores se realizó el secado de los granos tendiendo en mantas de polietileno durante tres días y medio.

#### **Proceso Honey:**

El procedimiento para el método honey fue similar al de lavado con la diferencia que en este método no se somete la muestra a la fermentación ni al lavado. Dejando secar el fruto con su mucílago durante ocho días.

#### **Proceso natural:**

El procedimiento natural consistió en que después de la prueba de flotación, los frutos seleccionados fueron tendidos en mantas de polietileno para su desecación durante 15 días.

Los tres tipos de beneficios tuvieron un día de permanencia en la finca y luego fueron trasladados a la ciudad de Mazamari para su secado anteriormente descrito.

Considerando las características físicas de cada beneficio de los granos de café se realizó la preparación de 1 050 gramos de cada beneficio para su respectivo análisis físico y organoléptico. Estos 1 050 gramos fueron divididos en tres partes que componen las tres repeticiones de cada tratamiento (beneficio). En total fueron nueve unidades experimentales que fueron trillados para separar el pergamino, el mucílago seco y la pulpa seca del fruto de café.

La primera variable determinada de las nueve muestras fue la humedad de las unidades experimentales, obtenido con hidrómetro marca GEHAKA G600. Posteriormente se realizó un zarandeo de los granos de cada tratamiento en malla metálica número 15 (5,95 mm) con la finalidad de descartar los granos pequeños.

#### **Selección de defectos**

Se procedió a separar todos los granos con defecto en relación a los granos normales. Utilizando la tabla de defectos, con los criterios recomendado por Asociación de Cafés Especiales (SCA).

#### **Tostado**

Se realizó el tostado de café correspondiente a cada tratamiento teniendo en cuenta los factores que intervienen en el momento de este proceso como son la temperatura y tiempo; cada muestra se dejó reposar por 19 horas en bolsas de polietileno herméticas cerradas hasta el momento del análisis sensorial.

Una vez beneficiado el café mediante tres procesos, se realizó el tostado de los granos en igual condiciones para los tres métodos de beneficio. El tostado fue por recomendación de CID INACAL (2005), a una temperatura de 180 a 200 °C, durante 10 a 12 minutos.

#### **Evaluación organoléptica**

Para conocer las propiedades organolépticas de los tres métodos de beneficio se procedió a la prueba de análisis organoléptico con tres panelistas catadores de café certificado por INSTITUTO DE CALIDAD DE CAFÉ (CQI) y ASOCIACION DE CAFES ESPECIALES (SCA) con el grado Q Grader Arábico. Ellos son licenciados catadores de Q Grader arábica certificado para la evaluación de la muestra quienes se rigen en el protocolo SCA.

#### **Evaluación sensorial**

El café fue molido antes de la catación. El tamaño del molido debe coincidir con un punto que deja un lapicero en papel. El café molido fue distribuido a cada taza individualmente. Se limpió el molino entre una muestra y otra. Se pesó 8,25 gramos de café tostado para una taza seca y limpia con capacidad de 150 mililitros.

Como siguiente paso se aspiró los gases sueltos de la muestra recién molida, esto para determinar la fragancia. Como paso siguiente se vertió agua caliente a la taza con temperatura entre un rango de 92°C - 94 °C.

Inmediatamente después de verter el agua,

*Beneficios con lavado, honey y natural de granos de Coffea arábica L. variedad catimor en la calidad física y organoléptica, Satipo - Perú.*

se aspiró los vapores sueltos por la muestra en combinación con el agua, para determinar el aroma en húmedo. Se dejó reposar la infusión de 3 a 5 minutos tiempo que permitió la correcta extracción y dilución del aroma. Durante el tiempo se formó una capa o costra en la superficie de la taza.

Se rompió la capa o costra con una cuchara redonda. Después se inhaló profundamente los vapores procedentes de la taza para medir el carácter aromático que varió para cada tipo de beneficio. Se limpió o se eliminó toda partícula de la superficie de la taza de café

Se dejó reposar le bebida de café de 8 a 12 minutos después del echado de agua, antes de la evaluación del sabor, postgusto, acidez y cuerpo.

Se colocó una cucharilla de bebida junto a la boca para aspirar. La aspiración introdujo el vapor dentro de cavidad nasal y extiende el líquido uniformemente sobre toda la lengua.

Se retuvo la bebida en la boca de 3 a 5 segundos para recibir la intensidad de calidad.

Se expulsó la bebida después de 3 a 5 segundos, dentro de un contenedor (escupidero). Finalmente, se evaluó la sensación que permanece en la boca después de la degustación para determinar los diferentes atributos del café.

Para el registro de datos, los datos sensoriales fueron registrados con escala internacional elaborada por la Asociación de Cafés Especiales (SCA).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Del efecto en la calidad física del café

Para conocer la influencia de los métodos de beneficio: honey, lavado y natural, de 350 gramos de *Coffea arabica* variedad catimor fueron analizados en las variables del estado físico; el resumen de análisis muestra la tabla 1.

La tabla 1, muestra el análisis de varianza de seis variables del estado físico de granos de *Coffea arabica* de la variedad catimor sometido a tres métodos de beneficio. Según la Tabla existe diferencias estadísticas altamente significativas en las variables rendimiento (%), peso de grano exportable (g) y peso de pajillas (g) porque las áreas de probabilidad correspondientes a los valores de F calculado son menores que 0,01; como muestra la última columna (Valor - P) de la tabla.

Para conocer qué método (s) son significativamente diferentes se utilizó la prueba de comparación de los promedios de cada tratamiento mediante el modelo estadístico Tukey con un nivel de significación de alfa 0,05. Los resultados muestran la tabla 2.

Tabla 1.

*Resumen de análisis de varianza del estado físico de café variedad Catimor*

| Variables del estado físico | Fuentes de variación | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F       | Valor - P       |
|-----------------------------|----------------------|-------------------|----|------------------|---------|-----------------|
| <b>Exportable</b>           | Tratamientos         | 23639,31          | 2  | 11819,65         | 1601,10 | <b>6,54E-09</b> |
|                             | Error                | 44,29             | 6  | 7,38             |         |                 |
|                             | Total                | 23683,60          | 8  |                  |         |                 |
| <b>Descarte</b>             | Tratamientos         | 2,93              | 2  | 1,46             | 2,36    | 0,175           |
|                             | Error                | 3,71              | 6  | 0,62             |         |                 |
|                             | Total                | 6,64              | 8  |                  |         |                 |
| <b>Defectos</b>             | Tratamientos         | 11,96             | 2  | 5,98             | 5,25    | 0,048           |
|                             | Error                | 6,84              | 6  | 1,14             |         |                 |
|                             | Total                | 18,80             | 8  |                  |         |                 |
| <b>Pajilla</b>              | Tratamientos         | 23022,53          | 2  | 11511,26         | 3172,12 | <b>8,43E-10</b> |
|                             | Error                | 21,77             | 6  | 3,63             |         |                 |
|                             | Total                | 23044,30          | 8  |                  |         |                 |
| <b>Rendimiento</b>          | Tratamientos         | 1929,98           | 2  | 964,99           | 1600,17 | <b>6,55E-09</b> |
|                             | Error                | 3,62              | 6  | 0,60             |         |                 |
|                             | Total                | 1933,60           | 8  |                  |         |                 |
| <b>Humedad</b>              | Tratamientos         | 0,04              | 2  | 0,02             | 0,76    | 0,507           |
|                             | Error                | 0,14              | 6  | 0,02             |         |                 |
|                             | Total                | 0,18              | 8  |                  |         |                 |

Tabla 2.

*Comparación de promedios de café exportable por beneficios*

| Método de beneficio | n | Subconjunto para alfa = 0.05 |          |          |
|---------------------|---|------------------------------|----------|----------|
|                     |   | 1                            | 2        | 3        |
| Natural             | 3 | 165,6667                     |          |          |
| Honey               | 3 |                              | 263,1667 |          |
| Lavado              | 3 |                              |          | 282,9000 |

Prueba de Tukey alfa=0.05 DMS=6.81

Tabla 3.

*Comparación de promedios de peso de pajilla por beneficios*

| Método de beneficio | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |         |          |
|---------------------|---|------------------------------|---------|----------|
|                     |   | 1                            | 2       | 3        |
| Lavado              | 3 | 60,9667                      |         |          |
| Honey               | 3 |                              | 81,2000 |          |
| Natural             | 3 |                              |         | 176,9333 |

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4,77

Tabla 4.

*Comparación de promedios de rendimiento de café exportable por beneficios*

| Método de beneficio | n | Subconjunto para alfa = 0.05 |         |         |
|---------------------|---|------------------------------|---------|---------|
|                     |   | 1                            | 2       | 3       |
| Natural             | 3 | 47,3333                      |         |         |
| Honey               | 3 |                              | 75,1933 |         |
| Lavado              | 3 |                              |         | 80,8300 |

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.94548

Como muestra la tabla 2, existe diferencia estadística significativa de pesos de café exportable (café oro verde exportable). El café beneficiado mediante el proceso de lavado tuvo un peso promedio de 282,9 gramos, significativamente mayor que los beneficiados mediante los procesos honey (263,17 g) y natural (165,67 g); esto se

debe a que en la etapa de post cosecha para el proceso lavado se separó la pulpa del fruto mediante una máquina despulpadora manual y el mucilago fue quitado de las semillas por fermentación de trece horas. En método de honey solamente fue separado la pulpa del fruto; en el beneficio natural se dejó secar sin separar las partes

*Beneficios con lavado, honey y natural de granos de Coffea arábica L. variedad catimor en la calidad física y organoléptica, Satipo - Perú.*

del fruto. Para determinar el rendimiento Gonzales, Gutiérrez y Rojas (2019) utilizaron (300 g) para realizar el presente experimento 350 gramos.

Como se muestra en la tabla 04 existe diferencia estadística significativa del porcentaje de rendimiento de café por proceso de tipos de beneficio. El café procesado mediante el método de lavado tuvo un rendimiento promedio de 80,83%, significativamente mayor que honey (75,19 %) y natural (47,33 %), como se aprecia en la figura 1. Las diferencias son por la selección de oro verde exportable, en el proceso de lavado se consideró como café descarte, café defectos y pajilla que vienen a ser 19,17%; en Honey 24,81% y en natural 52,67% respectivamente. Como en el caso anterior la cantidad de café utilizada fue 350 gramos.

#### **Del efecto en la calidad organoléptica del café**

El análisis de varianza de los resultados de catación figuran en las siguientes tablas 5 y 6, donde se muestra que existe diferencias estadísticas altamente significativas entre los métodos de beneficio en las características organolépticas de siete variables de *Coffea arabica* variedad catimor, como se muestra en la tabla 5, porque los valores de probabilidad (Valor – p) de la distribución de F de Snedecor es menor que 0,01. Las otras tres variables como uniformidad, taza limpia y dulzor no se compararon estadísticamente por haber alcanzado todos 10 puntos.

Para conocer los intervalos de las diferencias de se realizó la comparación múltiple de los promedios de cada variable mediante el modelo Tukey a un nivel de alfa 0,05. Como se muestra en la siguiente tabla 6.

En la tabla 6, se muestra el resumen de las comparaciones de los promedios de siete características organolépticas de café

procesado por los métodos honey, lavado y natural. En esta prueba de contraste solamente aroma/fragancia, del método natural se diferencia significativamente de los métodos honey y lavado.

Las otras variables organolépticas son diferentes en cada método según la prueba de Tukey.

La figura 2, muestra similares tendencias en los tres tipos de beneficio del café catimor por tratarse de la misma variedad, pero que al sumar los puntajes arrojan calidades diferentes, ya que se aprecia el efecto de cada tipo de beneficio, como se muestra en la figura 3, donde los porcentajes son para Lavado (81,15%), Honey (82,74% y Natural (84,44%). Esto se interpreta como café oro verde, sin cascara, listo para el mercado tostador.

Tabla 5.

*Análisis de varianza de calidad organoléptica de café variedad catimor para siete variables*

| Variables   | Fuentes de variación | Suma de cuadrados | Gl. | Media cuadrática | F     | Valor - P |
|-------------|----------------------|-------------------|-----|------------------|-------|-----------|
| Aroma       | Tratamientos         | 1.310             | 2   | 0.655            | 29.79 | 3.14E-07  |
|             | Error                | 0.528             | 24  | 0.022            |       |           |
|             | Total                | 1.838             | 26  |                  |       |           |
| Sabor       | Tratamientos         | 0.894             | 2   | 0.447            | 20.86 | 5.62E-06  |
|             | Error                | 0.514             | 24  | 0.021            |       |           |
|             | Total                | 1.407             | 26  |                  |       |           |
| Flavor      | Tratamientos         | 0.931             | 2   | 0.465            | 34.96 | 7.76E-08  |
|             | Error                | 0.319             | 24  | 0.013            |       |           |
|             | Total                | 1.250             | 26  |                  |       |           |
| Acidez      | Tratamientos         | 0.889             | 2   | 0.444            | 29.54 | 3.38E-07  |
|             | Error                | 0.361             | 24  | 0.015            |       |           |
|             | Total                | 1.250             | 26  |                  |       |           |
| Cuerpo      | Tratamientos         | 1.542             | 2   | 0.771            | 49.33 | 3.15E-09  |
|             | Error                | 0.375             | 24  | 0.016            |       |           |
|             | Total                | 1.917             | 26  |                  |       |           |
| Balance     | Tratamientos         | 1.014             | 2   | 0.507            | 43.80 | 9.79E-09  |
|             | Error                | 0.278             | 24  | 0.012            |       |           |
|             | Total                | 1.292             | 26  |                  |       |           |
| Apreciación | Tratamientos         | 0.681             | 2   | 0.340            | 34.59 | 8.53E-08  |
|             | Error                | 0.236             | 24  | 0.010            |       |           |
|             | Total                | 0.917             | 26  |                  |       |           |

Tabla 6.

*Comparación de promedios de las características organolépticas para siete variables*

| Variables   | Método de secado | N | Subconjunto para alfa = 0.05 |      |      |
|-------------|------------------|---|------------------------------|------|------|
|             |                  |   | 1                            | 2    | 3    |
| Aroma       | Lavado           | 9 | 7,31                         |      |      |
|             | Honey            | 9 | 7,47                         |      |      |
|             | Natural          | 9 |                              | 7,83 |      |
|             | DMST=0.17458     |   |                              |      |      |
| Sabor       | Lavado           | 9 | 7,39                         |      |      |
|             | Honey            | 9 |                              | 7,58 |      |
|             | Natural          | 9 |                              |      | 7,83 |
|             | DMT=0.17226      |   |                              |      |      |
| Postgusto   | Lavado           | 9 | 7,17                         |      |      |
|             | Honey            | 9 |                              | 7,47 |      |
|             | Natural          | 9 |                              |      | 7,61 |
|             | DMT=0.13582      |   |                              |      |      |
| Acidez      | Lavado           | 9 | 7,36                         |      |      |
|             | Honey            | 9 |                              | 7,58 |      |
|             | Natural          | 9 |                              |      | 7,81 |
|             | DMT=0.14440      |   |                              |      |      |
| Cuerpo      | Lavado           | 9 | 7,25                         |      |      |
|             | Honey            | 9 |                              | 7,58 |      |
|             | Natural          | 9 |                              |      | 7,83 |
|             | DMT=0.14715      |   |                              |      |      |
| Balance     | Lavado           | 9 | 7,31                         |      |      |
|             | Honey            | 9 |                              | 7,5  |      |
|             | Natural          | 9 |                              |      | 7,78 |
|             | DMT=0.12665      |   |                              |      |      |
| Apreciación | Lavado           | 9 | 7,36                         |      |      |
|             | Honey            | 9 |                              | 7,56 |      |
|             | Natural          | 9 |                              |      | 7,75 |
|             | DMT=0.11677      |   |                              |      |      |

*Beneficios con lavado, honey y natural de granos de Coffea arábica L. variedad catimor en la calidad física y organoléptica, Satipo - Perú.*

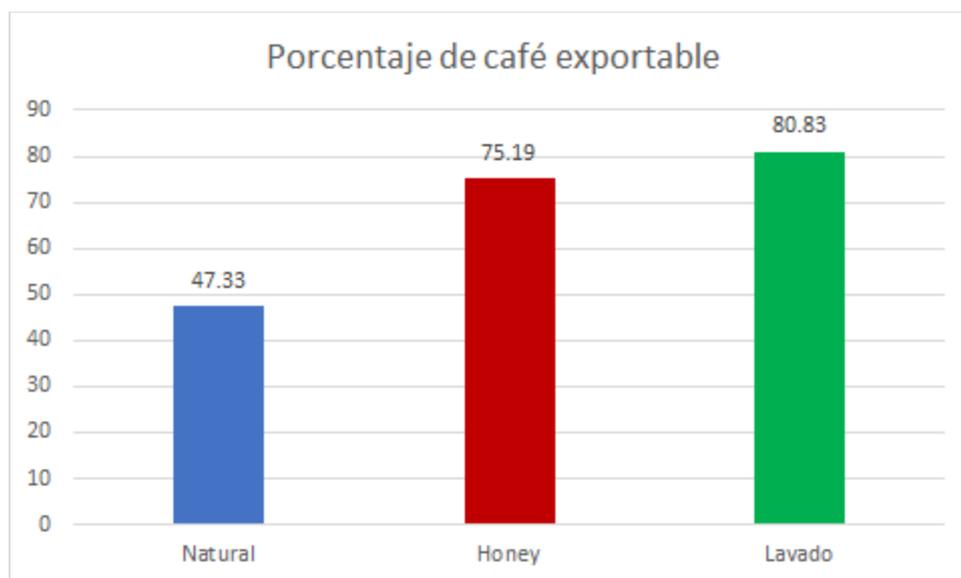


Figura 1. Puntajes acumulados alcanzados por los tres tipos de beneficio en cuanto a calidad física de café exportable.

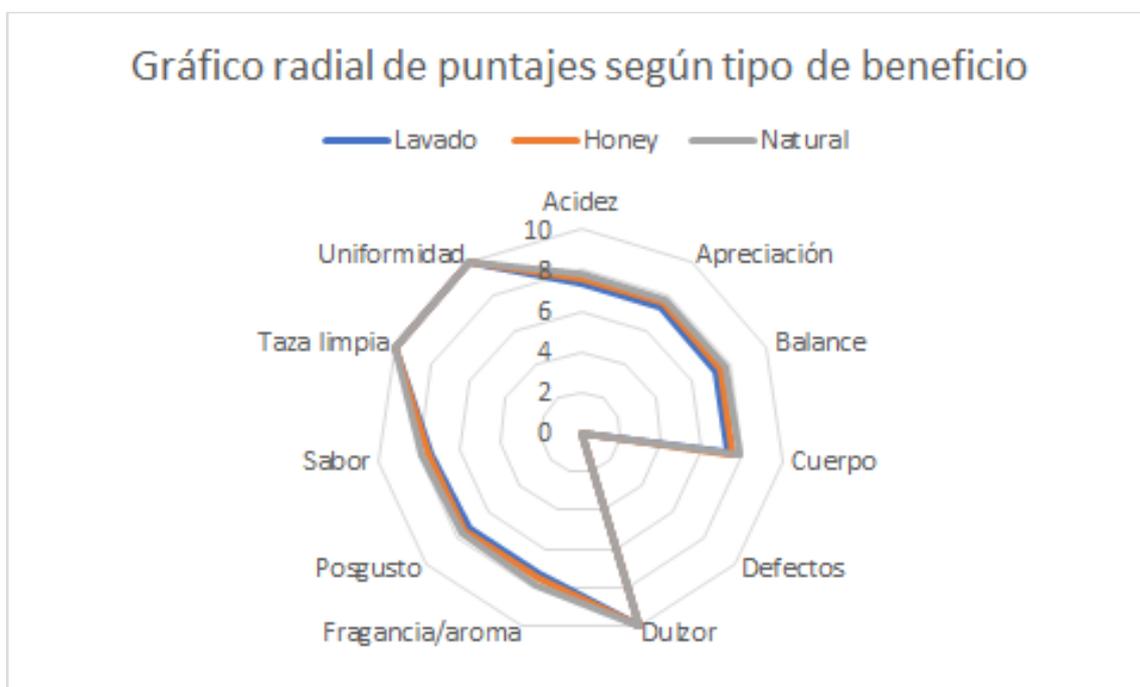


Figura 2. Gráfico radial de los puntajes alcanzados por los tres tipos de beneficio en cuanto variables de calidad organoléptica.

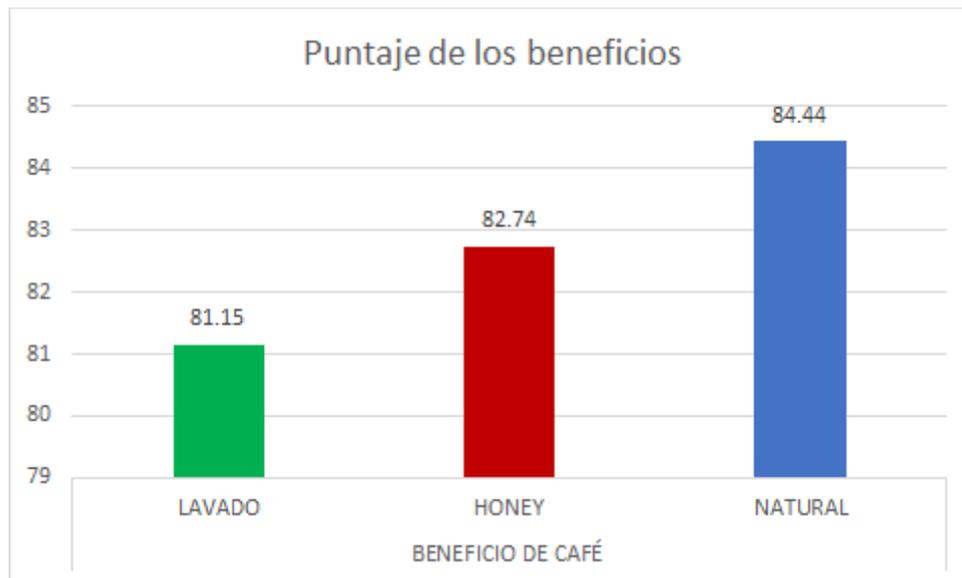


Figura 3. Puntajes acumulados alcanzados por los tres tipos de beneficio en cuanto a calidad organoléptica.



Figura 4. A. Cosecha de granos. B. Selección de grano cerezos rojos y verdes. C. Desulpado de café para proceso honey y lavado. D. Secado de los diferentes procesos. E. Análisis físico de café.

*Beneficios con lavado, honey y natural de granos de Coffea arábica L. variedad catimor en la calidad física y organoléptica, Satipo - Perú.*



Figura 5. A. Diferencias de café catimor procesado por los métodos lavado, honey y natural. B. Diferencias de café oro verde en los tres procesos. C. Diferencias de las cáscaras de los tres procesos.

### **Del efecto en la calidad física**

El rendimiento físico de los granos de *Coffea arabica* L. variedad catimor, procesados por tres métodos: honey, lavado y natural son significativamente diferentes. Esto coincide con (Gonzales 2017, p, 108), cuando indica que los tipos de beneficio producen cafés especiales. Al respecto (Duicela et al, 2017, p. 69) indica que la humedad de 12% del café es importante para el proceso de trillado y limpieza de los granos.

Mediante el proceso de lavado se logró 80.83% de café exportable, con el método honey se determinó 75.19% de café exportable y mediante el método natural solamente 47.33% de café exportable. Con el lavado se obtiene mayor porcentaje de café exportable, seguido del Honey y finalmente del natural, esto se debe a que en el lavado

se quita la cáscara y muchas impurezas; en el proceso honey no se fermenta ni se lava. Estos datos se obtuvieron luego de realizar los procesos para determinar el porcentaje de café exportable como mencionan (Gonzales et al., 2019, p. 14). Asimismo, los defectos físicos primarios y secundarios debe reducirse como menciona (Gálvez, 2018, p. 16). Los datos del tratamiento lavado y honey superan a lo encontrado en En Perené - Junín, por Julca et al., (2018), quien reporta haber obtenido buena calidad física mayor a 72% de café exportable, la misma que es superior al 47,33% encontrado por el método natural. Esto se atribuye al efecto de los tratamientos experimentados.

La cantidad y la calidad de café son aspectos diferentes; así como calidad física y calidad organoléptica. Las características físicas o porcentaje de café exportable no son determinantes

para calificar la calidad organoléptica del café, pero sí para evaluar rendimiento como señala (Mendoza 2019, p, 18).

### **Del efecto en la calidad organoléptica**

Los resultados refuerzan lo mencionado por Zurita (2017), cuando indica que el sabor es la característica principal de café es la impresión de las sensaciones gustativa y el sabor residual o postgusto duración de las cualidades positivas de esta variable que fueron calificadas para el beneficio natural con puntuación de 7,83 para el sabor y postgusto con 7,61 valores considerados como muy bueno según la escala de SCA.

Se encontró similares tendencias en los tres tipos de beneficio del café catimor por tratarse de la misma variedad, altitud y condiciones agroecológicas, pero que al sumar los puntajes arrojan calidades diferentes, ya que se aprecia el efecto de cada tipo de beneficio, donde los porcentajes son para Lavado (81,15%), Honey (82,74%) y Natural (84,44%). Esto significa que el tratamiento natural es el que muestra mejores efectos en la calidad organoléptica y que Honey se ubica en el intermedio, pero el Lavado se ubica en el último lugar debido a que este procedimiento afecta los componentes químicos que permanecen adheridos al grano en los otros tratamientos. Esto refuerza la manifestado por (Hardy, 2016, p. 14), quien menciona que las características que quedan en el grano lavado es la acidez, su dulzura media y un cuerpo medio; asimismo indica que el semi lavado Honey da como resultado una fermentación que resalta generando una taza muy completa y potente por los ácidos generados.

El café cerezo es beneficiado en su mayoría por vía húmeda (despulpado, fermentado, lavado y secado); se hace en menor escala en plantas de beneficio ecológico. Generalmente se efectúa en forma individual en la finca y en algunos

casos en forma grupal en organizaciones que cuentan con infraestructura y equipos de gran capacidad y ofrecen servicios a terceros, según (Díaz y Carmen, 2017, p. 24)

La cantidad de café oro limpio que se obtuvo del tratamiento con mayor tiempo de fermentación representa un 86%, esto debido a que la cantidad de peaberry y sobrante es mayor con respecto a un tratamiento normal establecido por el beneficio. Los granos peaberry son alteraciones que se generan en el desarrollo de la cereza al no cumplir con la fertilización adecuada, en lugar de formar dos granos se obtiene un grano de forma ovalada, los sobrantes son granos que no cumplen con un tamaño adecuado y restos de pericarpio. Los defectos físicos encontrados en los granos se clasifican en primarios y secundarios. Entre los primarios se encuentran el grano totalmente negro, grano agrío, daño por hongos, materia extraña y grano brocado severo, tal como lo menciona (Gálvez, 2018, p. 16).

Para reconocer si las características de café de arábigo que se nos presenta como producto son acordes a un café de calidad deben tener en cuenta tres parámetros basados en condiciones generales básicas: Condiciones atmosféricas; condiciones del café verde; y condiciones del café tostado. Estas condiciones hacen referencia en sí a cuatro escenarios ambientales: temperatura, altitud, humedad y agua. La temperatura adecuada para el desarrollo de un buen café oscila entre los 18 y 20°C, la exposición a variaciones termales extremas por periodos prolongados de tiempo decanta en un fruto de café con imperfecciones; tales como frutos prematuros con tamaño y coloración inconsistente lo cual influye en las características finales del grano de café. (Toledo, 2015, p. 10)

Duicela et al, (2017) estudiaron las

*Beneficios con lavado, honey y natural de granos de Coffea arábica L. variedad catimor en la calidad física y organoléptica, Satipo - Perú.*

características organolépticas de café (fragancia/aroma, sabor, sabor residual, acidez, cuerpo, uniformidad, balance, limpidez, dulzor) de cuatro variedades de *Coffea arabica* considerando como factor influyente la altitud del lugar.

Jamondino y Torres, (2009, p. 5), también realizaron la evaluación global del café mediante una tabla de estándares de 36 aromas, con notas de un rango de 0 a 80 según los efectos de torrefacción en los aromas y sabores.

Durante la catación de café se evalúan la intensidad y calidad de las propiedades de la bebida; especialmente “su aroma, cuerpo, acidez, sabor y persistencia e impresión global entre otras. Estos atributos son calificados en escalas numéricas y a la vez descritos a través de adjetivos que ilustran sus cualidades o deficiencias, obteniendo así, el perfil de taza” (Creative Commons, 2015, p. 5).

En calidad de taza, las variables uniformidad, taza limpia y dulzura los datos fueron similares en los tres métodos alcanzando 10 puntos cada uno. Con lo que se obtuvo que el método de lavado llegó a 81,15 puntos, el método honey alcanzó 82,74 puntos y el método natural con 84,44 puntos. Estos datos son comparables en todos los casos a lo encontrado en El Perené - Junín, por Julca et al., (2018), quien reporta haber obtenido buena calidad organoléptica (con 79,9 a 82,1 puntos) que las calificaría como café especial; sin embargo, su promedio es 81,00, lo cual es inferior a todos puntajes obtenidos por los tratamientos de la presente investigación.

En cuanto a aroma el método natural alcanzó 7,83 puntos similar a lo encontrado en la misma variedad en Puno investigado por Jarata (2015), pero superior al método honey y lavado. En cuanto a sabor el método natural alcanzó

7,83 puntos, superior a los 7,50 encontrado en Puno y a los métodos honey y lavado; asimismo, en cuanto a acidez se ha encontrado 7,81 puntos para el método natural, superior a los 8,17 encontrado en Puno por el mismo autor y también a los otros métodos. En cuanto a cuerpo se ha encontrado 7,83 puntos para el método natural, superior a los 7,58 encontrado en Puno y a los otros dos métodos de proceso de café en la zona.

### CONCLUSIONES

Los métodos honey, lavado y natural son significativamente diferentes para el análisis físico; mediante el proceso de lavado se logró 80.83% de café exportable, con el método honey se determinó 75.19% de café exportable y mediante el método natural solamente 47.33% de café exportable.

En el análisis de la calidad organoléptica de café variedad catimor, según la escala de Asociación de Cafés Especiales de América, con el método natural se logró fragancia/aroma (7,83); Sabor (7,83); Post gusto (7,61); Acidez (7,81); Cuerpo (7,83); Balance (7,78) y apreciación (7,75) significativamente mayor que el método honey con los resultados: fragancia/aroma (7,47); Sabor (7,58); Post gusto (7,47); Acidez (7,58); Cuerpo (7,58); Balance (7,50) y apreciación (7,56). Con el método lavado se logró los siguientes resultados: fragancia/aroma (7,31); Sabor (7,39); Post gusto (7,17); Acidez (7,36); Cuerpo (7,25); Balance (7,31) y apreciación (7,36). Las variables uniformidad, taza limpia y dulzura fueron similares porque la calificación según la escala referida fue 10 puntos en cada caso. Con lo que se obtuvo que el método de lavado llegó a 81,15 puntos, el método honey alcanzó 82,74 puntos y el método natural con 84,44 puntos. Estos puntajes superan en su mayoría a lo encontrado en otras regiones del país. Se recomienda el método natural de proceso de beneficio de *Coffea arabica*

variedad catimor para la exportación. Los beneficios natural y honey se deben realizar a fin de incrementar el precio del producto, cuando se oferta a mercados que exigen calidad organoléptica y para evitar la contaminación del recurso hídrico, suelo.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- Cabrera, W y Burbano, M. (2018). Conocer el perfil de taza generado mediante la implementación de los métodos de cafés naturales, honey y cafés lavados con la variedad castillo general en los asociados a la Cooperativa Departamental de Caficultores del Huila – Cadefihuila del municipio de Acevedo Huila. Centro Nacional de Investigación de café (Cenicafé.). (2016). Cultivemos café/Beneficio. Disponible en [https://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos\\_cafe/beneficio](https://www.cenicafe.org/es/index.php/cultivemos_cafe/beneficio)
- Creative Commons (CC) 2015. Evaluación Sensorial del Café. Mountain View, California, 94041, USA.
- Díaz, C y Carmen, M. (2017) Línea de base del sector café en el Perú. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Lima.
- Duicela, L., Velásquez S y Farfán, D. (2017). Calidad organoléptica de cafés arábigos en relación a las variedades y altitudes de las zonas de cultivo, Ecuador. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. México.
- Estrella. (2014). Evaluación física y sensorial de cuatro variedades de café (*Coffea arabica* L.) tolerantes a roya (*Hemileia vastatrix*), en relación a dos pisos ecológicos de las provincias de Lamas y Rioja. Tesis. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.
- Gálvez, R. 2018. Optimización del proceso fermentativo Honey en café especial variedad Pacamara, Finca Santa Rosa, El Salvador. Honduras.
- Gonzales, J. Gonzales, R. Gutiérrez, F y Rojas, J. (2019). Desarrollo de la oferta de cafés de especialidad (Honey) con alta valoración en taza para tostadores de Estados Unidos: Plan de Negocios para la empresa Peruvian Harvest Agronegocios SAC en joint venture con la CACFEVAM Ltda en el valle del Alto Mayo (Región San Martín).
- Gonzales, W. (2017). Influencia de la edad del cafeto (*Coffea arabica* L.) var. Catimor y tipo de beneficio en la calidad física y organoléptica en Villa Rica. Tesis. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Hardy, J. (2016). Difusión de Resultados de Cafés Especiales. Impreso por Escorpio M.P S.A.C – Lima Perú.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, 2010. Requerimientos mínimos para el beneficiado del café protegido bajo una indicación geográfica o denominación de origen / IICA.Guatemala.
- Jamondino, J y Torres, F. (2009). Determinación de la calidad sensorial del café

- Beneficios con lavado, honey y natural de granos de Coffea arábica L. variedad catimor en la calidad física y organoléptica, Satipo - Perú.*  
(Coffea arábica L. Var. Caturra), en el municipio de Guatica, departamento de Risaralda. Recuperado de: <http://sired.udenar.edu.co/5485/1/80430.pdf>.
- Jarata, E. 2015. Evaluación de perfiles de taza en tres zonas productoras de café (Coffea Arábica) variedad Catimor en el valle del Distrito de Ayapata-Carabaya.  
URI:  
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2790>
- Julca, A., Alarcón, G., Alvarado, L., Borjas, R., & Castro, V. (2018). Comportamiento de tres cultivares de café (Catimor, Colombia y Costa Rica 95) en el valle de El Perené, Junín, Perú. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 34(3), 205-215.  
<https://dx.doi.org/10.4067/S0719-38902018005000504>
- Lynch, R. (2016) Todo lo que necesitas saber sobre café honey. Disponible en: <https://www.perfectdailygrind.com/2016/11/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-el-cafe-honey-o-semi-lavado/>.
- Mendoza, J. (1919). Tiempo óptimo de fermentación de variedades de café, procedentes de parcelas agroforestales de Jaén y San Ignacio. Tesis de grado. Universidad Nacional San Ignacio.
- Toledo, D. (2015). Guía básica para el análisis de calidad del café. Producto resultante de la monografía previa a la obtención del título de: Licenciado en Gastronomía y Servicio de Alimentos y Bebidas. Universidad de Cuenca.
- USAID, 2005. Normas y Estándares de Catación, para la Región de Centro América. Norma técnica PERUANA CAFÉ. Disponible en: <https://camcafep Peru.com.pe/ES/cafe-normas.php?pagina=2&agrupacion=0>
- Zurita, D. (2017). Gestión de calidad de café en la empresa Sustainable Harvest at Origin Latin America. Tesis UNSM. Tarapoto Perú.