



# Tiempo de fermentación anaeróbica en la calidad de *Coffea arabica* L. var. Catimor con proceso Honey, en Satipo-Perú

Anaerobic fermentation time in the quality of *Coffea arabica* L. var. Catimor with Honey process, in Satipo-Perú

Alomía-Lucero, José M.<sup>1\*</sup>

Rojas-Medina, Diana<sup>1</sup>

Pérez-Romero, Leocadia F.<sup>1</sup>

Estrada-Carhuallanqui, Hebert N.<sup>1</sup>

Cañari-Contreras, Miriam D.<sup>1</sup>

Mamani-Santana, Gloria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa, Chanchamayo, Perú

Recibido: 14 Abr. 2022 | Aceptado: 14 Jul. 2022 | Publicado: 20 Jul. 2022

Autor de correspondencia\*: [jalomia@uncp.edu.pe](mailto:jalomia@uncp.edu.pe)

Cómo citar este artículo: Alomía-Lucero, J. M., Rojas-Medina, D., Pérez-Romero, L. F., Estrada-Carhuallanqui, H. N., Cañari Contreras, M. D. & Mamani-Santana, G. (2022). Tiempo de fermentación anaeróbica en la calidad de *Coffea arabica* L. var. Catimor con proceso Honey, en Satipo-Perú. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 2(2), e359. <https://doi.org/10.51252/raa.v2i2.359>

## RESUMEN

Esta investigación buscó evaluar tres tiempos de fermentación 0, 24, 48 y 72 hrs en la calidad del café de variedad Catimor con proceso Honey. El trabajo se realizó en campo y laboratorio. Las variables evaluadas fueron organolépticas, físicas y microbiológicas. Los resultados muestran que el máximo puntaje de calidad alcanzado es 85,08 con fermentación de 72 hrs; luego con 48 hrs y con 24 hrs; el testigo con 0 hrs muestra menor puntaje; la calidad crece con el tiempo de fermentación en una curva parabólica de máximo a 120 hrs. El análisis de mohos indica que a 0 y 72 hrs hay mayor cantidad de UFC/g, mientras que a 24 y 48 hrs es menor. A 35,19 tiene menor cantidad. Según análisis físico a 0 y 72 hrs hay menor cantidad de humedad en granos; mientras que a 24 y 48 hrs es mayor y para llegar a 11% se requiere 61,2 hrs. Se concluye que las hrs de fermentación aumenta el porcentaje de rendimiento, variando de 72,9% con 0 hrs y a 76,37% con 72 hrs; el máximo se encuentra con 88,1 hrs.

**Palabras clave:** humedad; murciélago; organoléptica; parabólica

## ABSTRACT

This research sought to evaluate three fermentation times 0, 24, 48 and 72 hrs in the quality of Catimor variety coffee with Honey process. The work was carried out in the field and laboratory. The variables evaluated were organoleptic, physical and microbiological. The results show that the maximum quality score reached is 85.08 with a 72-hour fermentation; then with 48 hours and with 24 hours; the control with 0 hrs shows a lower score; the quality grows with the fermentation time in a parabolic curve with a maximum of 120 hours. The analysis of molds indicates that at 0 and 72 hours there is a higher amount of CFU/g, while at 24 and 48 hours it is lower. At 35.19 it has less quantity. According to physical analysis at 0 and 72 hours there is less moisture in grains; while at 24 and 48 hours it is higher and to reach 11% it takes 61.2 hours. It is concluded that the fermentation hours increase the yield percentage, varying from 72.9% with 0 hours and 76.37% with 72 hours; the maximum is found with 88.1 hrs.

**Keywords:** humidity; mucilage; organoleptic; parabolic



## 1. INTRODUCCIÓN

Muchos han experimentado el procesamiento convencional y Honey para mejorar la calidad del café, así Ayala Ceballos (2020), en la zona norte del departamento de Nariño tomó muestras de café en cereza para someterlas a estos métodos, con el café oro o verde y se comparó la calidad sensorial realizando pruebas de taza. Castillo y F6 dieron cafés especiales en los diferentes tiempos de fermentación, con 80 y 84,99 puntos, mientras que Caturra disminuyó la calidad con una fermentación de 24 y 30 hrs (Ladino-Garzón et al., 2016).

La fermentación del café es uno de los factores más importantes en la calidad de taza; para incrementar sabores especiales y consistentes es necesario diagnosticar fallas en los procesos de beneficio y secado, según Puerta Quintero et al. (2016). El tiempo de fermentación promedio que ha usado fue de  $18,75 \pm 3,2$  hrs para Caturra y  $18,94 \pm 3,4$  hrs para Castillo; se determinó el efecto de los procesos tradicionales de fermentación sobre la calidad sensorial del café (Córdoba-Castro & Guerrero-Fajardo, 2016). El beneficio Honey favorece al productor, no solo porque se ahorra agua y reducen contaminación, sino como alternativa para mercados especiales, con tasa diferenciada, que disminuye costos y mejora precios (Boyacá Vásquez, 2018).

Rojas Checca (2017) evaluó dos variedades de café Typica, Catimor Rojo y Catimor Amarillo y tiempos de fermentación 0, 12, 18 y 24 hrs. Paima Flores (2017) indica que el más predominante es el café Catimor, aunque la mejor calidad de taza proviene de la variedad Caturra; sin embargo, el procesamiento del café Catimor puede elevar los puntajes de calidad en taza; así Córdoba Rafael & Efus Díaz (2021), en el distrito de Huabal-Jaén, manifiestan que para determinar el rendimiento y calidad en taza ubicaron parcelas de altitudes de a 1 850, 1 800 y 1 761 msnm.

El formato de catación de la SCAA (2007) (*Speciality Coffee Association of América*) (2007) con una escala de 6-10 puntos, se usa para calificar cada uno de los atributos sensoriales de cada muestra recolectadas como manifiesta Rojas Checca (2017). También Jarata Quispe (2015), en Ayapata-Carabaya, evaluó el rendimiento y perfiles de taza en tres zonas productoras de café variedad Catimor. Asimismo, Rojas Checca (2017), señala que la evaluación sensorial se realizó utilizando formato SCAA, para calificar los atributos sensoriales de las variedades de Typica, Catimor Rojo y Catimor Amarillo procedentes de las localidades.

Rojas Checca (2017) refiere que hay diferencias estadísticas significancias para la calidad física y organoléptica, sobresaliendo en café exportación las variedades Catimor Rojo con 81,23 % y Amarillo con 80,83 % en 1700 msnm, y en la calidad organoléptica la variedad Catimor Amarillo y Catimor Rojo llegaron a alcanzar puntajes de 83,06 y 82,92 respectivamente en 1180 msnm. Asimismo, Untiveros Soldevilla (2021), indica que el café catimor con el método Honey, obtuvo: fragancia/aroma (7,47); sabor (7,58); postgusto (7,47); acidez (7,58); cuerpo (7,58); balance (7,50) y apreciación (7,56); hubo tres variables como uniformidad, taza limpia y dulzura que fueron similares, alcanzando 10 puntos cada una.

Gálvez-López (2018) alude que para obtener una taza con una puntuación final por arriba de 85 puntos para la variedad Pacamara, se determinó que la combinación ideal de un pH final es de 2,30 y un grosor de cama de 7,52 cm, con una temperatura ambiente promedio de 25 °C. Asimismo, Jarata Quispe (2015), refiere que en perfil de taza y sus características, el mejor puntaje fue de la muestra de zona alta con un aroma floral 7,83 puntos, sabor achocolatado y vainilla 7,50 puntos, acidez alta 8,17 puntos y cuerpo medio 7,58 puntos.

Ayala Ceballos (2020) indica que hay diferencias estadísticas significativas en cuanto a la fragancia -aroma, mejor sabor residual, acidez, cuerpo, dulzura, balance, que son mejoradas por el método Honey. Para características como el sabor, uniformidad y limpieza, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. El puntaje del catador y la impresión global, permiten ver diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, lo que indica que las muestras de café verde obtenidas

por vía Honey, presentaron mayor puntaje de catación. Al promediar los datos correspondientes al mejoramiento de atributos mediante el método Honey, se obtiene 2,1 puntos.

Por otra parte, Córdoba Rafael & Efus Díaz (2021) reportaron que en el distrito de Huabal-Jaén se determinó el rendimiento y calidad en taza del café Caturra y Catimor, de altitudes de 1850, 1800 y 1761 msnm, encontrando como resultado que la variedad Catimor logró un rendimiento con 73,83%; en cuanto a calidad en taza, obtuvo una calificación de 78,10%. Asimismo, Lugo Ruiz (2019) indica que, en tres variedades de café tostado y molido, Parainema, IHCAFE 90 y Typica; donde los consumidores percibieron los tratamientos Parainema e IHCAFE 90 de tueste claro como los preferidos y los más dulces.

Rojas Checca (2017) menciona que existen diferencias estadísticas significativas para tiempos de fermentación en la calidad física del café en lo respecta al número de defectos en el piso altitudinal de 1180 msnm, más no tuvo diferencias en la calidad organoléptica. Respecto a la variedad presentó diferencias estadísticas significancias para la calidad física y organoléptica según análisis de varianza, sobresaliendo en café exportación las variedades Catimor Rojo con 81,23 % y Amarillo con 80,83 % en el piso altitudinal de 1700 msnm, y en la calidad organoléptica la variedad Catimor Amarillo y Catimor Rojo llegaron a alcanzar puntajes de 83,06 y 82,92 puntos respectivamente en el piso altitudinal de 1180 msnm.

En otro contexto, Blandón-Castaño et al. (1998) mencionan que en los sustratos frescos actúan principalmente bacilos gram (-) y levaduras; en el producto final del compostaje de la pulpa sola se identificaron 11 géneros de bacterias, 4 de hongos, 2 de actinomicetos. Asimismo, Patiño-Velasco et al. (2016) reportan que para asegurar que se conserven sus propiedades organolépticas, el contenido de humedad en el grano de café seco debe estar alrededor del 11%, de lo contrario su calidad se deteriora. Paima Flores (2017) indica que los lavados y secados se hacen hasta una humedad entre 10 – 12%.

En la selva peruana, Paima Flores (2017) refiere que hay granos de mayor tamaño en la parte alta, siendo 269 gramos para Alonso y 211,9 para Lamas; el mayor rendimiento en la parte media y alta de Alonso con 78%. En sensorial no se encontraron diferencias entre localidades ni altitudes. Asimismo, Untiveros Soldevilla (2021), menciona que mediante el proceso de lavado se logró 80,83% de café exportable, con Honey 75,19% y natural 47,33%. También Jarata Quispe (2015), indica que los resultados en las propiedades físicas en rendimiento de la zona baja (800-1 000 msnm) tiene 78,29%, zona media (1 000-1 400 msnm) con 77,59% y zona alta (1400 - 1600 msnm) con 76,25%, existiendo una diferencia significativa entre las muestras.

En este panorama, esta investigación propone evaluar tres tiempos de fermentación 0, 24, 48 y 72 hrs en la calidad del café de variedad Catimor con proceso Honey, en la provincia de Satipo-Perú.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó a una altitud de 635 msnm, con un clima sub tropical húmedo, temperatura media de 22-28 °C. Los cerezos de café se colectaron de parcelas con altitud mayor a 1 000 msnm. El tipo de investigación fue aplicada, y el nivel explicativo. El enfoque fue cuantitativo y cualitativo; método inductivo y deductivo. El tipo de diseño fue el DCA con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Se probaron cuatro tiempos de fermentación anaerobia de café con 0, 24, 48 y 72 hrs. El volumen de café se midió en latas de aceite vacías, considerando que una lata equivale a un volumen de 20 litros.

**Evaluación microbiológica:** Se consideró la evaluación de mohos, que son microorganismos de los hongos que se encuentran tanto al aire libre como en los exteriores; se midió en UFC/g.

**Evaluación organoléptica:** Se evaluó fragancia aroma, acidez, cuerpo, uniformidad, taza limpia dulzor, postgusto, taza limpia, balance, apariencia general.

Se trabajó con nueve unidades experimentales, por cada tratamiento seis latas de cerezos de café, haciendo un total de 18 latas para todo el experimento. La muestra fue de 2 kg por tratamiento de café, haciendo un total de 24 kg.

La fragancia se evalúa una muestra molida sin agregar agua, momento en que manifiestan los atributos o defectos del café. El aroma es apreciado a través de la nariz acercando por encima de la taza, el aroma se desprende al momento de romper la espuma. La acidez se detecta con la punta o lados de la lengua, llegando a sentir una sensación que limpia el paladar. El cuerpo se evalúa de acuerdo a la consistencia o espesor de la bebida. El sabor se evalúa de acuerdo a los estándares si una taza es agradable o desagradable. El sabor residual/post gusto, es la permanencia del sabor en el paladar después de haber expulsado el café de la boca; este puede ser agradable dejando un sabor dulce y refrescante o desagradable dejando un sabor amargo o áspero.

La dulzura se evalúa de acuerdo a la intensidad de dulzor del café. El balance es una combinación que presentan cafés sanos y limpios de atributos de cuerpo, acidez y sabor. En la uniformidad el evaluador cataloga según los atributos y defectos como positivas y negativas de diferentes tazas de una muestra. La limpieza es la referencia a la falta de impresiones negativas como los defectos. El puntaje del catador es lo que da la calificación de cada muestra según el comportamiento general.

### **Procedimientos**

Se establecieron nueve unidades experimentales, cada unidad experimental con dos latas de cerezos de café haciendo 06 kg de café pergamino. Se realizó el procedimiento para la fermentación anaerobia con proceso de beneficio Honey y la evaluación fisicoquímica, microbiológica y organoléptica.

#### **Fermentación anaeróbica en proceso Honey**

La cosecha de café se realizó de plantas de café de la variedad Catimor, del fundo Ventura ubicado en la Comunidad Nativa San Pascual. Se recolectó solo granos maduros de forma manual, luego pesando que es muy importante para obtener el rendimiento de café.

Se separó y clasificó los granos dañados, verdes, hojas para obtener granos de café de calidad. Luego procediendo al lavado y flotado de los cerezos, y con un colador se retiraron los cerezos que flotaban.

Para la fermentación anaerobia se colocó 20 L de cerezos limpios por cada unidad experimental en cilindros de acero inoxidable y se agregó agua al ras de los granos de café a una temperatura constante, en un tiempo de 24, 48 y 72 hrs. Después de la fermentación anaerobia se pesó y se realizó el despulpado de café cerezo, recibiendo en un balde limpio.

El café despulpado sin cáscara se colocó de inmediato en un secador solar para que pueda orear y posteriormente para secar hasta que alcance una humedad de 10-12%. El secado de café duró un promedio de 6 a 9 días, que dependió de la radiación solar.

#### **Análisis microbiológico**

Se realizó un masajeado de los granos durante 5 min para posteriormente realizar diluciones en serie. Se evaluaron unidades formadoras de colonias por gramo de café (UFC/g).

#### **Procedimiento de tostado**

Se tuvo en cuenta las siguientes recomendaciones técnicas: Al encender la tostadora, se calentó 10 min aproximadamente. El proceso del tueste no fue menos de 7 min y no más de 12 min, el color de tueste se fue entre un claro y claro medio. El promedio de la temperatura del tueste estuvo entre 180 a 200 °C, con un tiempo 100 a 105 seg después del primer crack, esto garantizó la uniformidad de granos tostados. Se guardó reposo después de haber tostado las muestras, no menor de 8 hrs, ni mayor de 24 hrs previas a la

evaluación. Se almacenó en bolsas impermeables. Luego se procedió a la actividad de molienda donde se reduce a menudas partículas hasta hacerlo polvo.

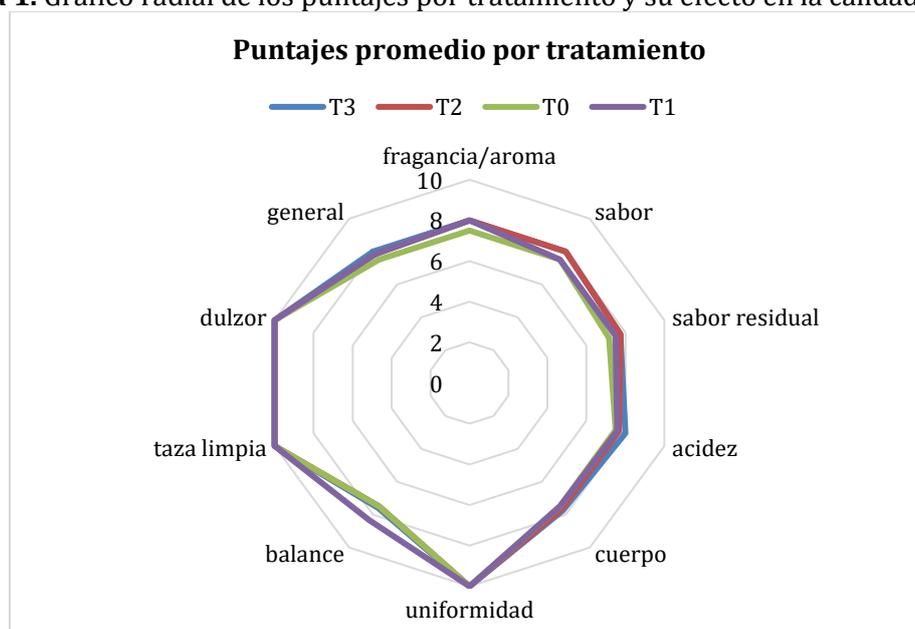
### Evaluación sensorial

El proceso de catación se realizó en un tiempo de 30 min que es estrictamente controlada. Se cató a primeras hrs para poder apreciar y degustar con mayor claridad los atributos y defectos que el café posee. Estuvo a cargo de una experta Q grader internacional de café.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. De la calidad organoléptica

**Figura 1.** Gráfico radial de los puntajes por tratamiento y su efecto en la calidad del café



La Figura 1 muestra que hay cierta uniformidad de los efectos de los tratamientos respecto a los puntajes de calidad que van de cero a 10, salvo en el balance se nota cierta diferencia de los tratamientos 1 y 2 respecto al testigo y al T3. Todos los tratamientos muestran puntajes máximos en uniformidad, taza limpia y dulzor. Estos resultados coinciden en parte con lo manifestado por Untiveros Soldevilla (2021), quien encontró que las variables uniformidad, taza limpia y dulzura fueron similares porque la calificación según la escala referida fue 10 en la zona de Satipo.

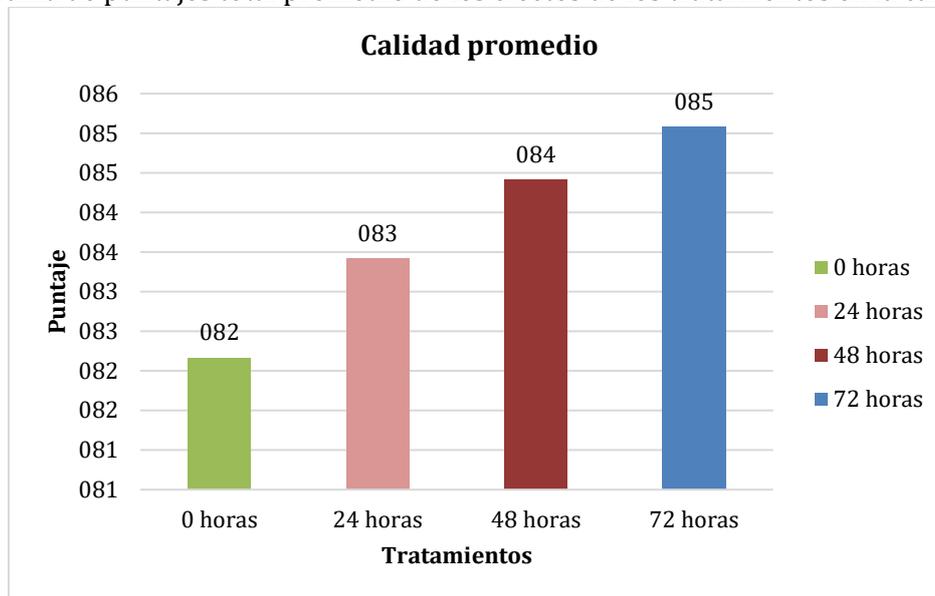
**Tabla 1.** Prueba de comparación de medias de Tukey para puntajes de los tratamientos para las variables de calidad

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0,05		
		1	2	3
0 hrs	3	82,1667		
24 hrs	3		83,4167	
48 hrs	3		7	84,4167
72 hrs	3			85,0833
Sig.		1,000	1,000	118

En la Tabla 1 se aprecian 3 grupos diferentes, siendo 72 hrs y 48 hrs, los tiempos que alcanzan los mayores puntajes, en segundo lugar, está el tratamiento con 24 hrs de fermentación y finalmente el testigo con 0 hrs de fermentación. Estos resultados son menores a lo encontrado por Gálvez et al. (2018) que obtuvo una taza con una puntuación final por arriba de 85 puntos para el café de variedad Pacamara producido en la

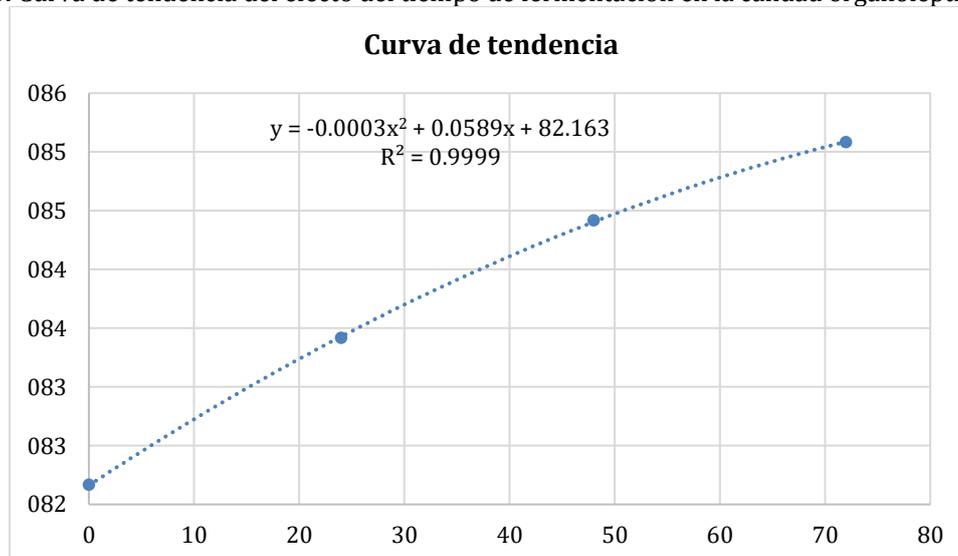
zona se determinó que la combinación ideal de las variables fue de un pH final de 2,30 y un grosor de cama de 7,52 cm, teniendo en cuenta una temperatura ambiente promedio de 25 °C. Asimismo, Rojas Checca (2017) indica que ha sobresalido en café exportación las variedades Catimor Rojo con 81,23 % y Amarillo con 80,83 % en el piso altitudinal de 1700 msnm, y en la calidad organoléptica la variedad Catimor Amarillo y Catimor Rojo llegaron a alcanzar puntajes de 83,06 y 82,92 puntos respectivamente en el piso altitudinal de 1 180 msnm.

**Figura 2.** Suma de puntajes total promedio de los efectos de los tratamientos en la calidad del café



La Figura 2 evidencia que el testigo (T0) muestra el más bajo de los puntajes y esto va creciendo conforme aumenta el tiempo de fermentación. El máximo puntaje alcanzado es 85,08 en una escala de 0 a 100, con el tratamiento 3 que es la fermentación de 72 hrs, en segundo lugar, está el tratamiento con 48 hrs y en tercer lugar el tratamiento con 24 hrs; estos datos son mejores a los encontrados por manejo convencional de café oro según Córdoba Rafael & Efus Díaz (2021) quienes reportan que la variedad Caturra logró un rendimiento de 78,25%, y la variedad Catimor con 73,83%; en cuanto a calidad en taza, la variedad Catimor obtuvo una calificación de 78,10%, y la variedad caturra con 85,50%.

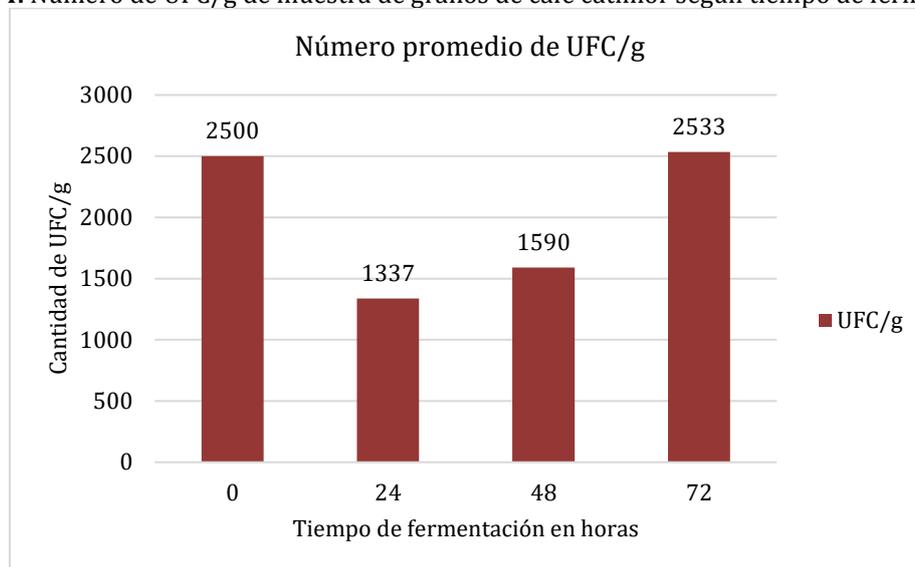
**Figura 3.** Curva de tendencia del efecto del tiempo de fermentación en la calidad organoléptica del café



La Figura 3 muestra que a medida que aumenta el tiempo de fermentación en hrs la curva parabólica  $y = -0,0003x^2 + 0,0589x + 82,163$  con una  $R^2$  bien ajustada casi a 1; la curva se eleva hasta encontrar un máximo a las 120 hrs aplicando la primera derivada a la función cuadrática. En el eje X, están las hrs de fermentación desde 0 a 72.

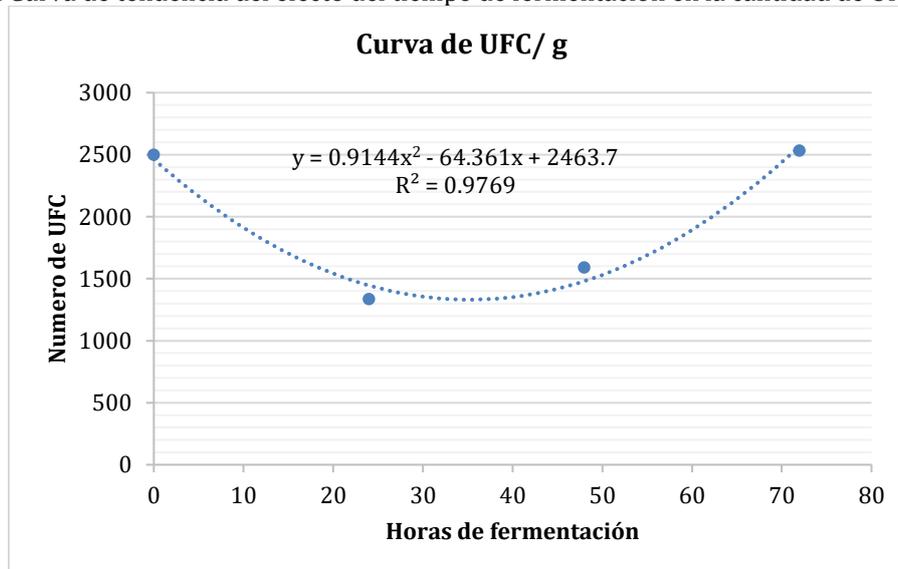
### 3.2. De la calidad microbilógica

**Figura 4.** Número de UFC/g de muestra de granos de café catimor según tiempo de fermentación



La Figura 4 demuestra que a 0 hrs y 72 hrs hay mayor cantidad de UFC/g, 2 500 a 2 533, mientras que 24 y 48 hrs hay menor cantidad de UFC/g, con 1 337 a 1 590. Al respecto Blandón-Castaño et al. (1998) encontraron en el compost final de la pulpa mezclada con mucílago hasta 8 géneros de bacterias, 5 de hongos, 3 de levaduras y 5 de actinomicetos.

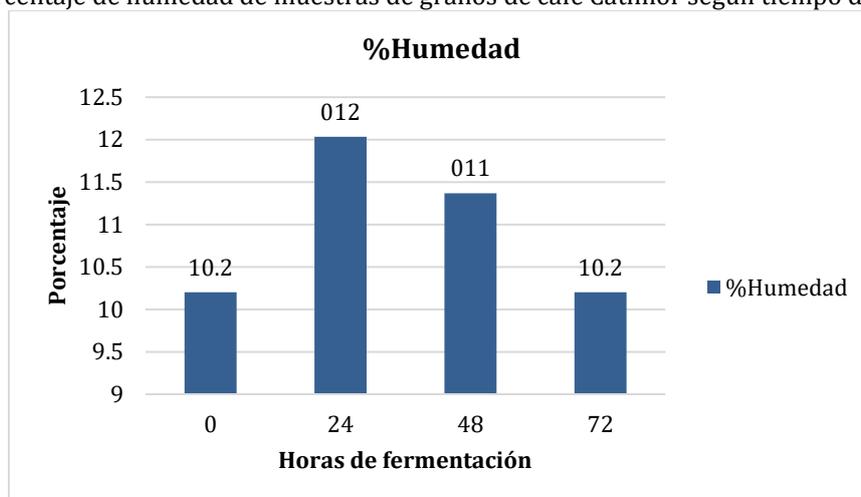
**Figura 5.** Curva de tendencia del efecto del tiempo de fermentación en la cantidad de UFC/g de café



La Figura 5 muestra una curva parabólica negativa, que se abre hacia arriba, donde aplicando la primera derivada e igualando a cero, el punto mínimo se encuentra 35,19 horas como el tiempo óptimo para encontrar la menor cantidad de UFC/g.

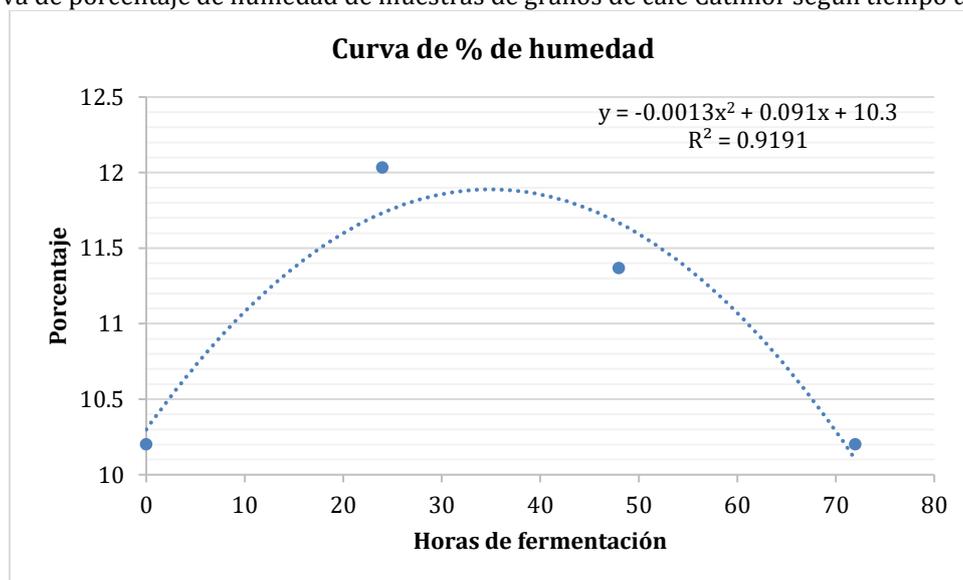
### 3.3. De la calidad física

**Figura 6.** Porcentaje de humedad de muestras de granos de café Catimor según tiempo de fermentación



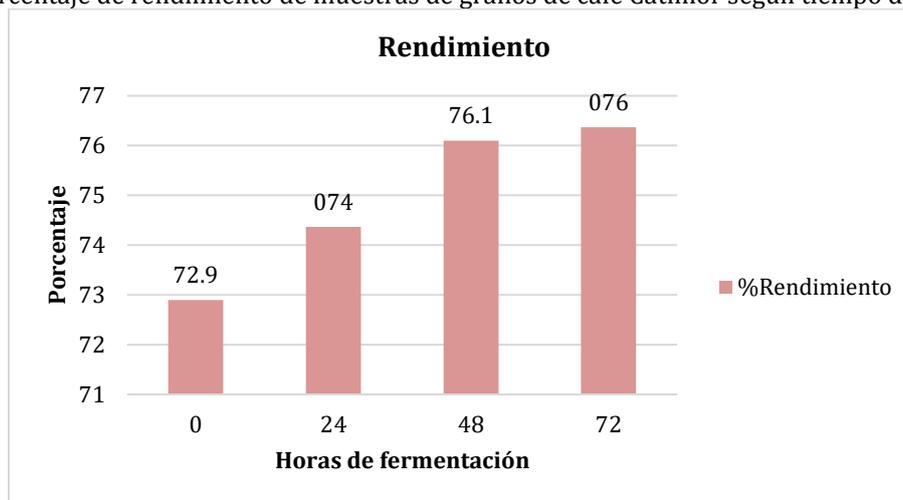
La Figura 6 evidencia que a las 0 hrs y 72 hrs hay menor cantidad de humedad, mientras que a 24 y 48 hrs hay mayor cantidad de humedad en los granos. Patiño-Velasco et al. (2016) afirman que la humedad del café debe estar alrededor del 11%, lo cual se acerca a las 48 hrs de fermentación. También corrobora la importancia del secado que manifiestan Rojas Checca (2017) y Jarata Quispe (2015).

**Figura 7.** Curva de porcentaje de humedad de muestras de granos de café Catimor según tiempo de fermentación



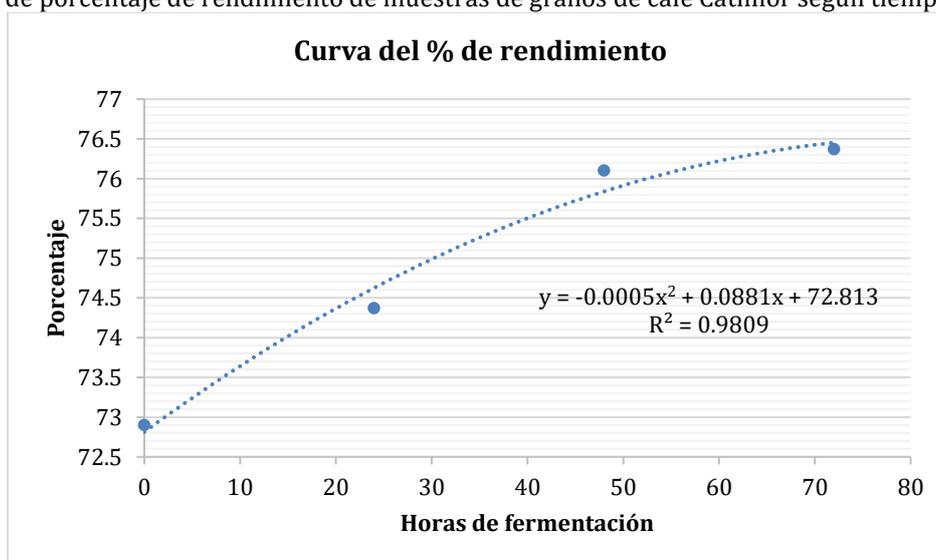
La Figura 7 reporta una parábola donde aplicando la primera derivada el máximo se encuentra 35 hrs como el tiempo óptimo para encontrar el mayor porcentaje de humedad. Pero para llegar a 11% de humedad como indica Patiño-Velasco et al. (2016), se requiere fermentar a 8,8 hrs o 61,2 hrs aplicando la ecuación cuadrática con doble respuesta según la curva.

**Figura 8.** Porcentaje de rendimiento de muestras de granos de café Catimor según tiempo de fermentación



La Figura 8 muestra que conforme aumenta las hrs de fermentación aumenta el porcentaje de rendimiento, variando de 72,9% con 0 hrs de fermentación y llegando 76,37 con 72 hrs de fermentación. Lo cual supera a los encontrado por Untiveros Soldevilla (2021), con el método Honey que determinó 75,19% de café exportable para la variedad Catimor en la zona de Satipo. Este resultado es inferior a lo encontrado por Paima Flores (2017) en Colombia.

**Figura 9.** Curva de porcentaje de rendimiento de muestras de granos de café Catimor según tiempo de fermentación



La Figura 9 muestra una parábola positiva que se abre hacia abajo, donde aplicando la primera derivada e igualando a cero, el punto máximo se encuentra 88,1 hrs como el tiempo óptimo para encontrar el mayor porcentaje de rendimiento.

#### 4. CONCLUSIONES

Respecto al efecto del tiempo de fermentación se aprecian 3 grupos diferentes, siendo 72 hrs y 48 hrs, los tiempos que alcanzan los mayores puntajes y que no difieren estadísticamente; en segundo lugar, está el tratamiento con 24 hrs de fermentación y finalmente el testigo con 0 hrs de fermentación.

El máximo puntaje de calidad alcanzado es 85,08 en una escala de 0 a 100, con el tratamiento fermentación de 72 hrs, en segundo lugar, está el tratamiento con 48 hrs y en tercer lugar el tratamiento con 24 hrs, el testigo muestra el más bajo de los puntajes y esto va creciendo conforme aumenta el tiempo fermentación.

A medida que aumenta el tiempo de fermentación en hrs la curva parabólica  $y = -0,0003x^2 + 0,0589x + 82,163$  con una  $R^2$  bien ajustada casi a 1; la curva se eleva hasta encontrar un máximo a las 120 hrs aplicando la primera derivada a la función cuadrática.

El análisis de mohos indica que a 0 hrs y 72 hrs hay mayor cantidad de UFC/g, mientras que 24 y 48 hrs hay menor cantidad de UFC/g. A 35,19 hrs es el tiempo óptimo para encontrar la menor cantidad de UFC/g.

Según análisis físico se encuentra que 0 hrs y 72 hrs hay menor cantidad de humedad, mientras que a 24 y 48 hrs hay mayor cantidad de humedad en los granos y para llegar a 11% de humedad se requiere fermentar a 8,8 hrs o 61,2 hrs aplicando la ecuación cuadrática. Conforme aumentan las hrs de fermentación aumenta el porcentaje de rendimiento, variando de 72,9% con 0 hrs de fermentación y llegando 76,37 con 72 hrs de fermentación; aplicando la primera derivada el máximo se encuentra 88,1 hrs como el tiempo óptimo para encontrar el mayor porcentaje de rendimiento.

## FINANCIAMIENTO

Ninguno

## CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Alomia-Lucero, J. M.; Rojas-Medina, D.; Mamani-Santana, G.

Curación de datos: Pérez-Romero, L. F.; Estrada-Carhuallanqui H. N.

Análisis formal: Alomia-Lucero, J. M.; Rojas-Medina, D.; Pérez-Romero, L. F.

Investigación: Alomia-Lucero, J. M.; Rojas-Medina, D.; Mamani-Santana, G.; Pérez-Romero, L. F.; Estrada-Carhuallanqui H. N.; Cañari Contreras M. D.

Metodología: Alomia-Lucero, J. M.; Rojas-Medina, D.; Mamani-Santana, G.

Supervisión: Alomia-Lucero, J. M.; Cañari Contreras M. D.

Validación: Alomia-Lucero, J. M.; Rojas-Medina, D.; Mamani-Santana, G.;

Redacción - borrador original: Alomia-Lucero, J. M.; Rojas-Medina, D.; Mamani-Santana, G.

Redacción - revisión y edición: Alomia-Lucero, J. M.; Rojas-Medina, D.; Mamani-Santana, G.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala Ceballos, D. C. (2020). *Evaluación de las propiedades sensoriales del café variedad castillo, caturra y Colombia (coffea arábica l.) durante el proceso de secado Honey, a diferentes alturas sobre el nivel del mar en fincas cafeteras de la zona norte del departamento de Nariño* [Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/36886>
- Blandón-Castaño, G., Rodríguez-Valencia, N., & Dávila-Arias, M. T. (1998). Caracterización microbiológica y físico química de los subproductos del beneficio del café en proceso de compostaje. *Cenicafé*, 49(3), 169–185. <http://hdl.handle.net/10778/753>
- Boyacá Vásquez, L. A. (2018). *Estudio exploratorio de la obtención de café verde mediante beneficio Honey y la determinación de su calidad en taza* [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69512>
- Córdoba-Castro, N. M., & Guerrero-Fajardo, J. E. (2016). Caracterización de los procesos tradicionales de fermentación de café en el departamento de Nariño. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(2), 75–83. [https://doi.org/10.18684/BSAA\(14\)75-83](https://doi.org/10.18684/BSAA(14)75-83)

- Córdoba Rafael, F., & Efus Díaz, Y. A. (2021). *Determinación del Rendimiento y Calidad en Taza del Café (Coffea arabica L.) en las Variedades Caturra y Catimor, Distrito de Huabal - Jaén 2020* [Universidad Nacional de Jaén]. <http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/103>
- Gálvez-López, R. A. (2018). *Optimización del proceso fermentativo Honey en café especial variedad Pacamara, Finca Santa Rosa, El Salvador* [Escuela Agrícola Panamericana]. <http://hdl.handle.net/11036/6253>
- Jarata Quispe, 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* [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2790>
- Ladino-Garzón, W., Cortés-Macías, E. T., & Amorocho-Cruz, N. G.-G. C. M. (2016). Calidad de taza de café ( Coffea arabica L. ) procesado en fermentación semi-seca Coffee ( Coffea arabica L. ) cup quality processed by semi-dry method. *Agronomía Colombiana*, 34(1), 281–283. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v34n1supl.57773>
- Lugo Ruiz, H. A. (2019). *Evaluación de la percepción de dulzura y el contenido de azúcares presentes en las variedades de café Parainema (Sarchimor), IHCAFE 90 (Catimor) y Typica*. <http://hdl.handle.net/11036/6568>
- Paima Flores, J. K. (2017). *Influencia de tres pisos altitudinales en las características físicas y sensoriales del café (Coffea arábica L.) variedad Catimor en los distritos de Lamas y Alonso de Alvarado Roque. Tesis* [Universidad Nacional de San Martín]. <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3236>
- Patiño-Velasco, M. M., Pencue. Fierro, E. L., & Vargas-Cañas, R. (2016). Determinación del contenido de humedad en granos de café pergamino seco utilizando Speckle dinámico. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(2), 84–91. [https://doi.org/10.18684/BSAA\(14\)84-91](https://doi.org/10.18684/BSAA(14)84-91)
- Puerta Quintero, G. I., González Rizo, F. O., Correa Piedrahita, A., Álvarez Lizcano, I. E., Ardila Calderón, J. A., Girón Ospina, O. S., Ramírez Quimbayo, C., Julio, Baute Balcázar, J. E., Sánchez Arciniegas, P. M., Santamaría Burgos, M. D., & Montoya, D. F. (2016). Diagnóstico de la calidad del café según altitud suelos y beneficio en varias regiones de Colombia. *Cenicafé*, 67(2), 15–51. <https://n9.cl/tepnn>
- Rojas Checca, L. A. (2017). *Evaluación física y organoléptica de tres var. de café (Coffea arábica L.) con cuatro tiempos de fermentación, en tres pisos altitudinales de la zonal de Palma Real, Echarate - La Convención* [Universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco]. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/1913>
- SCAA (Speciality Coffee Association of América). (2007). *Protocolo para catar SCAA (Speciality Coffee Association of América)*. Foro Café. <https://forocafe.es/foro/viewtopic.php?t=1691>
- Untiveros Soldevilla, C. M. (2021). *Métodos de beneficio (Honey, lavado y natural) sobre la calidad organoléptica de Coffea arábica L. variedad catimor* [Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/7069>