



XXV SIMPOSIO
LATINOAMERICANO
DE CAFICULTURA
- EL SALVADOR -



CSC
CONSEJO
SALVADOREÑO
DEL CAFÉ



Evaluación de maceración carbónica y adición de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) durante el lavado de café Geisha (*Coffea arabica*)

Manuel Samaniego¹, Jorge Cardona^{1*}, Mayra Márquez¹ y Aracelly Vega²

¹Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

²Universidad Autónoma de Chiriquí





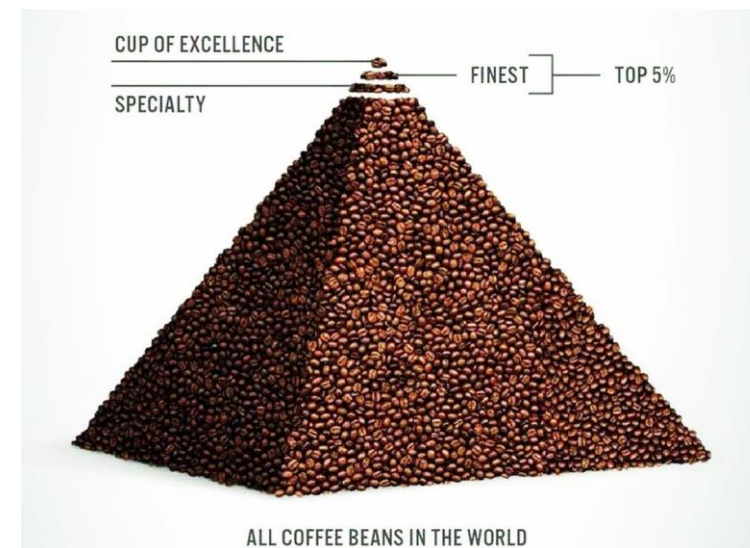
Introducción



12 millones de agricultores (Latinoamérica)
50% de la producción mundial de café

Falta de acceso a tecnología

A merced de bajos precios por falta de CALIDAD



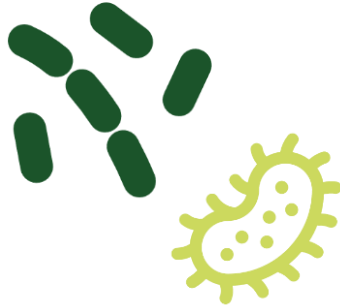
Calificación del nivel de calidad	
Rango	Descripción
90-100	Excepcional
85-89.9	Excelente
80-84.99	Muy bueno
<80	Por debajo de calidad especial



Fermentación

Desmucilaginado

Proceso microbiológico



Maceración carbónica

Mejoras en características sensoriales

Eficiencia en proceso de beneficio de café



Objetivos

- Cuantificar los principales grupos de microorganismos presentes en la fermentación anaeróbica de café.
- Evaluar el efecto producido por la adición de levaduras, la inyección de CO₂ y el tiempo de fermentación sobre los atributos sensoriales del café y sus características fisicoquímicas.



Metodología

Finca Cañas Verdes (1,688 msnm)

Beneficio de Hacienda La Esmeralda, Boquete, Panamá

Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) David, Panamá



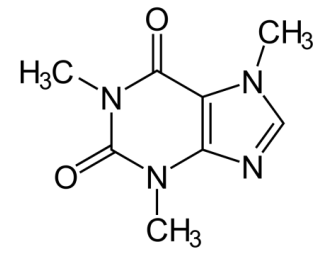
<https://haciendaesmeralda.com/>

Fermentación ¹			
Tiempo (horas)	Tipo	Inyección (CO ₂)	Tratamientos
48	Asistida ²	SI	T1
		NO	T2
	Normal	SI	T3
		NO	T4
60	Asistida	SI	T5
		NO	T6
	Normal	SI	T7
		NO	T8

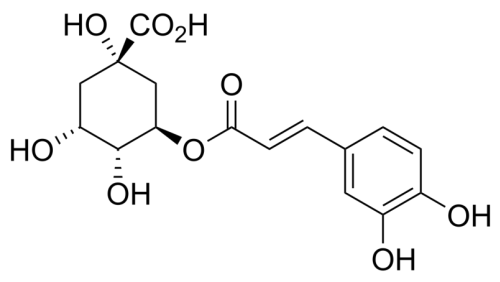
Metodología



pH



Análisis microbiológicos
(Levaduras, Hongos y BAL)



Secado → 11-12%



Catación



Cafeína y ácidos clorogénicos



Resultados

Cuadro 1. Recuentos de levaduras, bacterias ácido-lácticas (BAL), hongos y valores de pH al final del proceso de fermentación por maceración carbónica.

Fermentación ¹			Levaduras ³	BAL ³	Hongos ³	pH ³
Tiempo (horas)	Tipo	Inyección (CO ₂)	(Log UFC/ml)	(Log UFC/ml)	(Log UFC/ml)	
48	Asistida ²	SI	6.88 ± 0.09 ^c	4.12 ± 0.20 ^{bc}	3.30 ± 0.30 ^{bc}	4.36 ± 0.11 ^a
		NO	6.95 ± 0.05 ^{bc}	4.41 ± 0.11 ^a	3.20 ± 0.17 ^{bc}	4.28 ± 0.11 ^{ab}
	Normal	SI	6.02 ± 0.20 ^{bc}	4.44 ± 0.19 ^a	2.50 ± 0.17 ^{ab}	3.89 ± 0.02 ^{cd}
		NO	6.58 ± 0.04 ^d	4.44 ± 0.19 ^a	3.60 ± 0.18 ^a	3.95 ± 0.30 ^c
60	Asistida	SI	7.18 ± 0.04 ^a	4.04 ± 0.18 ^{bc}	3.70 ± 0.12 ^a	4.28 ± 0.06 ^{ab}
		NO	7.22 ± 0.10 ^a	4.24 ± 0.08 ^{ab}	2.40 ± 0.29 ^{ab}	4.18 ± 0.08 ^b
	Normal	SI	7.12 ± 0.07 ^{ab}	3.92 ± 0.15 ^{cd}	3.40 ± 0.10 ^b	3.80 ± 0.04 ^d
		NO	7.06 ± 0.19 ^{abc}	4.20 ± 0.08 ^{ab}	3.00 ± 0.30 ^c	3.83 ± 0.10 ^{cd}
Coeficiente de variación (%)			1.70	3.56	6.05	1.86

¹Descripción del proceso fermentativo de cada tratamiento ²Inóculo de *Saccharomyces cerevisiae*. ³Cada resultado representa el promedio y la desviación estándar de tres repeticiones. ^{a-d}Valores seguidos de una letra diferente en cada columna, representan diferencia estadística entre tratamientos (P≤0.05).

7.1 Log UFC/ml

Cuadro 2. Catación de muestras (café Geisha) tostado y molido sometidas a diferentes condiciones de fermentación.

Fermentación ¹			Aroma ³	Sabor ³	Acidez ³	Cuerpo ³	Balance ³	Puntaje Final ^{3,4}
Tiempo (horas)	Tipo	Inyección (CO ₂)						
48	Asistida ²	SI	8.9 ± 0.2 ^b	8.8 ± 0.3 ^{bc}	8.8 ± 0.1 ^b	8.7 ± 0.2 ^{bc}	8.7 ± 0.3 ^{bc}	90.56 ± 0.6 ^b
		NO	9.0 ± 0.2 ^b	8.8 ± 0.2 ^{ab}	8.8 ± 0.1 ^b	8.8 ± 0.2 ^b	8.7 ± 0.2 ^b	90.69 ± 0.7 ^b
	Normal	SI	8.7 ± 0.2 ^{bc}	8.7 ± 0.2 ^{bc}	8.6 ± 0.2 ^d	8.7 ± 0.3 ^{bc}	8.6 ± 0.3 ^{cd}	89.84 ± 0.7 ^{cd}
		NO	8.8 ± 0.2 ^c	8.6 ± 0.1 ^c	8.6 ± 0.2 ^{cd}	8.6 ± 0.1 ^c	8.6 ± 0.3 ^{cd}	89.56 ± 0.8 ^d
60	Asistida	SI	9.2 ± 0.2 ^a	9.0 ± 0.3 ^a	9.0 ± 0.2 ^a	9.0 ± 0.2 ^a	8.9 ± 0.3 ^a	92.22 ± 0.6 ^a
		NO	9.0 ± 0.2 ^b	8.7 ± 0.2 ^b	8.8 ± 0.1 ^b	8.7 ± 0.2 ^{bc}	8.6 ± 0.3 ^{cd}	90.44 ± 1.0 ^{bc}
	Normal	SI	8.8 ± 0.1 ^c	8.6 ± 0.2 ^c	8.7 ± 0.3 ^{bc}	8.7 ± 0.3 ^{bc}	8.6 ± 0.3 ^{bcd}	89.47 ± 1.0 ^{cd}
		NO	8.8 ± 0.2 ^c	8.7 ± 0.2 ^{bc}	8.7 ± 0.1 ^{cd}	8.7 ± 0.2 ^{bc}	8.5 ± 0.3 ^d	89.42 ± 1.2 ^d
Coeficiente de variación (%)			1.90	1.82	1.67	1.62	2.04	0.91

¹Descripción del proceso fermentativo de cada tratamiento ²Inóculo de *Saccharomyces cerevisiae*. ³Cada resultado representa el promedio y la desviación estándar de tres repeticiones. ⁴Evaluación de acuerdo con escala establecida por la Speciality Coffee Association of America (SCAA). ^{a-d}Valores seguidos de una letra diferente en cada columna, representan diferencia estadística entre tratamientos (P≤0.05).

Balanceado, cremoso, jugoso,
 Flores, cítricos y miel
 excelente percepción en boca
 Kiwi, Sandía, melón y durazno
>89.4 **3** **puntos**

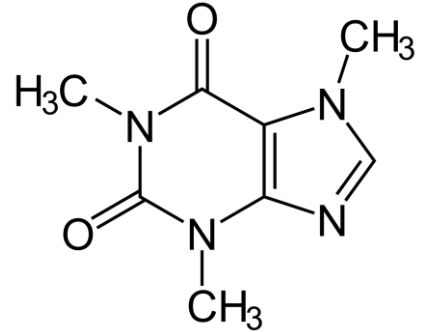
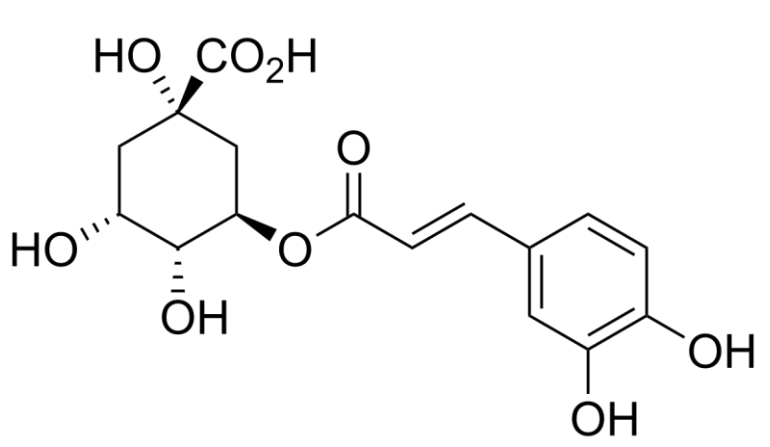
Resultados



Cuadro 3. Resultados de ácidos clorogénicos (5-ACQ, 4-ACQ y 3-ACQ) y cafeína (mg/mL) en muestras de café Geisha tostado y molido sometidas a diferentes condiciones de fermentación.

Fermentación ¹			5-ACQ ^{3,4}	4-ACQ ³	3-ACQ ³	ACQ ³ Total	Cafeína ³
Tiempo (horas)	Tipo	Inyección (CO ₂)					
48	Asistida ²	SI	13.76 ± 0.01 ^a	6.42 ± 0.03 ^a	6.07 ± 0.01 ^a	26.3 ± 0.05 ^a	8.53 ± 0.15 ^d
		NO	13.54 ± 0.22 ^a	6.41 ± 0.11 ^a	6.09 ± 0.02 ^a	26.0 ± 0.32 ^a	9.35 ± 0.28 ^{bc}
	Normal	SI	12.55 ± 0.50 ^b	6.21 ± 0.16 ^{ab}	5.71 ± 0.10 ^b	24.5 ± 0.75 ^{bc}	9.83 ± 0.22 ^a
		NO	12.69 ± 0.31 ^b	6.01 ± 0.11 ^{bc}	5.71 ± 0.11 ^{bx}	24.4 ± 0.52 ^{bc}	8.21 ± 0.20 ^d
60	Asistida	SI	12.28 ± 0.76 ^b	5.75 ± 0.36 ^c	5.50 ± 0.26 ^c	23.5 ± 1.38 ^c	9.64 ± 0.20 ^{ab}
		NO	13.45 ± 0.31 ^a	6.36 ± 0.07 ^a	5.91 ± 0.07 ^a	25.7 ± 0.41 ^b	8.94 ± 0.31 ^c
	Normal	SI	13.21 ± 0.09 ^a	6.27 ± 0.15 ^{ab}	5.99 ± 0.04 ^a	25.5 ± 0.28 ^{ab}	9.81 ± 0.21 ^a
		NO	13.39 ± 0.17 ^a	6.43 ± 0.04 ^{bc}	5.97 ± 0.01 ^a	25.8 ± 0.14 ^a	7.37 ± 0.35 ^e
Coeficiente de variación (%)			2.82	2.59	1.89	2.48	2.93

¹Descripción del proceso fermentativo de cada tratamiento ²Inóculo de *Saccharomyces cerevisiae*. ³Cada resultado representa el promedio y la desviación estándar de tres repeticiones. ⁴Ácidos cafeoilquínicos. ^{a-e}Valores seguidos de una letra diferente en cada columna, representan diferencia estadística entre tratamientos (P≤0.05).



Resultados



Conclusiones y recomendaciones



- Control de fermentación.
- Mejora en características sensoriales en fermentación prolongada.
- Seguir innovando en este proceso
 - Mejora de atributos sensoriales
 - Menor tiempo
 - Menor uso de insumos



*Buena actitud es como
una buena taza de café,*

*no puedes empezar el
día sin ella*



XXV SIMPOSIO
LATINOAMERICANO
DE CAFICULTURA
- EL SALVADOR -



CSC
CONSEJO
SALVADOREÑO
DEL CAFÉ

