

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



FERMENTACIÓN DE VARIEDADES Y CLONES DE CACAO EN
CUATRO TIEMPOS Y SU EFECTO SOBRE CALIDAD SENSORIAL
PARA CHOCOLATE DE TAZA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Autor : Bach. Darwin Torres Segura

Asesor : Mg. Hans Himbler Minchán Velayarce

**Línea de investigación : LI_IIA_02 - Desarrollo y caracterización
de productos**

JAÉN-PERÚ, FEBRERO, 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN

FERMENTACIÓN DE VARIEDADES Y CLONES DE CACAO EN
CUATRO TIEMPOS Y SU EFECTO SOBRE CALIDAD SENSORIAL
PARA CHOCOLATE DE TAZA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Autor : Bach. Darwin Torres Segura

NOMBRE DEL TRABAJO

FERMENTACIÓN DE VARIEDADES Y CLO
NES_V1.pdf

AUTOR

Darwin Torres Segura

RECUENTO DE PALABRAS

13949 Words

RECUENTO DE CARACTERES

63850 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

76 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.2MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 21, 2023 10:46 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 21, 2023 10:47 AM GMT-5

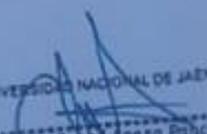
● **9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cros:

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Dr. Christiana Lopez Apaza Pachca
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2019-SUNEDU/CD

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 20 de febrero del año 2024, siendo las 15:50 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidente: Dra. Delicia Lilliana Bazán Tantaleán

Secretario: Mg. Segundo Alipio Cruz Hoyos

Vocal: Dr. José Celso Paredes Carranza, para evaluar la Sustentación de:

- () Trabajo de Investigación
() Tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: "FERMENTACIÓN DE VARIEDADES Y CLONES DE CACAO EN CUATRO TIEMPOS Y SU EFECTO SOBRE VARIEDAD SENSORIAL PARA CHOCOLATE DE TAZA".

presentado por el Bach. Darwin Torres Segura de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

() Aprobar () Desaprobar () Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|---------------|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | () |
| d) Regular | 13 | (<u>13</u>) |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | () |

Siendo las 16:40 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Jaén, 20 de febrero de 2024

Dra. Delicia Lilliana Bazán Tantaleán
Presidente

Mg. Segundo Alipio Cruz Hoyos
Secretario

Dr. José Celso Paredes Carranza
Vocal

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. MATERIALES Y MÉTODOS	15
2.1. Lugar de ejecución	15
2.2. Población, muestra y muestreo	15
2.2.1. Población.....	15
2.2.2. Muestreo.....	15
2.2.3. Muestra.....	15
2.3. Variables en estudio	16
2.4. Métodos.....	16
2.4.1. Descripción del proceso para la obtención de chocolate de taza	16
2.4.2. Diagrama de flujo de obtención de chocolate para taza.....	20
2.4.3. Determinación de los parámetros fisicoquímicos durante la fermentación.....	21
2.4.4. Determinación del análisis sensorial.....	22
2.4.5. Diseño de la investigación	23
III. RESULTADOS	24
3.1. Caracterización de parámetros fisicoquímicos (temperatura, Brix y pH).....	24
3.2. Evaluación de la calidad sensorial del chocolate para taza en base a puntajes totales obtenidos.....	28
3.2.1. Análisis sensorial entre cada variedad/clon y los tiempos de fermentación en base a los puntajes totales.....	28
3.2.2. Análisis sensorial entre los tiempos de fermentación por cada variedad/clon en base a los puntajes totales	30
3.3. Análisis sensorial entre los tiempos por cada variedad/clon en base a sus atributos.....	32
IV. DISCUSIÓN.....	36
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
5.1. Conclusiones	39
5.2. Recomendaciones.....	39
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
DEDICATORIA	43
AGRADECIMIENTO	44
ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	16
Tabla 2. Codificación de las unidades experimentales	22
Tabla 3. Número de tratamientos resultantes de acuerdo a las variables y niveles estudiados	23
Tabla 4. Parámetros fisicoquímicos al quinto día de fermentación, según variedad/clon..	25
Tabla 5. Parámetros fisicoquímicos al sexto día de fermentación, según variedad/clon ...	25
Tabla 6. Parámetros fisicoquímicos al séptimo día de fermentación, según variedad/clon.....	26
Tabla 7. Variedad, características fisicoquímicas en el T4 de fermentación (8 días).	26
Tabla 8. Test de Friedman para los puntajes totales entre las variedades/clones de cacao, en cada uno de los tiempos de fermentación (0.05).....	29
Tabla 9. Test de Friedman para los puntajes totales entre los tiempos de fermentación, en cada una de las variedades/clones de cacao.....	31
Tabla 10. Test de comparaciones múltiples de Friedman, para los puntajes totales entre los tiempos de fermentación, en cada una de las variedades/clones de cacao.	32
Tabla 11. Test de Friedman de perfiles sensoriales por atributos para tiempos de fermentación en cada variedad/clon	34
Tabla 12. Test de comparaciones múltiples de Friedman, para los tiempos de fermentación en cada variedad/clon.	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención del chocolate.....	20
Figura 2. Registro de temperaturas de las masas de cacao durante los 8 días de fermentación.	24
Figura 3. Comportamiento del pH y grados Brix de acuerdo tiempo de fermentación y variedad/clon de cacao.....	27
Figura 4. Puntajes sensoriales totales obtenidos de las variedades/clones de cacao en cada día de fermentación.....	28
Figura 5. Puntajes sensoriales totales obtenidos entre los tiempos de fermentación por cada variedad/clon	30
Figura 6. Comparación de perfiles sensoriales entre tiempos de fermentación para cada variedad/clon de cacao.....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Registro de temperaturas de las masas de cacao durante los 8 días de fermentación	45
Anexo 2. Resultados del análisis sensorial del chocolate para taza	46
Anexo 3. Ficha de análisis sensorial de cacao.....	52
Anexo 4. Fotografías del proceso de obtención de chocolate para taza.....	53
Anexo 5. Fotografías mostrando la determinación de los parámetros fisicoquímicos: temperatura, pH y Brix	60
Anexo 6. Fotografías del análisis sensorial de las tabletas de chocolate para taza.	63
Anexo 7. Centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L, ubicado en el distrito de Santa Cruz, Bellavista.....	64
Anexo 8. Certificados de los 10 panelistas semientrenados para el análisis sensorial del licor de cacao.	65
Anexo 9. Registros de fichas para análisis sensorial de cacao	75

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo la evaluación sensorial del chocolate de taza derivado de dos variedades y tres clones de cacao (*Theobroma cacao* L.), fermentados durante 5, 6, 7 y 8 días. Se analizaron los parámetros de fermentación (Brix y pH) y se llevó a cabo una evaluación sensorial por un panel de 10 jueces semi-entrenados, abarcando aspectos como sabor a cacao, acidez, astringencia, amargor, notas frutales, florales, a nueces, panela/malta, crudo/habas verdes y otros sabores. Los resultados revelaron una temperatura máxima de fermentación de 51°C, disminuyendo a 38°C al octavo día; un pH inicial de 4.6 que finalizó en 4.15 el día ocho, y un Brix inicial de 11, descendiendo a 9.6 en el octavo día. Se observaron notables diferencias en los atributos de sabor a cacao y acidez del chocolate de taza de la variedad Criollo en diferentes períodos de fermentación, mientras que en la variedad Marañón las variaciones no fueron significativas. Se determinó que el chocolate de mejor calidad, en términos de puntaje total, fue el derivado de la variedad Criollo a los 5 días de fermentación, seguido por el clon UF-613 a los 7 días, con 36 y 32 puntos, respectivamente. Se concluye que la variedad Criollo, especialmente a los 5 días de fermentación, produce el chocolate de taza más sobresaliente en términos de calidad sensorial.

Palabras claves: Clones y variedades de cacao, fermentación, calidad sensorial, atributos, chocolate de taza.

ABSTRACT

The objective of the research was the sensory evaluation of cup chocolate derived from two varieties and three clones of cocoa (*Theobroma cacao* L.), fermented for 5, 6, 7 and 8 days. Fermentation parameters (Brix and pH) were analyzed and a sensory evaluation was carried out by a panel of 10 semi-trained judges, covering aspects such as cocoa flavor, acidity, astringency, bitterness, fruity, floral, nutty, panela/malt, raw/green bean and other flavors. Results revealed a maximum fermentation temperature of 51°C, decreasing to 38°C on day eight; an initial pH of 4.6 ending at 4.15 on day eight; and an initial Brix of 11, decreasing to 9.6 on day eight. Significant differences were observed in the cocoa flavor and acidity attributes of Criollo cup chocolate at different fermentation periods, while in the Marañón variety the variations were not significant. It was determined that the best quality chocolate, in terms of total score, was derived from the Criollo variety at 5 days of fermentation, followed by the UF-613 clone at 7 days, with 36 and 32 points, respectively. It is concluded that the Criollo variety, especially at 5 days of fermentation, produces the most outstanding cup chocolate in terms of sensory quality.

Keywords: Cocoa clones and varieties, fermentation, sensory quality, attributes, cup chocolate.

I. INTRODUCCIÓN

El cacao es una especie autóctona de América del sur cuyo centro de origen está localizado entre las cuencas de los ríos Caquetá, Putumayo y Napo, tributarios del río Amazonas; y se distribuye en Bolivia, Brasil, Colombia, Venezuela, Surinam y Guyana; en la selva peruana se cultiva en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Madre de Dios, Cuzco y Ayacucho (Cámara Peruana de Café y Cacao, 2017).

Actualmente, Perú es el segundo productor mundial de variedad orgánica de cacao y su producción beneficia a más de 90.000 familias. La producción nacional de cacao en grano se incrementa sostenidamente desde hace 10 años, a una tasa de 12.6 % en promedio anual (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2020).

Existen investigaciones que estudian la fermentación de los granos de cacao, tal es el caso de Horta-Téllez et al. (2019), estudiaron la microfermentación de cinco clones de cacao (ICS-01, ICS-95, ICS-39, TSH-565 y CCN-51) provenientes de Huila, Colombia, los que se caracterizaron por sus propiedades fisicoquímicas y fermentación. Durante la fermentación, se registró el comportamiento de temperatura, pH, acidez total. Al final del proceso, se realizó la prueba física de corte y la evaluación sensorial del licor de cacao, cuyo fin fue determinar el perfil sensorial de cada clon. El tiempo de fermentación para ICS-95 e ICS-01 fueron de cinco días. Los otros clones ICS-39, TSH-565 y CCN-51 fueron fermentados seis días, alcanzado un tipo premium. De los cinco clones evaluados a nivel de microfermentación individual según la Norma Técnica Colombiana 1252, los clones TSH-565, CCN-51, ICS-39 e ICS-95 superan el 65% de granos bien fermentados, lo que los clasifica en la categoría de cacao premium. Sólo el clon ICS 01 fue clasificado como un tipo de cacao estándar. La evaluación sensorial permitió encontrar atributos deseables como sabores a cacao, florales, afrutados y a nueces. Además, el clon TSH-565 presentó el mejor perfil sensorial, ya que muestra una armonía entre los sabores.

Así mismo, Ibañez-Gallego et al. (2020) estudiaron la incidencia del manejo postcosecha y el beneficio, en las características fisicoquímicas del cacao, evaluando color, aroma. El clon de cacao con el que los productores han tenido los mejores resultados son ICS-44

para las sabanas de Córdoba, y ICS-01 para las sabanas de Sucre. Determinaron que el manejo postcosecha, beneficio-fermentación, afecta las características del cacao como aroma, color, sabor, contenido de fenoles altamente deseados en la industria del chocolate. Pineda et al. (2012) estudiaron la influencia de la fermentación y secado a sol de dos clones cultivados en Colombia (ICS-60 y TSH-565), de interés comercial por sus altos rendimientos durante los procesos de fermentación y secado del grano, a través del comportamiento de las características fisicoquímicas, nutricionales y funcionales. La fermentación duró 6 días para ambos clones, con remociones cada 2 días.

Assa et al. (2019) investigaron sobre los efectos de los clones de cacao y de los tiempos de fermentación sobre las características físicas y químicas de los granos de cacao. Emplearon vainas de cacao de clones superiores (Sulawesi 1, Sulawesi 2, y MCC 02). Antes de la fermentación, las vainas de cacao maduras se almacenaron durante seis días. La fermentación tuvo lugar durante 24, 48, 72, 96 y 120 horas utilizando cajas hechas de espuma de poliestireno con una capacidad de 7 kg. Para el secado se utilizó el método de secado bajo sol. Los resultados mostraron que la interacción entre el tiempo de fermentación y el tipo de clones afectó significativamente a la calidad del chocolate. En general, el clon Sulawesi 2 tenía mejores características físicas y químicas que los clones Sulawesi 1 y MCC 02.

Ndife et al. (2013) produjeron y evaluaron la calidad de los productos de cacao (cacao en polvo y chocolate), utilizaron granos de cacao crudos para producir muestras de cacao en polvo y chocolate. El tiempo de fermentación varió de 1 a 7 días, representados como muestras A, B, C, D, E, F y G respectivamente, con el fin de controlar la influencia sobre el contenido de humedad y la calidad de los productos de cacao. Determinaron las características de reconstitución, la composición química y la calidad sensorial de las muestras de cacao en polvo y de chocolate. Los resultados muestran que la pérdida media de humedad en los granos tras el tostado fue del 75,13%. La evaluación organoléptica de las muestras de chocolate mostró que había diferencias significativas ($p < 0,05$) en los atributos sensoriales de color, aroma, textura y sabor. La muestra Gc, derivada de granos de cacao crudos fermentados durante siete días, fue considerada la mejor en función de la aceptación general.

Zolkopli et al. (2021) tuvieron como objetivo evaluar el sabor de tres clones de cacao, MCBC5, MCBC4, y MCBC2 fermentados a diferentes tiempos. Los granos de cacao frescos se fermentaron durante seis días, y se tomaron muestras cada 24 horas para su secado. La calidad de la fermentación se determinó mediante la prueba de corte y el índice de fermentación (FI) de los granos secos. Los resultados de la prueba de corte mostraron que la MCBC5 fue la que más tiempo tardó en estar completamente fermentada (6 días), mientras que las MCBC4 y 2 sólo tardaron cinco días. Sin embargo, el análisis de FI, presentó una fermentación completa más temprana. Una porción de granos secos se tostó durante 25 minutos a 127° C y se molió hasta obtener licores de cacao para su evaluación sensorial, con el licor de cacao de Ghana como estándar. El sabor de cacao más intenso fue el del MCBC2 fermentado durante cinco días ($4,11 \pm 0,83$). El fuerte sabor a cacao del MCBC2 podría deberse a su bajo nivel de amargor ($2,86 \pm 0,68$) y astringencia ($3,56 \pm 0,66$) y a su modesto nivel de acidez ($1,86 \pm 0,76$), ya que se sabe que los altos niveles de amargor, astringencia y acidez enmascaran el sabor a cacao, produciendo así un pobre sabor a cacao. En conclusión, el MCBC2 fermentado durante cinco días tuvo el mejor sabor a cacao en comparación con el MCBC5 y el MCBC2.

Asante (2015) estudió el efecto de la fermentación y de dos métodos de secado sobre los granos de cacao (*Theobroma cacao* L.) cuyo fin fue desarrollar una tecnología solar para el secado y obtener un buen nivel de calidad. Los parámetros estudiados fueron la prueba de corte, el pH, la acidez total titulable (TTA), el contenido de humedad, el contenido de cenizas, la temperatura y la humedad relativa. Durante la fermentación en pilas, un buen porcentaje (26%) fermentó sus granos de cacao durante sólo cinco días, lo que dio lugar a granos de cacao de baja calidad. Y que los granos de cacao fermentados durante siete días con el secador solar construido y al sol producían granos de cacao de buena calidad. Sin embargo, los granos de cacao fermentados durante cinco, seis y ocho días sólo en el secador solar, produjeron igualmente rasgos de buena calidad según las normas del mercado internacional. Concluye que, los granos de cacao secados con el secador solar construido resultaron de mejor calidad que las secadas bajo sol, ya que este era capaz de secar los granos de cacao hasta alcanzar el grado de calidad recomendado.

Pallares-Pallares et al. (2016) evaluaron el efecto del tiempo de fermentación en cajón y el secado directo al sol, para saber sobre la evolución de compuestos de aroma (volátiles) en la variedad de cacao CCN-51. El proceso de beneficio fue dividido en etapas de

acuerdo con el grado de fermentación. Identificaron a lo largo del beneficio compuestos tales como, el 3-metil-1-butanol, 2-fenil etanol, benzaldehído, fenil acetaldehído, etilhexanoato, etil benzoato, etilfenil acetato y 2-fenil etil acetato, los cuales aportan notas odoríficas muy agradables (chocolate, caramelo, dulce, nuez, miel, frutal, floral). Finalmente, propusieron un método alternativo de beneficio, que incorpora un pretratamiento del clon CCN- 51 y que arroja mejoría en cuanto a componentes precursores del aroma.

La producción de chocolate en la provincia de Jaén se viene incrementando en forma lenta, por la baja calidad del chocolate que ofrecen las pequeñas empresas al mercado local y por la forma artesanal en su producción. La falta de identificación de la calidad sensorial de los clones de cacao de la región nororiental, hacen que este producto se venda al mercado convencional y no se premie la calidad. La producción de chocolates considerando la calidad sensorial hallada, beneficiará a los agricultores mejorando el valor económico de sus productos. Por otro lado, es un alimento que aporta vitaminas A y B y minerales como el calcio, fósforo, hierro, magnesio, cobre y potasio. Además, si al chocolate se le añade leche, el aporte de calcio se incrementa notablemente (Durá, 2016).

Es por ello que esta investigación tiene como objetivo evaluar la calidad sensorial del chocolate de taza obtenido de dos variedades (marañón y criollo) y tres clones (CCN-51, TSH-565, UF-613) de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo cuatro tiempos de fermentación (5, 6, 7 y 8 días), además de caracterizar los parámetros fisicoquímicos y evaluar la calidad sensorial del chocolate para taza en base a puntajes totales obtenidos y en base a sus atributos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar de ejecución

La recolección, selección y beneficio de las mazorcas de cacao, así como el pesado de las muestras se realizaron en el centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L, del distrito Santa Cruz, Bellavista, de propiedad del Señor Lauriano Narciso Mendoza Herrera. Los análisis fisicoquímicos (pH, Brix) se realizaron en el laboratorio Taller de Industrias Alimentarias de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén. La molienda y elaboración de las tabletas de chocolate para taza fueron desarrollados en las instalaciones de Asociación de Mujeres Nuwa, ubicada en calle Pardo Miguel N° 613 en la provincia de Jaén. El análisis sensorial se realizó en el laboratorio de Industrias Alimentarias del Instituto de Educación Superior Tecnológica “4 de junio de 1821”, ubicado también en la ciudad de Jaén.

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

Corresponde a las mazorcas de cacao de las variedades marañón y criollo, y clones CCN-51, TSH-565, UF-613, que se acopian en el centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L, ubicado en el distrito de Santa Cruz, Bellavista, que se encuentra a 421 msnm, a una latitud de 5°39'10'' S y una longitud de 78°42'30''.

2.2.2. Muestreo

Se realizó un recorrido en las parcelas en forma de zigzag, recolectando 120 mazorcas de cada variedad y clon, en estado de madurez fisiológica, identificando el cambio de coloración de la cáscara, según la variedad. Para luego dividir en cuatro sub muestras de granos frescos, por variedad y clon, de 2 kg cada una, y realizar la etapa de fermentado.

2.2.3. Muestra

La muestra fue probabilística y representativa y estuvo constituida por los granos de cacao marañón, criollo, y clones CCN-51, TSH-565, UF-613 procedentes del centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L.

2.3. Variables en estudio

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable independiente (X)	Dimensiones	Indicadores
Variedades y clones (Factor A)	Dos variedades y tres clones de cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	Marañón
		Criollo CCN-51 TSH-565 UF-613
Tiempo de fermentación (Factor B)	Días de fermentación	5, 6, 7 y 8 días
Variable dependiente (Y)		
Calidad sensorial	Diez atributos sensoriales:	
	Sabor a cacao	
	Amargor	
	Acidez	
	Astringencia	
	Sabor frutado	
	Sabor floral	
	Sabor a nueces	
	Crudo/habas verdes	
	Panela/malta	
Otros sabores		
Puntaje obtenido en evaluación de 0 a 10.		

2.4. Métodos

2.4.1. Descripción del proceso para la obtención de chocolate de taza

a. Recolección de cacao: Las 120 mazorcas se recolectaron del centro de beneficio de la empresa Marka Pakamuros S.R.L, del distrito de Santa Cruz, Bellavista, de forma zigzag en toda la parcela. Para la recolección se tomó en cuenta la madurez de cada mazorca de cacao, las cuales poseían las siguientes características según variedad y clon:

Criollo: Mazorcas de color amarillo, de forma alargada que terminan en punta delgada, con diez surcos en pares bien marcados y de cáscara suave.

Marañón: Frutos de color amarillo de forma ovalada de tamaño regular.

CCN-51 (Colección Castro Naranjal): Frutos de color rojizo de forma elíptica.

TSH-565 (Trinidad Selection Híbrido): frutos de color rojo, de forma alargada puntiaguda.

UF-613 (United Fruit): Frutos de color rojizo, de forma ovalada.

Para este paso se hizo uso de tijeras podadoras para facilitar el corte de la mazorca del árbol.

- b. Selección:** Las mazorcas recolectadas fueron colocadas sobre una superficie plana y elegidas al azar aquellas que no presentaron daños físicos, rasgos de enfermedades.
- c. Quiebre:** Las mazorcas se abrieron por la mitad golpeándolas con la ayuda de un cuchillo de acero inoxidable, limpio y desinfectado, realizando un corte diagonal cuidadosamente para no dañar los granos.
- d. Desgrane:** Se deslizaron los dedos a lo largo de la vena central, se extrajeron los granos suavemente dejando la vena central pegada a la mazorca y se colocaron a un depósito de plástico debidamente limpio y desinfectado, codificado para su fácil identificación. Para el deslizamiento de los granos se empleó guantes para evitar el desgarre con las uñas. Terminado esta etapa los granos fueron inmediatamente a fermentar.
- e. Fermentación:** Para esta etapa se usó una caja matriz por variedad y clon, y se agregó los 12 kg de granos, para alcanzar la temperatura adecuada de fermentación por cuatro días, obteniendo en total 5 cajas matriz. A partir del quinto día se sacó 2 kg de granos de una variedad y se colocó en una caja de madera, elaborada de madera caoba de 44cm x 28cm x 26cm, y se cubrieron con un saco de yute para evitar el contacto directo con el medio exterior, previamente limpio y desinfectado, obteniendo un total de veinte cajas fermentadoras. La primera remoción, se hizo con la ayuda de una paleta de madera, transcurrido las primeras 48 horas con el propósito de facilitar la aireación, romper los granos adheridos, prevenir la formación de mohos y tener un proceso uniforme; y se volvió a cubrir la caja. La segunda remoción fue pasada las 12 horas y así sucesivamente hasta el octavo día de fermentación. A partir del quinto día se realizó un exudado, obteniendo un líquido color marrón chocolate oscuro, el cual indica que los granos están bien fermentadas y aptas para continuar con el proceso. Otro buen indicativo

es la coloración de los granos (púrpura, por la presencia de antocianinas) en su superficie. La fermentación terminó al octavo día, cuando el cacao ha escurrido, los granos se hincharon, tomaron color pardo rojizo y con un olor característico a chocolate. Se llevó un registro de control de peso, pH, °Bx y color de los granos a los cinco, seis, siete y ocho días.

Control del número de días de fermentación:

De acuerdo al diseño experimental se procedió a culminar los tiempos de fermentación, retirando cajas fermentadoras del total de las 20 conformadas, de la siguiente manera:

- En el quinto día se procedió a retirar una caja fermentadora por cada variedad y clon, quedando de este modo 15 cajas, las cuáles siguieron el proceso de fermentado.
- En el sexto día, de los 15 restantes, se realizó la misma operación quedando 10 cajas, llevándose también al proceso de secado,
- En el séptimo día, de los 10 restantes, se realizó la misma operación quedando 5 cajas fermentadoras.
- En el octavo y último día se procedió a retirar las 5 últimas cajas.

De cada día que se realizó el retiro de las cajas, se llevó inmediatamente los granos fermentados al siguiente proceso, el secado.

- f. Secado:** Los granos fueron secados mediante el secado natural bajo sol de la siguiente manera:

Primer día: Se extendió la muestra sobre la superficie de sacos de yute por un periodo de 2 horas a una temperatura promedio de 30 °C.

Segundo día: A la muestra del día anterior, se extendió sobre la misma superficie del día anterior, por un periodo de 4 horas a una temperatura promedio de 30° °C.

Tercer día: A la muestra del día anterior, se extendió de la misma manera por un tiempo de 9 horas, realizando una remoción cada 2 horas.

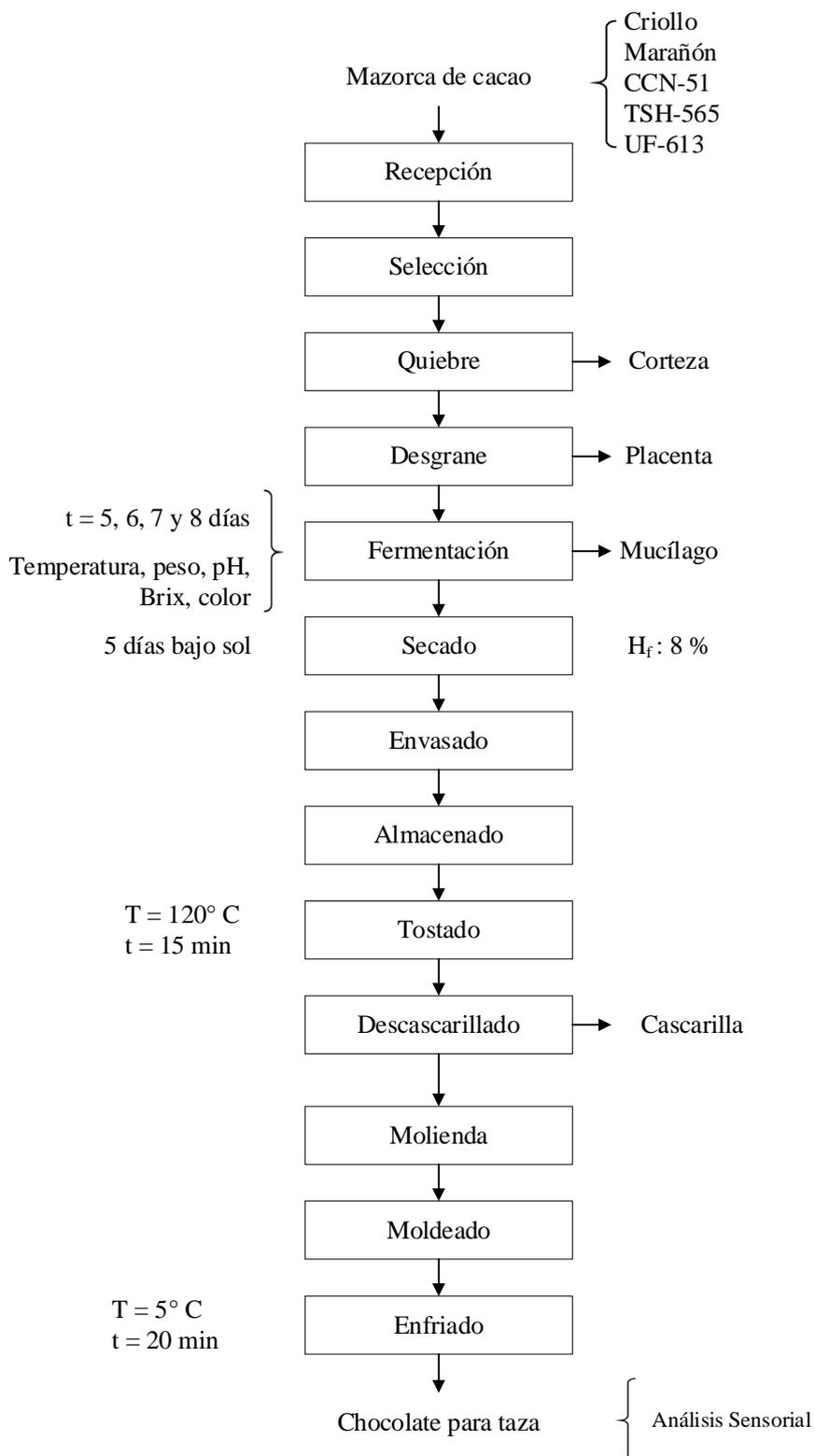
Cuarto y quinto día: Se realizó el extendido de la muestra de la misma manera como se ha venido trabajando el procedimiento, por un tiempo de 9 horas, realizando una remoción cada 2 horas. Se llegó a una humedad final de 8%.

- g. Envasado:** Las muestras secas fueron envasadas en recipientes de PVC transparentes, tapados herméticamente, previamente limpios y desinfectados, y rotulados con sus respectivos códigos.
- h. Almacenado:** Las muestras envasadas y codificadas se almacenaron en un lugar fresco, seco y ventilado por tres días.
- i. Tostado:** Se realizó en un tostador giratorio a una temperatura de 120 °C por 15 minutos, obteniendo un tostado homogéneo a un mismo grado de torrefacción (punto medio) en cada muestra.
- j. Descascarillado:** Realizada de forma manual con el fin de romper el grano de cacao y separar la cascarilla del nib.
- k. Molienda:** El molido de los granos tostados fue realizado en un molino de mesa, limpio y desinfectado, a un tamaño de 40 micras (fino). El licor de cacao se recepcionaba en un bowl de acero inoxidable.
- l. Moldeado:** Se vertió el chocolate en moldes de tabletas, con un peso de 90 g y unas dimensiones de 12x6 cm. Por último, se llevó a enfriar las muestras a una temperatura de 5° C por 20 minutos.

2.4.2. Diagrama de flujo de obtención de chocolate para taza

Figura 1

Diagrama de flujo para la obtención del chocolate.



2.4.3. Determinación de los parámetros fisicoquímicos durante la fermentación

Para realizar la determinación de pH, °Bx se siguieron las indicaciones según indican (Stevenson et al., 1993).

a. Determinación de pH:

Paso 1: Se calibró el pHmetro con agua destilada.

Paso 2: Se separó una muestra de granos de cacao y se colocaron en un vaso de precipitación, limpio y desinfectado.

Paso 3: Se añadió agua destilada a los granos en una cantidad equivalente a dos veces el peso de los granos (relación 1:2).

Paso 4: Se homogeneizaron los granos de cacao con la ayuda de una varilla de vidrio.

Paso 5: Se introdujo el pH-metro digital, marca HANNA, dentro del vaso y se dejó 1 minuto.

Paso 6: Se procedió con la lectura.

b. Determinación de °Bx:

Paso 1: Al quinto día de fermentación ya no había mucílago en los granos de cacao.

Paso 2: Se calibró el refractómetro digital con agua destilada.

Paso 3: Se separó una muestra de granos de cacao y se colocaron en un vaso de precipitación, limpio y desinfectado.

Paso 4: Se añadió agua destilada a los granos en una cantidad equivalente a dos veces el peso de los granos (relación 1:2).

Paso 5: Se colocaron un par de gotas de la dilución para comprobarla en el prisma.

Paso 6: Se miró a través del visor mientras se apunta el prisma hacia una fuente de luz.

Paso 7: Se enfocó el visor y se hizo una lectura donde la base del color azul se encontró con la escala. Esta lectura fue el Brix de la muestra. Se empleó un refractómetro digital de mano marca ATAGO tipo Pocket de 0 a 53 °Brix

2.4.4. Determinación del análisis sensorial

El análisis sensorial se realizó para obtener el grado de aceptación del chocolate para taza, con 10 panelistas semientrenados, calificados por instituciones que se dedican a la producción, procesamiento y comercialización de chocolate en la ciudad de Jaén. Se realizó en el laboratorio de Industrias Alimentarias del Instituto de Educación Superior Tecnológica 4 de junio, limpio, desinfectado e iluminado. Las tabletas de chocolate para taza fueron colocadas sobre una mesa de acero inoxidable, previa limpieza y desinfección, con una distancia de 0.5 m entre panelistas.

A los panelistas se les entregó un formato de evaluación sensorial, frente a ellos se colocaron cinco muestras codificadas (correspondientes a variedad/clon) de tabletas de chocolate para taza fermentados por 5 días, con un peso de 4 g. cada una y una botella de agua. Al día siguiente se le entregó cinco muestras correspondientes al cacao fermentado por 6 días, así sucesivamente para los 7 y 8 días de fermentación. En cada catación, se le indicó al panelista que evaluara todos los puntos que indicaban en el formato según su punto de vista y que cada vez que pruebe la muestra tomara un sorbo de agua para así evitar el enmascaramiento de sabores por las tabletas anteriormente evaluadas. El formato de evaluación entregado a los panelistas, expresa las características organolépticas asignando un valor según la categoría reportada en la escala, como se aprecia en el anexo 3.

Para llenar los códigos del formato se ha tenido en cuenta el orden de las variedades y clones, codificándose de la siguiente manera:

Tabla 2

Codificación de las unidades experimentales

VARIEDAD	CÓDIGO DE MUESTRA			
	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8
Marañón	1.1	1.2	1.3	1.4
Criollo	2.1	2.2	2.3	2.4
CCN-51	3.1	3.2	3.3.	3.4
TSH-565	4.1	4.2	4.3	4.4
UF-613	5.1	5.2	5.3	5.4

Nota: La codificación se realizó para evitar el sesgo de los resultados, evitando que el panelista no sepa qué variedad/clon le tocó evaluar.

2.4.5. Diseño de la investigación

a) Diseño experimental

El tipo de investigación es experimental, con diseño factorial 5A x 4B (Tabla 2), donde el factor A corresponde a la primera variable independiente con 5 niveles (marañón, criollo, CCN-51, TSH-565 y UF-613), y el segundo factor B corresponde a los días de fermentación con cuatro niveles (5, 6, 7 y 8 días), las cuales en interacción resultaron en 20 unidades experimentales. Cada unidad experimental se realizó por triplicado, es decir 3 repeticiones por cada tratamiento.

Tabla 3

Número de tratamientos resultantes de acuerdo a las variables y niveles estudiados.

A	B			
	B1	B2	B3	B4
A1	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4
A2	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4
A3	A3B1	A3B2	A3B3	A3B4
A4	A4B1	A4B2	A4B3	A4B4
A5	A5B1	A5B2	A5B3	A5B4

Leyenda:

A: Variedad/clon de cacao

A1: Criollo

A2: Marañón

A3: CCN-51

A4: TSH-565

A5: UF-613

B: Tiempos de fermentación

B1: 5 días

B2: 6 días

B3: 7 días

B4: 8 días

III. RESULTADOS

3.1. Determinación de parámetros fisicoquímicos (temperatura, Brix y pH)

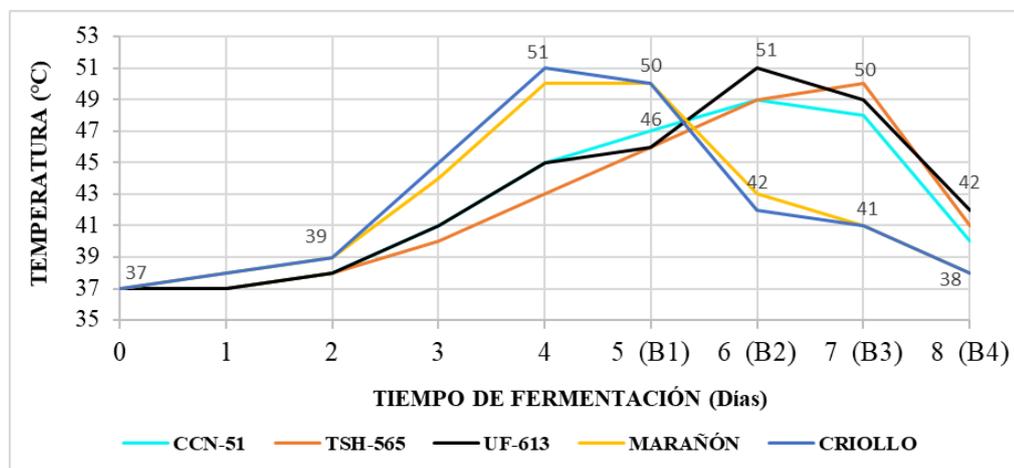
Registro de temperatura en el proceso de fermentación

La temperatura promedio registrada del ambiente durante el proceso de fermentado fue de 38.5 °C. Al registrar las temperaturas del interior de las masas (Figura 2), durante la fermentación se encontró que, para todas las variedades y clones, se inició con 37°C, existiendo luego un ligero aumento de 2 °C en los primeros dos días. Al tercer día se observa que las variedades Criollo y Marañón suben su temperatura significativamente alcanzando al cuarto día su máxima temperatura de 51 °C en comparación a los tres clones que llegan a 43 °C aproximadamente. Al sexto día, los tres clones lograron una temperatura aproximada de 50 °C, mientras que el marañón y criollo descendieron hasta 42 °C. Finalmente, al octavo día los tres clones descendieron su temperatura hasta 42 °C aproximadamente y las variedades marañón y criollo descendieron hasta 38 °C.

Así mismo, durante la fermentación en todas las variedades y clones, el promedio de temperatura desde el primer hasta el octavo día, fue de 42.4 °C. Siendo la temperatura máxima de fermentación registrada promedio de 50 °C alcanzada por Marañón y Criollo al día cinco, al sexto día por CCN-51 y UF-613, y finalmente por TSH-565 a los siete días.

Figura 2

Registro de temperaturas de cacao durante los 8 días de fermentación.



Parámetros fisicoquímicos de acuerdo a la variedad y días de fermentación

A partir del quinto día de fermentación se determinaron los pesos, pH, °Bx en cada muestra de cacao, resultados que son reportados en la siguiente tabla:

Tabla 4

Parámetros fisicoquímicos al quinto día de fermentación, según variedad/clon.

Variedad	Peso (kg)	pH	°Bx
Criollo	1.750	4.72	11.3
Marañón	1.600	4.656	10.8
UF-613	2.737	4.74	11.2
TSH-565	1.975	4.56	10.9
CCN-51	2.152	4.46	11.3

Nota: Datos obtenidos en campo, en el centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L.

Posteriormente, en el sexto día de fermentación se determinaron los pesos, pH, °Bx en cada muestra de cacao, resultados que son reportados en la siguiente tabla:

Tabla 5

Parámetros fisicoquímicos al sexto día de fermentación, según variedad/clon.

Variedad	Peso (kg)	pH	°Bx
Criollo	1.696	4.18	10.9
Marañón	1.597	4.33	10.5
UF-613	2.723	4.73	10.9
TSH-565	1.945	4.32	10.2
CCN - 51	2.132	4.12	10.9

Nota: Datos obtenidos en campo, en el centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L.

De igual manera, en el séptimo día de fermentación, se determinaron los pesos, pH, °Bx en cada muestra de cacao.

Tabla 6

Parámetros fisicoquímicos al séptimo día de fermentación, según variedad/clon.

Variedad	Peso (kg)	pH	°Bx
Criollo	1.625	4.13	10.4
Marañón	1.577	4.27	10.2
UF-613	2.701	4.35	10.5
TSH-565	1.850	4.29	9.9
CCN - 51	2.066	4.11	10.5

Nota: Datos obtenidos en campo, en el centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L.

Finalmente, en el octavo día de fermentación se determinaron los pesos, pH, °Bx en cada muestra de cacao, resultados que son reportados en la siguiente tabla:

Tabla 7

Parámetros fisicoquímicos al octavo día de fermentación (T4) según variedad/clon.

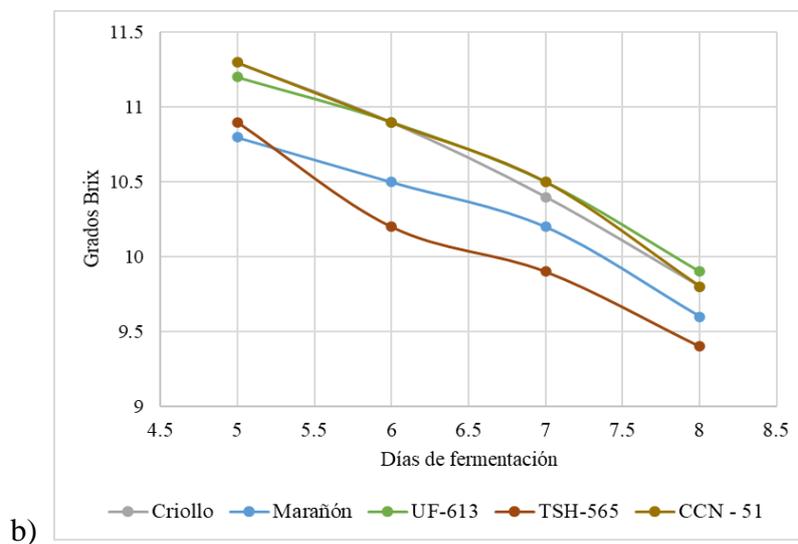
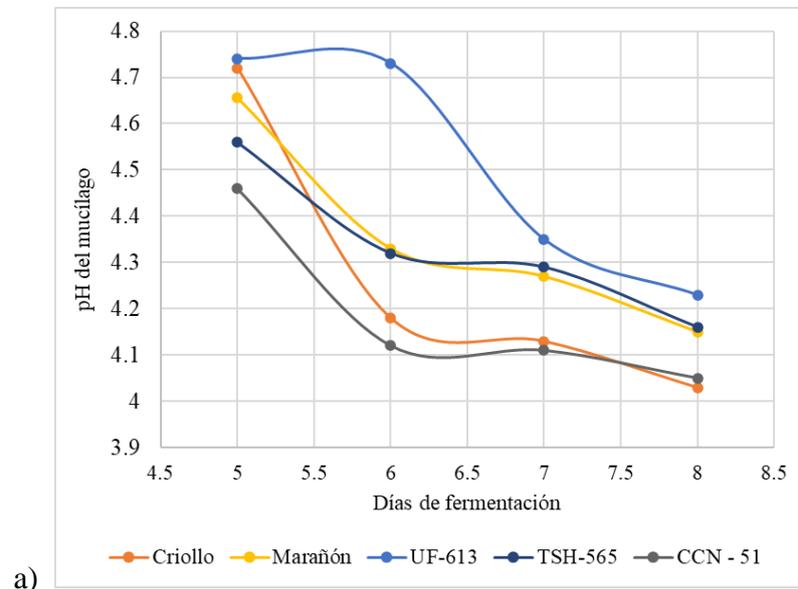
Variedad	Peso (kg)	pH	°Bx a 20 °C
Criollo	1.714	4.03	9.8
Marañón	1.578	4.15	9.6
UF-613	2.622	4.23	9.9
TSH-565	1.845	4.16	9.4
CCN - 51	2.124	4.05	9.8

Nota: Datos obtenidos en campo, en el centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L.

El comportamiento del pH y Brix reportados en las tablas del 4 al 7, se pueden apreciar claramente en la Figura 3 (a y b). La Figura 3a, evidencia en el pH un descenso gradual desde valores de promedios de 4.6 en el día 5 de fermentación, hasta de alrededor del 4.15 al octavo día. Por otro lado, en la figura 3b, los grados Brix del mucílago determinados desde el día 5 descienden desde valores promedios aproximados desde 11 a 9.8 en el día octavo de fermentación.

Figura 3

Comportamiento del pH y grados Brix de acuerdo al tiempo de fermentación y variedad/clon de cacao.



Nota: las figuras muestran la evolución dos de los principales factores evaluados durante el proceso de ocho días de fermentación de los granos de cacao. La figura 3a, muestra el descenso de los pH de los mucílagos de las diferentes variedades y la figura 3b, lo hace en referencia a los grados brix.

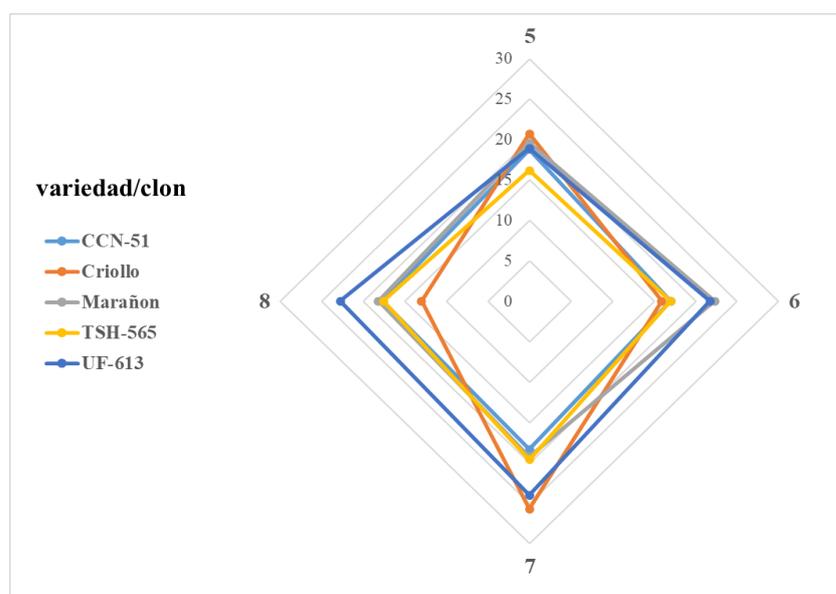
3.2. Evaluación de la calidad sensorial del chocolate para taza en base a puntajes totales obtenidos

3.2.1. Análisis sensorial entre cada variedad/clon y los tiempos de fermentación en base a los puntajes totales

Los puntajes asignados por cada panelista en las diez características organolépticas, para cada tratamiento, se totalizaron; de esta manera se obtuvo una evaluación global para poder comparar la calidad sensorial de cada uno de las variedades/clones de cacao, en cada día de fermentación. En la figura 4, se pueden ver los promedios de los puntajes totales, ubicada en el eje vertical, para cada variedad/clon de cacao, en cada uno de los días de fermentación evaluados. Según el grafico, en el quinto día de fermentación no se aprecian diferencias entre los puntajes, sin embargo, en el sexto día, se forman dos grupos que podrían evidenciar alguna diferencia entre sí, en este punto Marañón y UF-613 tienen puntajes superiores al resto de variedades/clones; por otra parte, para el séptimo día también podemos observar dos grupos conformados por Criollo y UF-613 con puntajes superiores al resto de variedades/clones. Finalmente, en el día 8 de fermentación el puntaje que sobresale entre las variedades/clones es el que corresponde al clon UF-613.

Figura 4

Puntajes sensoriales totales obtenidos de las variedades/clones de cacao en cada día de fermentación.



En la Tabla 8 se muestran los resultados del test de Friedman, para detectar si existen diferencias entre los puntajes sensoriales totales de las variedades/clones para cada uno de los días de fermentación. En el cual se someten a prueba las siguientes hipótesis:

H_0 = No existe diferencia entre los puntajes totales de las variedades/clones.

H_1 = Al menos una variedad/clon tiene puntajes totales diferentes a las demás.

Considerando un nivel de significancia del 5% (0.05) se puede ver que solo en el sexto día de fermentación se tienen diferencias significativas entre los puntajes totales de las variedades/clones (p -valor = 0.03 < 0.05).

Tabla 8

Test de Friedman para los puntajes totales entre las variedades/clones de cacao, en cada uno de los tiempos de fermentación (0.05)

Día	Chi	G1	p-valor
B1	3.1134	4	0.5390
B2	10.8247	4	0.0286
B3	7.7234	4	0.1023
B4	5.3939	4	0.2492

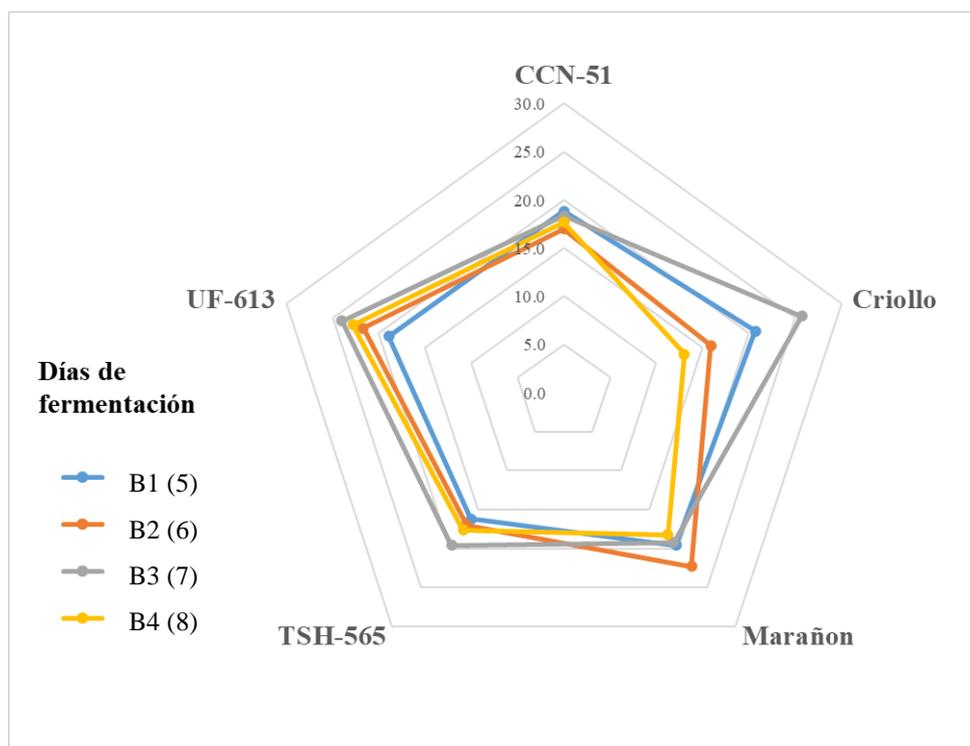
Cuando se efectuó el test de comparaciones múltiples de Friedman, para poder detectar entre qué puntajes de las variedades/clones se presentan las diferencias en el sexto día de fermentación, no se logró conformar los grupos homogéneos; al tratarse de métodos no paramétricos, son sensibles a los p -valores cercanos al nivel de significancia.

3.2.2. Análisis sensorial entre los tiempos de fermentación por cada variedad/clon en base a los puntajes totales

Los puntajes asignados por cada panelista en las diez características organolépticas, para cada tratamiento, se totalizaron; de esta manera se obtuvo una evaluación global para poder comparar la calidad sensorial de cada día de fermentación por cada variedad/clon de cacao. En la Figura 5, se pueden ver los promedios de los puntajes totales, ubicada en el eje vertical, para cada día de fermentación estudiado, para cada variedad/clon evaluados. De dicho gráfico se tiene que para las variedades CCN-51, TSH-565 y Marañón no se aprecian diferencias entre los puntajes, mientras que, para las variedades Criollo y UF-613, sí se podrían evidenciar algunas diferencias entre los días. Así mismo se observa que se obtuvieron los máximos puntajes para las variedades Criollo y UF-613, ambos al séptimo día de fermentación.

Figura 5

Puntajes sensoriales totales obtenidos entre los tiempos de fermentación por cada variedad/clon.



Respecto al análisis de diferencias entre los puntajes totales de los tiempos de fermentación en cada variedad/clon de cacao, los resultados del test de Friedman se muestran en la Tabla 9. En el cual se someten a prueba las siguientes hipótesis:

H_0 = No existe diferencia entre los puntajes totales de los tiempos de fermentación.

H_1 = Al menos un tiempo de fermentación tiene puntajes totales diferentes a los demás.

Considerando un nivel de significancia del 5% (0.05) se puede ver que para la variedad Criollo se detectan diferencias significativas entre los tiempos de fermentación (p -valor = $0.006 < 0.05$), así también para el clon UF-613 (p -valor = $0.034 < 0.05$).

Tabla 9

Test de Friedman para los puntajes totales entre los tiempos de fermentación, en cada una de las variedades/clones de cacao.

Variedad/Clon	Chi	G1	p-valor
CCN-51	2.3196	3	0.5088
Criollo	12.4639	3	0.0060
Marañón	4.6970	3	0.1954
TSH-565	5.4632	3	0.1409
UF-613	8.6842	3	0.0338

Se aplicó el test de comparaciones múltiples de Friedman, tanto para los tiempos de la variedad Criollo, como para los del clon UF-613; para detectar entre qué tiempos de fermentación se presentan las diferencias. Los resultados se pueden ver en la Tabla 10. Se tiene que, para la variedad Criollo, los tiempos que presentan mejores puntajes sensoriales corresponden al séptimo y quinto día de fermentación; mientras que para el clon UF-613, a partir del sexto día de fermentación se pueden obtener mejores resultados sensoriales.

Tabla 10

Test de comparaciones múltiples de Friedman, para los puntajes totales entre los tiempos de fermentación, en cada una de las variedades/clones de cacao.

Variedad/Clon	Tiempo (Días)	Suma Rangos	Promedio Rangos	Grupos	
Criollo	B3	36.0	3.6	a	
	B1	26.5	2.7	a	b
	B4	19.0	1.9		b
	B2	18.5	1.9		b
UF-613	B4	32.0	3.2	a	
	B3	28.5	2.9	a	b
	B2	23.0	2.3	a	b
	B1	16.5	1.7		b

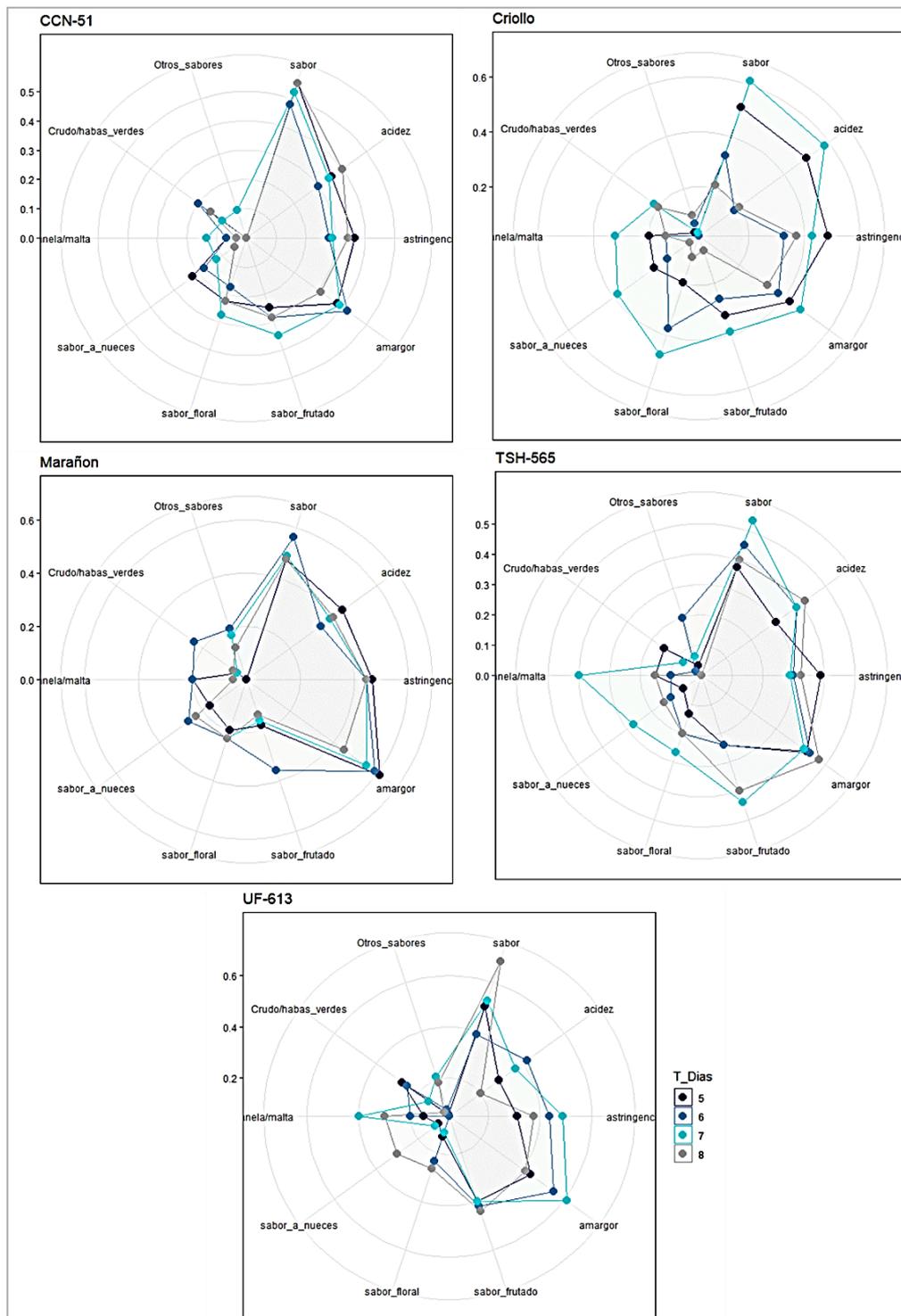
3.3. Análisis sensorial entre los tiempos por cada variedad/clon en base a sus atributos

Este análisis se realizó para detectar si el tiempo de fermentación está generando diferencias entre los atributos de cada una de las variedades y clones de cacao. En la figura 6, se pueden observar las puntuaciones obtenidas en cada tiempo de fermentación para cada variedad o clon de cacao, representadas en porcentajes respecto al puntaje ideal en cada atributo sensorial (de acuerdo a la escala hedónica el puntaje ideal es 10).

Si consideramos los cuatro primeros atributos, se puede ver que en la variedad Criollo es donde más diferencias se observan entre cada tiempo de fermentación, principalmente en los atributos sabor a cacao y acidez. Mientras que en la variedad Marañón, se observa que en ninguno de los cuatro atributos principales hay diferencias resaltantes entre cada tiempo de fermentación.

Figura 6

Comparación de perfiles sensoriales por atributos entre tiempos de fermentación para cada variedad/clon de cacao.



En la Tabla 11 se muestran los resultados del test de Friedman, para detectar si existen diferencias entre los tiempos de fermentación de las variedades o clones, en cada uno de los atributos sensoriales. En el cual se someten a prueba las siguientes hipótesis:

H_0 = No existe diferencia entre los tiempos de fermentación

H_1 = Al menos en un tiempo de fermentación hay diferencias

Considerando un nivel de significancia del 5% (0.05) se puede ver que para el clon CCN-51 existen diferencias significativas entre los tiempos de fermentación en el atributo acidez (p-valor = 0.043). En la variedad Criollo, existen diferencias significativas entre los tiempos de fermentación en los atributos sabor a cacao (p-valor = 0.002) y acidez (p-valor = 0.004). En la variedad Marañón no existen diferencias significativas entre tiempo de fermentación. En el clon TSH-565, existe diferencias significativas entre tiempos de fermentación en el atributo sabor a cacao (p-valor = 0.003). Mientras que en el clon UF-613 existen diferencias en los atributos sabor a cacao (p-valor = 0.003) y astringencia (p-valor = 0.033).

Tabla 11

Test de Friedman de perfiles sensoriales por atributos para tiempos de fermentación en cada variedad/clon.

Clones	Sabor a cacao			Amargor			Acidez			Astringencia			Sabor frutado		
	Chi	Gl	p-valor	Chi	Gl	p-valor	Chi	Gl	p-valor	Chi	Gl	p-valor	Chi	Gl	p-valor
CCN-51	1.306	3	0.728	4.352	3	0.226	8.143	3	0.043	2.284	3	0.516	1.286	3	0.733
Criollo	15.000	3	0.002	3.429	3	0.330	13.481	3	0.004	3.812	3	0.283	8.897	3	0.031
Marañón	1.192	3	0.755	3.379	3	0.337	0.000	3	1.000	1.094	3	0.778	1.191	3	0.755
TSH-565	14.132	3	0.003	2.882	3	0.410	4.929	3	0.177	5.519	3	0.138	5.815	3	0.121
UF-613	14.182	3	0.003	5.148	3	0.161	3.918	3	0.270	8.724	3	0.033	0.679	3	0.878
Clones	Sabor floral			Sabor a nueces			Crudo/habas verdes			Panela/malta			Otros sabores		
	Chi	Gl	p-valor	Chi	Gl	p-valor	Chi	Gl	p-valor	Chi	Gl	p-valor	Chi	Gl	p-valor
CCN-51	4.478	3	0.214	4.563	3	0.207	1.219	3	0.749	2.400	3	0.494	3.000	3	0.392
Criollo	9.511	3	0.023	7.208	3	0.066	6.733	3	0.081	4.721	3	0.193	0.143	3	0.986
Marañón	1.071	3	0.784	1.389	3	0.708	1.435	3	0.697	3.200	3	0.362	7.250	3	0.064
TSH-565	1.189	3	0.756	5.213	3	0.157	6.231	3	0.101	5.933	3	0.115	4.143	3	0.246
UF-613	3.625	3	0.305	11.250	3	0.010	1.208	3	0.751	5.341	3	0.148	5.942	3	0.114

Después de haber detectado diferencias significativas entre tiempos de fermentación, se procede a detectar entre que tiempos (días) se presentan estas diferencias, para esto existe una prueba post hoc denominada test de comparaciones múltiples de Friedman que evalúa si la diferencia absoluta entre la sumatoria de rangos correspondiente a cada par de tratamientos es significativa, de esta manera va formando los grupos homogéneos.

En la tabla 12, se pueden apreciar los grupos formados. Para la variedad Criollo, tanto en el atributo sabor, como en el atributo acidez, los grupos formados revelan las diferencias entre el día 6 de fermentación y el día 7, siendo este último el de mejores resultados en ambos atributos. En el clon TSH-565, respecto al atributo sabor, el día 7 de fermentación presenta mejores resultados, siendo diferentes a los del día 5. Finalmente, para el clon, respecto al atributo sabor los grupos revelan que el día 8 de fermentación es diferente y con mejores resultados que el día 6. Mientras que respecto al atributo astringencia, el día 7 es el que mejores resultados presenta, siendo diferentes con el día 5 de fermentación.

Tabla 12

Test de comparaciones múltiples de Friedman, para los tiempos de fermentación en cada variedad/clon.

Clones	Atributos	Tiempo (días)	Suma Rangos	Promedio Rangos	Grupos
Criollo	Sabor a cacao	B3	35.5	3.55	a
		B1	28.5	2.85	a b
		B4	19.5	1.95	b
		B2	16.5	1.65	b
	Acidez	B3	32	3.2	a
		B1	31	3.1	a b
		B4	20.5	2.05	a b
		B2	16.5	1.65	b
TSH-565	Sabor a cacao	B3	35.5	3.55	a
		B2	25.5	2.55	a b
		B4	21.5	2.15	a b
		B1	17.5	1.75	b
UF-613	Sabor a cacao	B4	35	3.5	a
		B3	25	2.5	a b
		B1	24	2.4	a b
		B2	16	1.6	b
	Astringencia	B3	31.5	3.15	a
		B4	26.5	2.65	a b
		B2	26	2.6	a b
		B1	16	1.6	b

IV. DISCUSIÓN

En esta investigación la temperatura promedio registrada del ambiente durante el proceso de fermentado fue de 38.5 °C. Estudio reportado por Arvelo et al. (2017) indica que la temperatura del ambiente ideal para la fermentación del cacao debe oscilar entre 18 °C y 38 °C, es decir en áreas con climas cálidos. Dicho esto, se puede concluir que la temperatura del ambiente fue la adecuada para una fermentación de cacao.

En cuanto a la etapa de fermentación de la masa de cacao en las cajas de madera, la temperatura de inicio fue de 37 °C para todas las variedades y clones. Hasta el cuarto día de fermentación la temperatura subió a 51 °C, para la variedad Criollo, pero a partir del quinto día comienza a descender, reportando 38 °C al octavo día, este comportamiento es similar para todos las variedades y clones; estos resultados se asemejan al de Asante (2015), quien realizó su estudio en Kumasi, Ghana, reportando que la temperatura inicial fue de 33 °C, luego incrementó a 45 °C al tercer día manteniéndose constante hasta el cuarto día. Así mismo, Inga (2017), en Tingo María, Perú, indicó que la mayor temperatura alcanzada fue de 49.2 °C en la parte superior del cajón al cuarto día de fermentación. Estas diferencias podrían deberse a las distintas ubicaciones geográficas de las parcelas de cacao.

Los parámetros fisicoquímicos de los granos de cacao son los responsables de las propiedades funcionales en los alimentos derivados, tales como el chocolate, en textura suave, sabor, amargor y olor (Sandoval, 2020). En la figura 3a, se muestra que los valores promedios del pH para todas las variedades/clones descienden de 4.6 a 4.15 al octavo día de fermentación. Jinap et al. (1995) en su estudio obtuvo granos fermentados con pH bajo (4.75 – 5.19) y de pH alto (5.50 – 5.80), Horta-Téllez et al. (2019) presentó pH alcanzados por los clones ICS 01, ICS95 y CCN51 que oscilaron entre 4.9 – 5.09, que son los adecuados según las recomendaciones establecidas para obtener cacao de buena calidad, de igual manera Asante (2015) obtuvo el mayor valor de pH 6.2 a 7.04 a los diez días de fermentación, Bravo (2010) presentó un pH 6.54 – 5 en clones de la variedad trinitarios. Comparando todos estos resultados de los distintos autores, se puede decir que los pH resultantes de esta investigación son similares y que se encuentran en el rango de pH de granos de cacao con una buena fermentación. Por otro lado, los grados Brix del mucílago determinados desde el día 5 descienden desde valores aproximados desde 11 a 9.8 en el día octavo de fermentación. Estudio reportado por Inga (2017) manifiesta que los grados

brix tienen un comportamiento descendente conforme transcurren los días, empezando con 20 y terminando con 7.5 grados brix. Con esto se puede concluir los grados brix sólidos están influenciados por el genotipo y lugar de procedencia de los granos.

El análisis sensorial de las variedades/clones de cacao en cada día de fermentación arrojaron puntajes, que para el quinto día de fermentación no se apreciaron diferencias entre los puntajes, para el sexto día, resaltaron Maraño y UF-613, para el séptimo día resaltaron Criollo y UF-613. Finalmente, al octavo día sobresale el clon UF-613. En la tabla 8, se muestra que en el sexto día de fermentación existe diferencias significativas entre los puntajes, posiblemente Maraño y UF-613 (Figura 4). En tanto que para el análisis sensorial entre los tiempos de fermentación por cada variedad/clon en base a los puntajes totales, según la tabla 9, sólo las variedades Criollo y UF-613 mostraron diferencias significativas, posiblemente en el séptimo día para Criollo y entre séptimo y octavo para el UF-613 (Figura 5), finalmente la tabla 10, evidencia que el cacao Criollo presenta mejores puntajes a los 5 y 7 días de fermentación, el clon UF-613 desde el sexto ya se puede obtener mejores puntajes hasta el octavo día. Septianti et al. (2020) en su estudio demostró que los clones de cacao fermentados por 6 días fueron los que mejor puntaje obtuvieron por los panelistas. Al igual que Bravo (2010), realizó una fermentación de 6 días, sus resultados revelaron que los clones de la variedad trinitarios presentaron los puntajes más altos en el análisis sensorial, entre ellos destacando el clon UF-613, pero también la variedad Criollo, en segundo lugar. Estas diferencias indicaría que sí existe influencia de la variedad sobre la calidad sensorial, tal como lo señala Zolkopli et al. (2021). Respecto al tiempo de fermentación a elegir como el más conveniente, se debe de considerar factores que el productor crea conveniente, tales como la falta de conveniencia respecto al personal a emplear, la tardanza o tiempo adicional en el proceso de fermentación, la necesidad de vender rápidamente para obtener dinero y la necesidad de atender a otras tareas agrícolas (Asante, 2015), ya que se obtendría la misma calidad ya sea al quinto o séptimo día, como se halló en esta investigación. Por consiguiente, en esta investigación se puede concluir que el mejor cacao, en puntaje total, es la variedad Criollo a los 5 días de fermentación, seguido por el clon UF-613 a los 7 días de fermentación, con 36 y 32 puntos respectivamente.

En el análisis sensorial entre los tiempos por cada variedad/clon en base a sus atributos, se considera los cuatro primeros atributos porque es donde más diferencias se observan (sabor a cacao, acidez, astringencia y amargor), la variedad Criollo presenta diferencia en los atributos sabor a cacao y acidez, mientras que en la variedad Marañón, no hay diferencia en ningún atributo, y el clon UF-613, destaca en sabor a cacao y astringencia fermentados al octavo y séptimo día respectivamente. End y Dand (2015) indica que el amargor y la astringencia se debe a la falta de fermentación, en cambio Misnawi et al. (2004), indica que a medida que aumenta la concentración de polifenoles en el licor de cacao, disminuye el sabor a cacao y la viscosidad del cacao, aumenta la astringencia y el amargor; sin embargo, las demás propiedades sensoriales no se ven influenciadas por la concentración de polifenoles. Pallares-Pallares et al. (2016) dice que se encuentran compuestos deseables en la fermentación, los cuales aportan sabor a caramelo, dulce, nuez, miel, frutal, floral; además existen 70 compuestos volátiles responsables del aroma característico del cacao (Vega et al., 2016). En este apartado se puede concluir que el atributo que más destaca es el sabor a cacao, con la variedad criollo y clones TSH-565 y UF-613.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Los parámetros fisicoquímicos de fermentación registrados para las dos variedades (Marañón y Criollo) y tres clones (CCN-51, UF-613 y TSH-565) de cacao, fueron, una temperatura máxima alcanzada de 51°C y de 38 al final del proceso. Un pH inicial de 4.6 terminado con un pH de 4.15, al día ocho. El brix inicial fue de 11 en el quinto día, bajando en el octavo día a un promedio 9.6, halándose dentro de los rangos de una fermentación adecuada.
- En cuanto a calidad sensorial del chocolate para taza, se concluye que el mejor en puntaje total, es la proveniente de la variedad Criollo a los 5 días de fermentación, seguido por el obtenido a partir del clon UF-613 a los 7 días de fermentación, con 26.5 y 28.5 puntos respectivamente.
- Respecto a los mejores atributos, correspondieron al chocolate de taza proveniente de la variedad Criollo, con diferencias significativas para los atributos, considerando un orden de intensidad, empezando con el sabor a cacao, seguido de la acidez, frutado y terminando con el atributo floral, mientras que para los atributos amargor, crudo/habas verdes, panela/malta y otros sabores, no se hallaron diferencias significativas en todas las variedades y clones.

5.2. Recomendaciones

- Estudiar la posible influencia del tipo de madera empleada en la fermentación sobre la calidad sensorial del chocolate de taza.
- Realizar un estudio comparativo de calidad sensorial entre Clon MA-2, Clon MA-14, Clon MA-25, Clon MA-49, Clon MA-54, Clon MA-66, Clon MA-68, variación de frutos de clones “Marañón”, clones Trinitarios ICS-1, ICS-6, ICS-95, TSH-565, y UF-29, clones Forasteros amazónicos IMC 67, POUND 7, TSA-654, de cacao comercializadas en Jaén, Cajamarca.
- Se recomienda que la escuela profesional de Industrias Alimentarias otorgue una base de datos de catadores entrenados y/o semientrenados para investigaciones relacionados con catación, determinación de calidad sensorial y derivados.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arvelo, M., González, D., Maroto, S., Delgado, T. y Montoya, P. (2017). Manual técnico del cultivo de cacao Buenas prácticas para América Latina. En *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)*. file:///C:/Users/usuario/Downloads/BVE17089191e.pdf
- Asante, F. (2015). *Effect of duration of fermentation and different methods of drying (solar and sun) on some quality traits of cocoa beans (Theobroma cacao L.)* [Tesis de maestría]. Kwame Nkrumah University of Science and Technology Kumasi.
- Assa, A., Rosniati y Yunus, M. (2019). Effects of cocoa clones and fermentation times on physical and chemical characteristics of cocoa beans (*Theobroma cacao L.*). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/528/1/012079>
- Bravo, D. (2010). *Evaluación fisicoquímica del comportamiento de los granos de cacao (Theobroma cacao L) de seis clones: ICS -1 (Imperial Collage Selection), ICS – 95 (Imperial Collage Selection), UF – 613 (united Fruit), IMC – 67 (Iquitos Marañón Colection), TSH – 565* . Universidad Nacional de San Martín.
- Cámara Peruana de Café y Cacao. (2017). *Cacao*. <https://camcafeperu.com.pe/ES/cacao-peru.php>
- Durá, S. (2016). Estudio del valor nutricional y funcional de cacao en polvo con diferentes grados de alcalinización. En *Universidad Politécnica de València*. Universidad Politécnica de Valencia.
- End, M. y Dand, R. (2015). Cacao en Grano: Requisitos de calidad de la industria del chocolate y del cacao. En *Revista Brasileira de Medicina* (4.ª ed., Vol. 69, Número 12). [http://www.cocoaquality.eu/data/Cacao en Grano Requisitos de Calidad de la Industria Apr 2016_es.pdf](http://www.cocoaquality.eu/data/Cacao%20en%20Grano%20Requisitos%20de%20Calidad%20de%20la%20Industria%20Apr%202016_es.pdf)
- Horta-Téllez, H., Sandoval-Aldana, A., Garcia-Muñoz, M. y Cerón-Salazar, I. (2019). Evaluation of the fermentation process and final quality of five cacao clones from the department of huila, colombia. *DYNA*, 86(210), 233-239. <https://doi.org/10.15446/dyna.v86n210.75814>
- Ibañez-Gallego, D., Alvis-Bérmudez, A. y Arrázola-Paternina, G. (2020). Postharvest-

benefit-fermentation incidence on the physicochemical characteristics, antioxidant capacity, aroma, color and flavor of cocoa (*Theobroma cacao* L). Colombian Caribbean crops. *Sylwan*, 164(8).

Inga, J. (2017). *Estudio de los tiempos de drenaje, fermentación y remoción del cacao criollo (Theobroma cacao L.)* [Tesis de pregrado] [Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1425>

Jinap, S., Dimick, P. y Hollender, R. (1995). Flavour evaluation of chocolate formulated from cocoa beans from different countries. *Food Control*, 6(2), 105-110. [https://doi.org/10.1016/0956-7135\(95\)98914-M](https://doi.org/10.1016/0956-7135(95)98914-M)

Loayza, W. (2014). *Influencia de la frecuencia de remoción, durante la fermentación, en la calidad sensorial del cacao (Theobroma cacao, L.) de Satipo* [Tesis de pregrado] [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3877>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2020). *Producción de cacao*. <https://www.gob.pe/midagri>

Misnawi, Jinap, S., Jamilah, B. y Nazamid, S. (2004). Sensory properties of cocoa liquor as affected by polyphenol concentration and duration of roasting. *Food Quality and Preference*, 15(5), 403-409. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(03\)00097-1](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(03)00097-1)

Ndife, J., Bolaji, P., Atoyebi, D. y Umezuruike, C. (2013). Production and quality evaluation of cocoa products (plain cocoa powder and chocolate). *American Journal of Food and Nutrition*, 3(1), 31-38. <https://doi.org/10.5251/ajfn.2013.3.1.31.38>

Pallares-Pallares, A., Perea-Villamil, J. y López-Giraldo, L. (2016). *Impacto de las condiciones de beneficio sobre los compuestos precursores de aroma en granos de cacao (Theobroma cacao L) del clon CCN-51*. 21(1), 120-133. <https://doi.org/10.22463/0122820x.726>

Pineda, R., Chica, M., Echeverri, L., Ortiz, A., Olarte, H. y Riaño, N. (2012). Influencia de la fermentación y el secado al sol sobre las características del grano de cacao TSH 565 y ICS 60. *Vitae*, 19(1), 4.

Septianti, E., Salengke y Langkong, J. (2020). Profile of bioactive compounds, antioxidant and aromatic component from several clones of cocoa beans during fermentation. *IOP*

Conference Series: Earth and Environmental Science, 575(1), 17.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/575/1/012009>

Stevenson, C., Corven, J. y Villanueva, G. (1993). Manual para analisis de cacao en laboratorio. En Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola (Ed.), *Iica-Procacao*.

Vega, F., Rodríguez, J., Escalona, H. y Lugo, E. (2016). Optimización del proceso de tostado de Theobroma cacao variedad criollo en la función del perfil cromatográfico. *Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química*, 181-186.

Zolkopli, N., Sulaiman, K., Budiman, C. y Awang, A. (2021). Effect of clonal variety and fermentation duration on cocoa flavor. *Transactions on Science and Technology*, 8(2), 104-109.

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a:

A mis padres Domingo Torres y Hermicida Segura, porque ellos son mi motivación de salir adelante, y son ellos quienes con su gran amor, enseñanzas, paciencia y esfuerzo me han ayudado a cumplir hoy una meta más, infinitas gracias por cultivar en mí la valentía y las ganas de salir adelante.

A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento pude culminar satisfactoriamente este arduo trabajo, y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas”.

Darwin Torres Segura

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida, salud, sabiduría, por bendecirme día a día en todos los pasos que doy y permitirme terminar mis estudios.

De igual manera, mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Jaén, a la escuela profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, a mis docentes universitarios, por la enseñanza brindada en todos estos cinco años.

Lauriano Narciso Mendoza Herrera, dueño de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L. por su generosa contribución al proporcionar el cacao utilizado en este estudio de tesis. A la Asociación de Mujeres Nuwa, por la orientación en todo el diagrama de flujo para la obtención de chocolates de taza. Así mismo, Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “4 de Junio 1821”, por brindar sus instalaciones para realizar el análisis sensorial. Y a todo el panel semientrenado que con su ayuda dieron la parte más importante de esta investigación. El apoyo de todos ha sido fundamental para llevar a cabo la investigación y obtener resultados significativos

A la Ing. Sandra Eloisa Pasapera Campos por su valioso apoyo y dedicación durante todo el proceso de la tesis, especialmente por la orientación en la redacción del informe, uso de normas APA y ensayos en oratoria para la sustentación del informe final.

Al Lic. Jhan Piere's Balbuena Campos por su aporte y ensayo en toda la parte estadística de este estudio.

Finalmente, y no menos importante, expreso mi más grande y sincero agradecimiento a mi asesor de tesis, Mg. Hans Himbler Minchán Velayarce por la exigencia continua, compromiso y direccionamiento para el término de este trabajo, solicitando avances semanales, por sus sabios consejos que considero fueron valiosos de inicio a fin en este trabajo.

Darwin Torres Segura

ANEXOS

Anexo 1

Registro de temperaturas de las masas de cacao durante los 8 días de fermentación

Temperatura de Fermentación (°C)									
Variedad/Clon	Días de Fermentación								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
CCN-51	37	37	38	41	45	47	49	48	40
TSH-565	37	37	38	40	43	46	49	50	41
UF-613	37	37	38	41	45	46	51	49	42
Marañón	37	38	39	44	50	50	43	41	38
Criollo	37	38	39	45	51	50	42	41	38

Nota: en esta tabla se puede apreciar el registro de la temperatura de las masas durante el proceso de fermentación de los granos de cacao (desde el día uno hasta el día ocho) para cada variedad y clon.

Anexo 2

Resultados del análisis sensorial del chocolate para taza.

Clones	T. (Días)	Panelista	Sabor a cacao	Acidez	Astringencia	Amargor	Sabor frutado	Sabor floral	Sabor a nueces	Panela/ Malta	Crudo/ Habas verdes	Otros Sabores	Puntaje Total
CCN-51	5	1	5	2	0	1	3	3	2	0	0	0	16
CCN-51	5	2	5	2	0	3	4	4	3	1	0	0	22
CCN-51	5	3	8	3	4	7	2	1	2	1	2	0	30
CCN-51	5	4	8	4	4	2	1	0	0	0	1	0	20
CCN-51	5	5	5	2	1	1	1	1	2	0	0	0	13
CCN-51	5	6	5	2	1	1	1	0	0	0	0	0	10
CCN-51	5	7	6	7	8	8	0	0	0	0	0	0	29
CCN-51	5	8	6	9	9	9	0	0	0	0	0	0	33
CCN-51	5	9	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	6
CCN-51	5	10	1	0	4	1	2	0	0	0	1	0	9
TSH-565	5	1	4	3	2	4	1	1	1	1	1	1	19
TSH-565	5	2	4	3	3	1	0	0	0	0	0	0	11
TSH-565	5	3	7	6	7	7	2	1	1	2	1	0	34
TSH-565	5	4	8	5	5	4	3	0	0	0	0	0	25
TSH-565	5	5	4	1	2	3	0	0	1	0	0	0	11
TSH-565	5	6	4	2	2	3	0	1	0	0	0	0	12
TSH-565	5	7	2	3	3	3	3	1	0	0	0	0	15
TSH-565	5	8	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	12
TSH-565	5	9	2	1	2	3	1	0	0	0	0	0	9
TSH-565	5	10	2	1	2	3	2	0	0	0	4	0	14
UF-613	5	1	5	3	0	4	3	2	2	1	0	5	25
UF-613	5	2	6	5	0	4	3	2	0	0	0	0	20
UF-613	5	3	8	4	6	5	4	1	2	2	3	0	35
UF-613	5	4	7	6	4	5	2	0	0	0	0	0	24
UF-613	5	5	4	3	1	2	3	1	1	0	0	0	15
UF-613	5	6	4	2	1	2	3	2	1	0	0	0	15
UF-613	5	7	1	2	2	3	0	0	0	0	1	0	9
UF-613	5	8	0	2	2	2	0	0	0	0	2	0	8
UF-613	5	9	3	4	4	3	1	0	0	0	1	0	16
UF-613	5	10	2	5	5	5	1	0	0	0	4	0	22
Marañón	5	1	5	1	1	5	1	1	2	1	0	0	17
Marañón	5	2	5	1	1	5	2	2	3	2	0	0	21

Clones	T. (Días)	Panelista	Sabor a cacao	Acidez	Astringencia	Amargor	Sabor frutado	Sabor floral	Sabor a nueces	Panela/ Malta	Crudo/ Habas verdes	Otros Sabores	Puntaje Total
Marañón	5	3	8	5	7	7	1	1	0	1	0	0	30
Marañón	5	4	8	4	5	5	1	1	0	0	0	0	24
Marañón	5	5	4	8	6	5	0	0	0	0	1	0	24
Marañón	5	6	3	7	6	5	0	0	0	0	1	0	22
Marañón	5	7	3	4	3	4	1	0	0	0	0	0	15
Marañón	5	8	0	6	6	6	0	0	0	0	0	0	18
Marañón	5	9	2	2	3	4	2	1	0	0	0	0	14
Marañón	5	10	0	3	4	3	1	0	0	0	0	0	11
Criollo	5	1	4	3	1	4	1	1	0	0	0	0	14
Criollo	5	2	4	3	1	6	1	1	0	0	0	0	16
Criollo	5	3	7	5	6	5	2	1	2	1	1	0	30
Criollo	5	4	7	5	5	4	2	1	2	1	1	1	29
Criollo	5	5	5	1	1	3	2	2	2	1	0	0	17
Criollo	5	6	5	1	1	3	2	2	2	1	0	0	17
Criollo	5	7	3	5	6	5	4	0	0	2	0	0	25
Criollo	5	8	3	6	7	3	8	0	0	4	0	0	31
Criollo	5	9	4	3	4	1	0	0	0	0	0	0	12
Criollo	5	10	4	3	2	0	4	0	3	0	0	0	16
CCN-51	6	1	4	1	1	2	2	1	1	0	0	0	12
CCN-51	6	2	7	2	1	6	1	0	0	0	0	0	17
CCN-51	6	3	7	5	5	5	3	2	2	1	2	0	32
CCN-51	6	4	7	5	5	5	4	2	1	1	2	0	32
CCN-51	6	5	5	1	0	2	1	1	0	0	0	0	10
CCN-51	6	6	5	1	0	2	1	1	0	0	0	0	10
CCN-51	6	7	4	5	4	5	1	0	0	0	0	0	19
CCN-51	6	8	4	5	4	5	0	0	0	0	0	0	18
CCN-51	6	9	0	1	3	3	2	0	1	0	0	0	10
CCN-51	6	10	0	1	2	3	2	0	2	0	0	0	10
TSH-565	6	1	5	4	1	4	0	0	0	0	0	3	17
TSH-565	6	2	5	4	1	4	0	0	0	0	0	3	17
TSH-565	6	3	9	7	8	6	2	2	2	1	1	0	38
TSH-565	6	4	7	6	6	5	4	0	0	0	0	0	28
TSH-565	6	5	6	2	0	4	2	2	2	1	0	0	19
TSH-565	6	6	5	2	0	3	2	1	1	0	0	0	14
TSH-565	6	7	2	2	3	3	0	1	0	0	0	0	11
TSH-565	6	8	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	12

Clones	T. (Días)	Panelista	Sabor a cacao	Acidez	Astringencia	Amargor	Sabor frutado	Sabor floral	Sabor a nueces	Panela/ Malta	Crudo/ Habas verdes	Otros Sabores	Puntaje Total
TSH-565	6	9	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	7
TSH-565	6	10	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	7
UF-613	6	1	3	10	0	5	1	1	0	0	0	0	20
UF-613	6	2	3	9	0	4	2	1	0	0	0	0	19
UF-613	6	3	8	4	7	7	4	3	3	2	1	0	39
UF-613	6	4	7	3	6	6	2	1	0	0	0	0	25
UF-613	6	5	2	6	4	4	1	0	0	1	2	5	25
UF-613	6	6	3	5	4	4	2	0	0	1	2	2	23
UF-613	6	7	0	1	2	2	1	0	0	0	2	0	8
UF-613	6	8	0	3	3	3	0	0	0	0	3	0	12
UF-613	6	9	3	3	4	3	4	6	0	0	0	0	23
UF-613	6	10	2	4	5	6	4	2	0	0	0	0	23
Marañón	6	1	4	2	1	3	1	1	1	2	0	0	15
Marañón	6	2	5	3	2	3	4	1	1	1	2	0	22
Marañón	6	3	8	5	9	8	0	0	1	0	0	0	31
Marañón	6	4	7	5	9	7	1	0	2	0	0	0	31
Marañón	6	5	6	1	0	4	4	3	2	1	0	4	25
Marañón	6	6	5	2	1	4	3	2	1	0	0	3	21
Marañón	6	7	4	5	5	4	5	0	0	0	3	0	26
Marañón	6	8	5	5	5	5	0	0	0	0	5	0	25
Marañón	6	9	1	3	4	4	0	0	0	0	0	1	13
Marañón	6	10	0	3	4	5	0	0	0	0	2	0	14
Criollo	6	1	4	2	1	3	2	1	0	0	0	0	13
Criollo	6	2	4	2	1	4	3	2	1	0	0	0	17
Criollo	6	3	6	3	5	5	2	2	2	1	1	0	27
Criollo	6	4	6	3	4	4	2	1	0	0	0	0	20
Criollo	6	5	5	1	0	3	2	2	1	0	0	0	14
Criollo	6	6	4	1	1	2	1	1	1	0	0	0	11
Criollo	6	7	1	1	3	3	3	2	2	0	0	0	15
Criollo	6	8	1	1	3	2	1	1	1	0	0	0	10
Criollo	6	9	1	3	2	3	3	2	0	2	0	0	16
Criollo	6	10	1	2	3	1	2	1	0	4	0	2	16
CCN-51	7	1	6	2	1	7	1	1	0	0	0	0	18
CCN-51	7	2	5	3	0	5	2	1	1	1	1	0	19
CCN-51	7	3	9	6	6	5	3	1	4	3	1	0	38

Clones	T. (Días)	Panelista	Sabor a cacao	Acidez	Astringencia	Amargor	Sabor frutado	Sabor floral	Sabor a nueces	Panela/ Malta	Crudo/ Habas verdes	Otros Sabores	Puntaje Total
CCN-51	7	4	8	6	6	5	4	2	0	0	0	0	31
CCN-51	7	5	5	3	1	6	1	1	0	0	0	0	17
CCN-51	7	6	4	3	2	1	6	1	0	0	0	0	17
CCN-51	7	7	3	3	2	1	0	1	0	0	0	0	10
CCN-51	7	8	3	2	2	0	0	1	0	0	0	0	8
CCN-51	7	9	2	1	1	2	1	1	0	0	0	1	9
CCN-51	7	10	2	2	5	3	3	1	0	0	0	0	16
TSH-565	7	1	5	3	0	4	1	1	1	1	1	1	18
TSH-565	7	2	5	3	0	5	2	1	1	1	1	0	19
TSH-565	7	3	9	7	8	8	3	1	4	2	1	1	44
TSH-565	7	4	8	7	8	8	4	0	0	0	0	0	35
TSH-565	7	5	6	1	1	2	3	3	3	2	0	0	21
TSH-565	7	6	5	2	1	2	3	2	0	2	0	0	17
TSH-565	7	7	4	3	3	2	3	0	0	0	0	0	15
TSH-565	7	8	4	3	2	2	3	0	0	0	0	0	14
TSH-565	7	9	3	2	0	0	0	0	1	0	0	0	6
TSH-565	7	10	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	7
UF-613	7	1	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	16
UF-613	7	2	5	3	1	4	2	1	2	1	1	1	21
UF-613	7	3	7	6	8	8	2	1	1	2	0	0	35
UF-613	7	4	7	6	7	8	1	0	0	2	0	0	31
UF-613	7	5	3	6	4	5	0	0	2	1	3	2	26
UF-613	7	6	3	5	4	5	0	0	1	1	1	2	22
UF-613	7	7	2	2	1	2	2	1	0	0	0	0	10
UF-613	7	8	3	2	2	2	3	0	0	0	0	0	12
UF-613	7	9	4	5	5	6	4	2	0	0	0	4	30
UF-613	7	10	3	5	6	8	5	1	0	0	0	9	37
Marañón	7	1	7	2	1	5	2	2	2	0	0	0	21
Marañón	7	2	8	3	2	5	3	3	3	0	0	0	27
Marañón	7	3	8	6	9	7	0	0	1	1	1	0	33
Marañón	7	4	7	6	7	6	0	1	1	0	0	0	28
Marañón	7	5	3	5	4	6	0	0	0	0	0	4	22
Marañón	7	6	3	4	4	5	0	0	0	0	1	3	20
Marañón	7	7	2	3	3	2	0	0	0	0	0	0	10
Marañón	7	8	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0	9
Marañón	7	9	1	2	3	2	3	1	0	0	0	0	12

Clones	T. (Días)	Panelista	Sabor a cacao	Acidez	Astringencia	Amargor	Sabor frutado	Sabor floral	Sabor a nueces	Panela/ Malta	Crudo/ Habas verdes	Otros Sabores	Puntaje Total
Marañón	7	10	0	3	4	3	0	0	0	0	0	0	10
Criollo	7	1	4	3	2	7	0	0	0	0	0	0	16
Criollo	7	2	6	3	2	7	1	0	0	0	0	0	19
Criollo	7	3	8	6	6	6	5	3	3	3	2	0	42
Criollo	7	4	7	6	5	5	4	2	2	2	1	0	34
Criollo	7	5	7	6	5	5	4	2	2	2	1	0	34
Criollo	7	6	7	6	5	3	3	1	0	1	0	0	26
Criollo	7	7	4	2	1	2	4	3	2	1	2	0	21
Criollo	7	8	4	2	0	1	6	4	3	4	5	1	30
Criollo	7	9	3	3	2	2	0	1	2	0	0	0	13
Criollo	7	10	3	2	2	0	4	3	5	3	0	0	22
CCN-51	8	1	4	4	1	3	0	0	0	0	0	0	12
CCN-51	8	2	5	3	2	3	0	0	0	0	0	0	13
CCN-51	8	3	9	7	7	4	3	2	2	1	1	0	36
CCN-51	8	4	9	7	7	4	3	2	0	0	0	0	32
CCN-51	8	5	4	3	1	4	1	1	0	0	0	0	14
CCN-51	8	6	4	3	1	7	0	0	0	0	0	0	15
CCN-51	8	7	3	1	2	0	2	0	0	0	0	0	8
CCN-51	8	8	3	1	2	0	4	0	0	0	0	0	10
CCN-51	8	9	5	4	5	0	4	4	0	0	0	0	22
CCN-51	8	10	4	3	3	3	0	0	0	0	2	0	15
TSH-565	8	1	5	3	1	4	1	1	2	0	0	0	17
TSH-565	8	2	5	3	1	4	1	1	2	1	0	0	18
TSH-565	8	3	7	6	6	7	3	1	1	1	0	0	32
TSH-565	8	4	7	6	6	6	3	2	1	1	0	0	32
TSH-565	8	5	4	3	1	4	2	1	0	0	0	0	15
TSH-565	8	6	4	3	1	3	1	0	0	0	0	0	12
TSH-565	8	7	3	2	3	3	3	0	0	0	0	0	14
TSH-565	8	8	4	3	4	4	5	0	0	0	0	0	20
TSH-565	8	9	2	3	2	2	1	0	0	0	0	0	10
TSH-565	8	10	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	6
UF-613	8	1	7	2	1	3	3	2	2	2	0	0	22
UF-613	8	2	8	2	1	3	3	2	2	1	0	0	22
UF-613	8	3	8	4	6	8	3	1	4	1	1	0	36
UF-613	8	4	7	4	5	6	2	1	0	0	1	0	26

Clones	T. (Días)	Panelista	Sabor a cacao	Acidez	Astringencia	Amargor	Sabor frutado	Sabor floral	Sabor a nueces	Panela/ Malta	Crudo/ Habas verdes	Otros Sabores	Puntaje Total
UF-613	8	5	6	1	1	1	5	4	6	1	0	7	32
UF-613	8	6	6	1	2	1	5	4	3	1	0	4	27
UF-613	8	7	3	4	3	3	0	0	0	0	0	0	13
UF-613	8	8	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	12
UF-613	8	9	3	2	1	0	1	0	0	0	1	1	9
UF-613	8	10	4	5	7	5	0	2	1	0	0	5	29
Marañón	8	1	4	3	2	1	1	1	2	0	0	0	14
Marañón	8	2	5	4	3	1	1	1	2	0	0	0	17
Marañón	8	3	6	5	6	7	1	0	1	1	1	0	28
Marañón	8	4	6	5	6	5	1	0	0	0	0	0	23
Marañón	8	5	4	5	5	6	0	0	0	0	1	3	24
Marañón	8	6	4	5	5	6	0	0	0	0	1	2	23
Marañón	8	7	4	3	4	0	0	0	0	0	0	0	11
Marañón	8	8	0	5	4	5	0	0	0	0	0	0	14
Marañón	8	9	3	2	3	3	2	2	1	0	0	0	16
Marañón	8	10	2	1	2	2	1	3	1	0	0	0	12
Criollo	8	1	6	3	2	4	1	0	0	0	0	0	16
Criollo	8	2	5	2	1	3	3	3	2	0	0	0	19
Criollo	8	3	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	6
Criollo	8	4	1	3	2	1	0	0	0	0	0	0	7
Criollo	8	5	1	2	3	2	0	0	0	0	0	0	8
Criollo	8	6	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4
Criollo	8	7	3	2	4	5	0	0	0	2	2	0	18
Criollo	8	8	3	3	7	8	0	0	0	0	5	0	26
Criollo	8	9	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	6
Criollo	8	10	1	2	1	1	2	1	1	5	3	3	20

Anexo 3

Ficha de análisis sensorial de cacao.

Ficha para análisis de chocolate para taza

Evaluador: Código de muestra:

Lugar y fecha:

Evalúe sensorialmente las muestras y marque el puntaje que corresponde según la intensidad de cada atributo.

ATRIBUTOS	Ausente						Extremo					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sabor a cacao												
Acidez												
Astringencia												
Amargor												
Sabor frutado												
Sabor floral												
Sabor a nueces												
Panela/malta												
Crudo/habas verdes												
Otros sabores												
<i>Puntaje total</i>												

Comentarios:

Nota: Ficha para el análisis sensorial de cacao, adaptado de (Loayza, 2014).

Anexo 4

Fotografías del proceso de obtención de chocolate para taza.



Recolección de cacao en el centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L, del distrito Santa Cruz, Bellavista.



Quiebre y desgrane de la mazorca de cacao realizado en el laboratorio Taller de Industrias Alimentarias de la Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Jaén.



Etapa de fermentación de cacao, realizado en cajas fermentadoras de madera caoba 44cm x 28cm x 26cm.



Muestras de granos de cacao fermentadas y secados bajo sol.



Tostado y descascarillado de los granos de cacao.



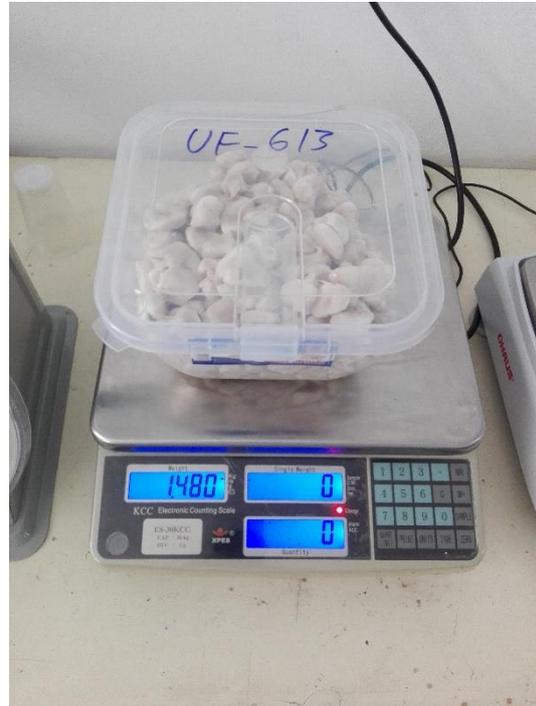
Moldeado de las tabletas de chocolate con un peso de 90 g y unas dimensiones de 12x6 cm.



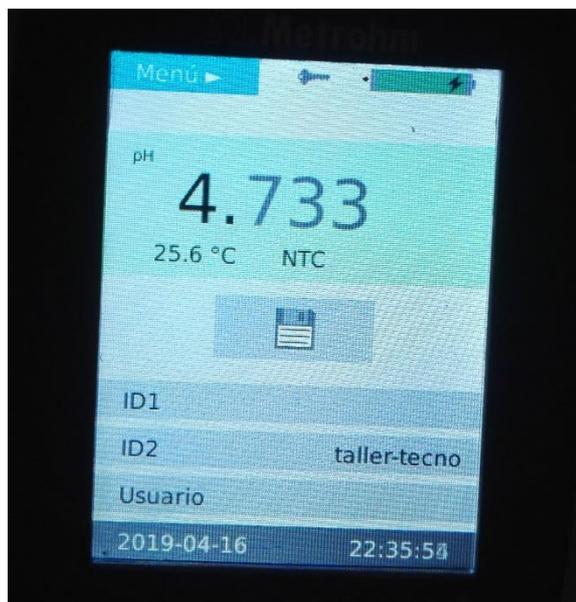
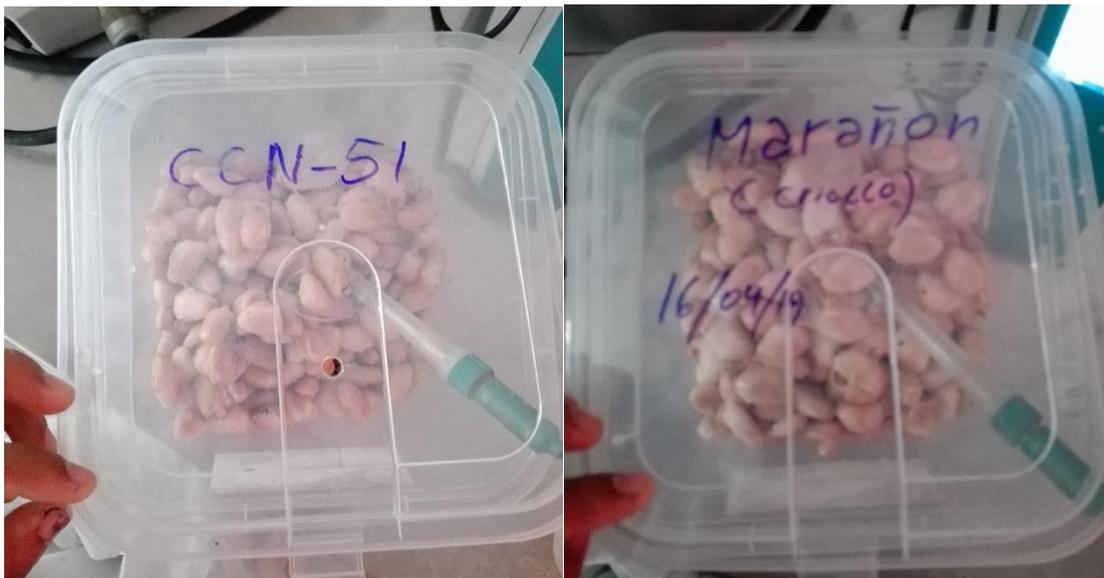
Producto final: tabletas de chocolate para taza.

Anexo 5

Fotografías mostrando la determinación de los parámetros fisicoquímicos: temperatura, pH y Brix.



Pesado de los granos de cacao antes de fermentar.



Determinación de pH de los granos de cacao.



Determinación de grados brix de los granos de cacao.

Anexo 6

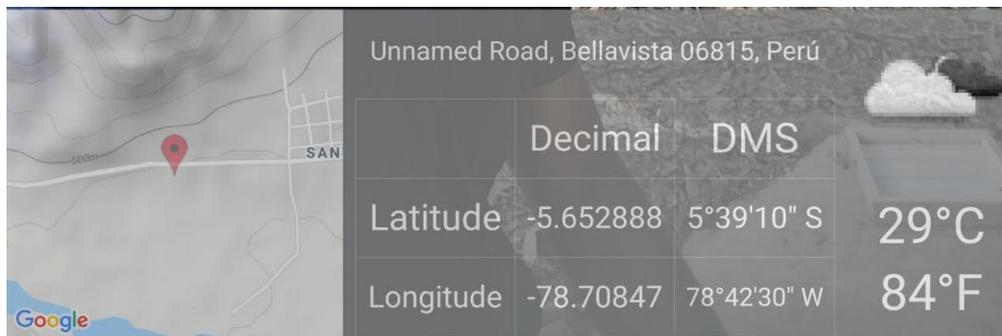
Fotografías del análisis sensorial de las tabletas de chocolate para taza.



Panel semientrenados evaluando las tabletas de chocolate para taza.

Anexo 7

Centro de beneficio de la Empresa Marka Pakamuros S.R.L, ubicado en el distrito de Santa Cruz, Bellavista.



Nota: Datos obtenidos a través de la aplicación GPS Map Camera

Anexo 8

Certificados de los 10 panelistas semientrenados para el análisis sensorial del licor de cacao.



Central de Organizaciones Productoras de Café y Cacao del Perú
ESCUELA DE CATACIÓN DE CAFÉS ESPECIALES (ECAFE)



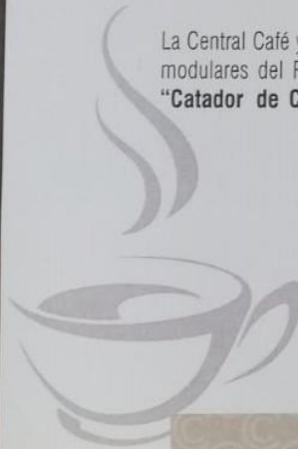
CERTIFICADO

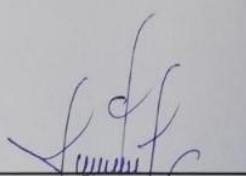
Otorgado a:

MESTANZA HERNANDEZ SONIA

La Central Café y Cacao del Perú otorga al titular el presente certificado, por haber aprobado satisfactoriamente los seis (06) cursos modulares del Programa de Formación Escuela de Catación de Cafés Especiales (ECAFE); logrando obtener la especialidad de "Catador de Café y Cacao" con 240 horas de capacitación efectiva, realizado durante los meses de abril a setiembre, 2018.

Lima, 30 de setiembre de 2018




GENI FUNDES BULEJE
Gerente General
Central Café y Cacao del Perú



CERTIFICADO

La Entidad Certificadora de Competencias Asociación Peruana de Productores de Cacao – APP CACAO, autorizada por el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa – SINEACE, mediante la Resolución de Presidencia del Consejo Directivo Ad Hoc N° 388-2017-SINEACE/CDAH-P

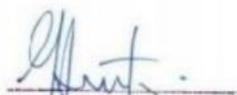
Certifica a:

OLANO SÁNCHEZ JOSÉ

En la UNIDAD DE COMPETENCIA N° 01:

Evaluar la toma de la muestra del cacao y la conservación de la misma, de acuerdo a los estándares de calidad

De la Norma: "Catador de Pasta o Licor de Cacao"


 María Gabriela Arrieta Clavijo
 Directora de Evaluación y Certificación
 Educación Básica y Técnica Productiva
 SINEACE

Lima, 12 de mayo del 2018.


 APP CACAO
 ELIAS CRUZ GODO
 PRESIDENTE

 Elias Cruz Godos
 APP CACAO
 Presidente

 **APPCACAO**
Asociación Peruana de Productores de Cacao



Certificado

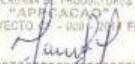
La Asociación Peruana de Productores de Cacao – APP CACAO, en marco de la ejecución del proyecto **"Posicionamiento a nivel regional, nacional e internacional del cacao fino de aroma de las organizaciones de pequeños productores, socios de la APPCACAO en la región Amazonas"** Financiado por el Fondo Italo Peruano – FIP, **certifica a:**

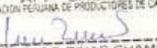
JESÚS A. SALDAÑA CAPUÑAY



Por haberse formado como **ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD Y CATA DE CACAO**, durante la realización de 02 sesiones de capacitación (dos días cada una), durante los meses de junio a julio del 2018.

Lima, Julio 2018

ASOCIACION PERUANA DE PRODUCTORES DE CACAO
"APP CACAO"
PROYECTO - INICIATIVA FIP

ING. FREDY YONERA ESPINOZA
COORDINADOR DE PROYECTO

APP CACAO
ASOCIACION PERUANA DE PRODUCTORES DE CACAO

FRANCISCO RIVAS CHAMBA
PRESIDENTE

Sol & Café
Cooperativa de productores



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Innóvate Perú

Certificado

Otorgado a: Michel Sánchez Guarnizo

Por haber participado en el curso de formación básica de catadores de licor y pasta de cacao, organizado por la Coop. Sol&Café Ltda. en el marco de la ejecución del Proyecto: "Rescate Genético y mejora de la productividad del cacao ancestral de fino aroma de Jaén y San Ignacio - Cajamarca - Perú - PITEI- 4-020-094-16." Evento realizado en el laboratorio de la Cooperativa Sol&Café Ltda. en la ciudad de Jaén - Region Cajamarca, durante los meses de Agosto - Octubre y Noviembre del 2018, con un total de 72 horas lectivas teórico práctico.

Jaén, Noviembre del 2018



Ing. Gerardo Alarcón Cubas
Gerente Coop. Sol&Café

Ing. Zara Saavedra Gomez
Consultora en Calidad de Cacao

Ing. Henry Oliva Contreras
Coordinador General Proyecto -446



INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO
"4 DE JUNIO DE 1821"

PROGRAMA DE ESTUDIOS - INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



CERTIFICADO

Otorgado a:

GEINER MARTÍNEZ PÉREZ

Por haber asistido al Curso Taller "FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN EMPRENDIMIENTO Y LA CADENA PRODUCTIVA DE CAFÉ Y CACAO", realizado en las instalaciones de la Institución, del 18 al 22 de noviembre, con una duración de 60 horas pedagógicas.

TEMARIO:

- CADENA PRODUCTIVA DEL CACAO
- ESTRATEGIAS DE VENTA
- EXPECTATIVAS EN COMERCIALIZACIÓN DEL CAFÉ
- DEMOSTRACIÓN DE PROCESOS DEL CACAO
- EMPRENDEDURISMO
- CATACIÓN DEL CACAO
- BARISMO

Jaén, 22 de noviembre de 2018







CAMARA PERUANA DEL CAFE Y CACAO



CERTIFICADO

Se otorga este certificado por su participación en el I° Curso de Evaluación Sensorial en Cacao y Chocolate, realizado del día Martes 16 al Jueves 18 de Mayo de 2018, con una duración de 24 horas, a:

JOSE JEINNER, CUBAS VASQUEZ

Miraflores, 18 de Mayo de 2018.

Lic. Eduardo Montalban-Urriaga
Gerente General
Cámara Peruana del Café y Cacao

Magtr. Nubia Martinez Guerrero
Directora del Dpto. Investigación
FEDECACAO - Colombia



CURSO TALLER

CATACIÓN DE CACAO

Concedido a:

ÉDISON DELGADO ESTELA

Por haber participado en el Curso de Actualización Profesional denominado "CATACIÓN DE CACAO", llevado a cabo del 02 de Octubre del año en curso, en el Auditorio Institucional en la Modalidad a Distancia y Conferencia Presencial los días 01 y 30 de Octubre, realizado en la Universidad Alas Peruanas, auspiciado por el Instituto de Capacitación Tecnológica Profesional del Perú - ICTEP promovido por el Instituto de Capacitación Profesional A&R Consulting.

(Valor Académico 150 horas lectivas - 04 créditos)

Modalidad a Distancia - Días: 01 al 28 de octubre

Conferencia Presencial - Días: 29 y 30 de octubre

(Se adjunta CD)

Cajamarca, octubre del 2018

Expositor:

LIC. LUIS FELIPE DE LOS RIOS ESPINOZA



AR Consulting
Capacitación para Servidores Públicos

Karen Milagros Ames Estenos
Karen Milagros Ames Estenos
Gerente de Estudios



AR Consulting
Capacitación para Servidores Públicos

Max Wilfredo Atala Parra
Max Wilfredo Atala Parra
Gerente General



www.facebook.com/ARConsultingPer



CERTIFICADO

La Entidad Certificadora de Competencias Asociación Peruana de Productores de Cacao – APP CACAO, autorizada por el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa – SINEACE, mediante la Resolución de Presidencia del Consejo Directivo Ad Hoc N° 388-2017-SINEACE/CDAH-P



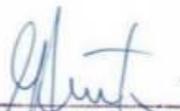
Certifica a:

ALTAMIRANO GUERRERO RONAL

En la UNIDAD DE COMPETENCIA N° 02:

Evaluar la preparación de la pasta o licor de cacao, de acuerdo a los estándares de calidad.

De la Norma: “Catador de Pasta o Licor de Cacao”


 María Gabriela Arrieta Gavijo
 Directora de Evaluación y Certificación
 Educativa Básica y Técnica Productiva
 SINEACE

Lima, 25 de mayo del 2018.


 APP CACAO
 ASOCIACIÓN PERUANA DE PRODUCTORES DE CACAO
 ELÍAS CRUZ GODOS
 PRESIDENTE

.....
 Elías Cruz Godos
 APP CACAO
 Presidente

Anexo 9

Registros de fichas para análisis sensorial de cacao

Ficha para análisis de chocolate para taza

Evaluador: Osano Sanchez José Código de muestra: 1-1

Lugar y fecha: I.S.T.P 4 de Junio 10 octubre 2019

Evalúe sensorialmente las muestras y marque el puntaje que corresponde según la intensidad de cada atributo.

ATRIBUTOS	Ausente										Extremo	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sabor a cacao	X											
Acidez				X								
Astringencia					X							
Amargor				X								
Sabor frutado		X										
Sabor floral	X											
Sabor a nueces	X											
Panela/malta	X											
Crudo/habas verdes	X											
Otros sabores	X											
<i>Puntaje total</i>	11											

Comentarios:

Nota: Ficha para el análisis sensorial de cacao, adaptado de (Loayza, 2014).

Ficha para análisis de chocolate para taza

Evaluidor: Olano Sanchez José..... Código de muestra: 2-1.....

Lugar y fecha: F.S.T.P. 4do. Junio 10 octubre 2019.....

Evalúe sensorialmente las muestras y marque el puntaje que corresponde según la intensidad de cada atributo.

ATRIBUTOS	Ausente					Extremo					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sabor a cacao					X						
Acidez				X							
Astringencia			X								
Amargor	X										
Sabor frutado					X						
Sabor floral	X										
Sabor a nueces				X							
Panela/malta	X										
Crudo/habas verdes	X										
Otros sabores	X										
<i>Puntaje total</i>	<i>16</i>										

Comentarios:

Nota: Ficha para el análisis sensorial de cacao, adaptado de (Loayza, 2014).

Ficha para análisis de chocolate para taza

Evaluador: Olano Sanchez José Código de muestra: 3-1

Lugar y fecha: I.S.T-P 4 de Junio 10 octubre 2019

Evalúe sensorialmente las muestras y marque el puntaje que corresponde según la intensidad de cada atributo.

ATRIBUTOS	Ausente					Extremo					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sabor a cacao		X									
Acidez	X										
Astringencia					X						
Amargor		X									
Sabor frutado			X								
Sabor floral	X										
Sabor a nueces	X										
Panela/malta	X										
Crudo/habas verdes		X									
Otros sabores	X										
<i>Puntaje total</i>	9										

Comentarios:

Nota: Ficha para el análisis sensorial de cacao, adaptado de (Loayza, 2014).

Ficha para análisis de chocolate para taza

Evaluador: Olano Sanchez Jose..... Código de muestra: 4.1.....

Lugar y fecha: I.S.T.P 4 de Junio 10 octubre 2019

Evalúe sensorialmente las muestras y marque el puntaje que corresponde según la intensidad de cada atributo.

ATRIBUTOS	Ausente						Extremo					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Sabor a cacao			X									
Acidez		X										
Astringencia			X									
Amargor				X								
Sabor frutado			X									
Sabor floral	X											
Sabor a nueces	X											
Panela/malta	X											
Crudo/habas verdes					X							
Otros sabores	X											
<i>Puntaje total</i>	<i>14</i>											

Comentarios:

Nota: Ficha para el análisis sensorial de cacao, adaptado de (Loayza, 2014).

Ficha para análisis de chocolate para taza

Evaluidor: Olano Sanchez Jose Código de muestra: 5-1

Lugar y fecha: I.S.T.P 4 de Junio 10 octubre 2019

Evalúe sensorialmente las muestras y marque el puntaje que corresponde según la intensidad de cada atributo.

ATRIBUTOS	Ausente					Extremo					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sabor a cacao			X								
Acidez						X					
Astringencia						X					
Amargor						X					
Sabor frutado		X									
Sabor floral	X										
Sabor a nueces	X										
Panela/malta	X										
Crudo/habas verdes					X						
Otros sabores	X										
<i>Puntaje total</i>	<i>22</i>										

Comentarios:

Nota: Ficha para el análisis sensorial de cacao, adaptado de (Loayza, 2014).