

Características sensoriales de granos y licor de cacao por un panel de jueces en entrenamiento

Sensory profiles of cocoa beans and liquor by a panel of judges in training

doi:<http://doi.org/10.23850/23899573.3232>

Recibido: 6.11.2020 Aceptado: 09.05.2019

José Manuel Vera Romero
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
jmanuelvera@misena.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-3537-0015>
Colombia

Yuli Tatiana Mantilla Pabón
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
Colombia

Cómo Citar:

Vera, J., Osorio, A., Mantilla, Y. (2020) Características sensoriales de granos y licor de cacao por un panel de jueces en entrenamiento. *Revista SENNOVA: Revista del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 5 (1), 27-42. doi: <http://doi.org/10.23850/23899573.3232>

RESUMEN

El Centro de Atención al Sector Agropecuario del SENA, regional Santander, cuenta con un laboratorio de análisis sensorial y un panel de jueces en entrenamiento para catación de cacao. La región santandereana es la principal zona productora de cacao de Colombia. Durante el proceso de transformación de cacao se presentan defectos de los granos, siendo estos los causantes de la pérdida de las características de los nibs de cacao para obtener un licor de calidad y, a su vez, lo desvalorizan. Se hace necesario realizar una caracterización sensorial de los licores de cacao que se producen en el SENA sede Aguas Calientes del municipio del Playón, con el objetivo de identificar defectos en el grano de cacao, compartir la información obtenida con los cacaocultores para que mejoren los procesos de beneficio (fermentación y secado) y poder optimizar la calidad de los granos.

El desarrollo del proyecto de investigación se realizó con base en la guía para la ficha de catación de análisis sensorial del cacao propuesta por el Proyecto de Desarrollo de Cooperativas USAID-Equal Exchange-TCHO, Versión 2018 (en adelante USAID, EE y TCHO, 2018), además se tuvieron en cuenta los requisitos establecidos en la norma NTC-1252 de 2012 que deben aplicarse para la clasificación que debe cumplir el cacao en grano (*Theobroma cacao* L.) beneficiado, destinado al procesamiento y comercialización. Obtenida la caracterización del sabor y aroma por parte del panel de jueces en entrenamiento de los licores de cacao de los clones TCS06, FEAR5 y FSV41 seleccionados por su calidad, rendimiento, sabor, aroma fino y una clasificación de acuerdo las características presentadas por cada clon.

Todas las muestras presentaron características físicas similares de humedad y prueba de corte, pero con perfiles sensoriales diferentes frente a la evaluación sensorial.

Palabras claves: *clon de cacao, licor de cacao, panel de jueces, sabor y aroma*

ABSTRACT

The Centro de Atención al Sector Agropecuario of the SENA, regional Santander has a laboratory of sensory analysis and a judges panel in training for tasting of cacao. The region Santanderiana is the most area producer of cacao of Colombia, during the process of transformation of the cacao present different grain defects, these being the causes of the loss of the characteristics of nibs of cacao in order to get a cacao liquor quality and in turn devalues it. It becomes necessary to realize a characterization sensorial of the liquor of cacao which is produce in the SENA campus aguas calientes of the town Playón; with the objective of identify defects in the grain of cacao for share the information obtained with the cocoa growers to improve the process of benefit (fermentation and drying) and be able to optimize the quality of the grains. The development of the project of

investigation was made based on the guide for cocoa sensory analysis tasting sheet proposed by (USAID, EE y TCHO, 2018) and requirements established in the standard NTC-1252 de 2012 which must be applicable for the classification what the cocoa beans must do (*Theobroma cacao* L.) beneficiary, destined to the processing, commercialization, Obtaining the characterization of the taste and smell by judges panel in training of the cocoa liquors of the clones TCS06, FEAR5 y FSV41 selected by their quality, performance, taste, fine smell and a classification according to the characteristics presented by each clone. All samples presented physic characteristics similar to the humidity and cutting test; but with different sensorial profiles versus the sensory evaluation.

Key words: cocoa clone, cocoa liqueur, judges panel, flavor and scent.

INTRODUCCIÓN

Masa, pasta o licor de cacao es el principal producto que se obtiene en el proceso de beneficio del cacao, el cual involucra múltiples etapas: fermentación, secado, horneado y molido para que el chocolate tenga un sabor, color, aroma y textura únicos (Díaz y Hernández, 2020).

Los procesos de fermentación de cacao más utilizados en Colombia son: tradicionales, montones, canastas y fermentaciones en cajas de madera. Una vez fermentado externamente, el grano se somete a un proceso de secado para que la fermentación interna pueda continuar reduciendo el amargor y maximizando el aroma (Melgarejo *et al.*, 2006).

En este trabajo se busca realizar la evaluación sensorial de los licores de cacao producidos por fermentación en cajones y secados al sol en el SENA sede Aguas Calientes del municipio del Playón, regional Santander. El instituto de alimentos de Estados Unidos (IFT) define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones

a aquellas características de alimentos y otras sustancias que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto, y oído” (Jaeger y MacFie, 2010).

La degustación es un concepto que se deriva del latín *deglutatio* y que está asociado al verbo *degustar*, esta acción se refiere a ingerir algún alimento con la intención de captar su sabor y aroma y disfrutarlo al máximo. Para realizar una degustación es necesario saborear aquello que se consume, para estimular el olfato (olores, aromas) y sabor que están presentes en nuestra memoria sensorial.

El sentido del gusto hace referencia a los sabores en los alimentos. Este atributo se debe a la combinación de tres propiedades: olor, aroma y gusto. Cuando un individuo o catador se encuentra resfriado no puede percibir olores ni sabores, es por esto que cuando se realiza una evaluación sensorial de sabor, no solo debe tenerse en cuenta que la lengua del panelista esté en perfectas condiciones, sino que no tenga problemas con la nariz y garganta (Hernández, 2005).

El sabor es la impresión que causa un alimento u otra sustancia, y está determinado principalmente por sensaciones químicas

detectadas por el gusto (lengua), así como por el olfato (olor). El posgusto se conoce como los sabores residuales en el paladar después de degustar una muestra (USAID, EE y TCHO, 2018).

Los sabores básicos se clasifican como: dulce, salado, ácido y amargo. (Hernández, 2005). Además de los cuatro sabores básicos, existen otros que podemos percibir en las muestras de licor de cacao: ácido, frutal, acético, láctico y butírico. Amargo: positivo, negativo; y la astringencia. Los sabores y aromas que podemos percibir en referencias básicas y específicas de licor de cacao son: ácido, amargo, astringencia, floral, frutal, nuez, especias y defectos.

Según Hernández (2005), el aroma es una percepción sensorial basada en los sentidos del órgano olfativo. La acidez es la propiedad organoléptica de sustancias puras o de mezclas cuya degustación produce un sabor ácido. Ácido es el sabor elemental provocado por soluciones acuosas diluidas de sustancias ácidas tales como el ácido cítrico o el ácido tartárico. El amargor es la propiedad organoléptica de los compuestos puros o de mezclas cuya degustación provoca el sabor amargo. Amargo es el sabor elemental provocado por las soluciones acuosas diluidas de diversas sustancias, tales como la quinina o la cafeína (Moya y Angulo, 2001).

En las muestras de licor de cacao se pueden identificar algunos defectos que el catador debe percibir, por lo que las muestras son evaluadas con un bajo puntaje. Los defectos se definen por la presencia de sabores defectuosos no característicos del cacao, asociado generalmente a un

deterioro o transformación de un producto (Moya y Angulo, 2001).

El catador debe nombrar el defecto específico. Los defectos más comunes son: **moho**: guardado, húmedo, sótano. **Tierra**: lodo, tierra mojada, polvo, arcilla. **Crudo**: verde, vegetal, corteza, césped. **Contaminantes**: plástico, químicos, humo, metal combustible. **Descomposición**: jamón, carne seca, rancio, podrido, compost (USAID, EE y TCHO, 2018).

Estos defectos se pueden presentar por granos insuficientemente fermentados, grano pizarroso (grano de cacao sin fermentar, el cual presenta un color interior gris negruzco y estructura totalmente compacta), pasilla, grano infestado, grano dañado por insectos, impurezas o materias extrañas, grano germinado, grano múltiple, y grano ahumado (Norma Técnica Colombiana para Cacao en Grano 1252, 2012).

En el lenguaje del catador, es importante tener en cuenta que el licor de cacao se evalúa en términos de intensidad y calidad. La intensidad se califica de 0 a 5; donde 0= ausente, sin presencia de este atributo; 1=apenas detectable, débil en su presencia; 2=presente, se percibe claramente; 3= caracteriza la muestra, una característica resaltante; 4= dominante, produce dificultad en percibir otras características de la muestra; 5= extremo, la presentación de este atributo es la más intensa posible para cacao en la memoria sensorial del catador. Mientras que la calidad de 0 a 10; donde 0 a 2= pésimo, de 2-4= malo, de 4-6= regular, de 6-8= bueno y de 8-10= excelente (USAID, EE y TCHO, 2018).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de cacao fueron recolectadas en la sede Aguas Calientes del SENA en el municipio del Playón regional Santander, Colombia, donde las condiciones climáticas son las siguientes: altitud 469 m.s.n.m. y una temperatura promedio de 31°C. Las pruebas fisicoquímicas y sensoriales se realizaron en la sede de Guatiguará, en el Laboratorio de análisis sensorial del SENA Piedecuesta regional Santander, Colombia. Se tomaron muestras de 1 kg de los clones TCS06, FEAR5 y FSV41 en una cosecha principal durante los meses de octubre y noviembre, fermentadas y secas con un contenido de humedad de 7.5% aproximadamente y fueron analizadas por triplicado. La metodología planteada está soportada en la NTC 1252 del 2012 y en el manual de análisis de cacao de (Stevenson, Corven y Villanueva, 1993). Cacao en grano: peso del grano fermentado y seco: Índice de grano (peso promedio de grano en gramos, tomado de una muestra de 100 granos de cacao seco), porcentaje de almendra y cascarilla. Los análisis sensoriales se realizaron siguiendo la metodología descrita en la ficha para análisis sensorial propuesta por (USAID, EE y TCHO, 2018) y los requisitos establecidos en la NTC 1252 del 2012 aplicados para cacao en grano, que establece los requisitos que debe cumplir el cacao en grano beneficiado, destinado al procesamiento y comercialización que deben aplicarse para su clasificación. Los datos obtenidos: índice de grano, porcentaje de almendra-cascarilla, porcentaje de humedad y la evaluación sensorial, fueron procesados empleando la herramienta Microsoft Excel (2007).

• Determinación de humedad

Empleando un detector de humedad (Coffee Moisture Tester) Agratonix serial 37665, se tomó una muestra de representativa al azar (50-60 gr) de granos de cacao a una temperatura de 20 – 25°C, tomando la lectura en el panel digital. La prueba se realiza por triplicado de cada uno de los clones analizados y se tomó el promedio de los resultados obtenidos.

• Prueba de corte

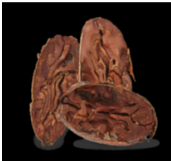
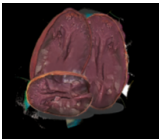
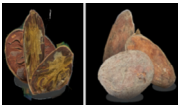
Se determinó empleando una guillotina de corte transversal, utilizando 100 granos enteros de la muestra; esto nos permitió evaluar el aroma y apariencia de los granos enteros e identificar posibles defectos como: granos mohosos, granos pizarrosos, granos dañados por insectos, granos germinados, granos insuficientemente fermentados, y los granos bien fermentados.

PREPARACIÓN DE LICOR DE CACAO

• Tostado

Se tomaron un máximo de 500 gramos de cada muestra con un porcentaje de humedad del 7,5% aproximadamente para hacer el tostado en un horno tostador Cocotown Rotiserie Showtime, en el Laboratorio de Análisis Sensorial de acuerdo con el protocolo definido con el equipo. Se precalentó el horno a 115 grados centígrados durante 10 minutos y, al ingresar la muestra, la temperatura descendió hasta los 95°C. Cinco minutos después de ingresar, la muestra alcanzó 105°C y se mantuvo constante durante 15 minutos mientras se

Tabla 1.
Clasificación y características del grano.

Clasificación	Característica	Imagen ilustrativa
Bien fermentado	Coloración marrón o marrón oscuro. Apariencia hinchada, no compacto. Estrías profundas, grietas o cavidades. Testa o cascarilla suelta.	
Fuente: Compañía Nacional de Chocolates		
Granos insuficientemente fermentados	Insuficiente tiempo de fermentación. Almendra de color o marrón violeta. Genera sabores amargos y astringentes.	
Fuente: Compañía Nacional de Chocolates		
Mohoso	Moho visible a simple vista (diversos colores). Sabor indeseable. Causa: germinación, daño mecánico o por insectos, almacenado con alta humedad y secado deficiente.	
Fuente: Compañía Nacional de Chocolates		
Pizarrosos	Ningún efecto de fermentación. Color pizarra (gris). Compacto, sin agrietamiento. Defecto serio.	
Fuente: Compañía Nacional de Chocolates		
Daño por insecto y roedores	Perforaciones o picados por insectos o roedores	
Fuente: Compañía Nacional de Chocolates		

Fuente: (Aguilar 2016)

dio la crepitación de los granos para saber que estaban listos.

• Quebrado y descascarillado

Después, se dejaron enfriar los granos de cacao durante 10 minutos; luego se empleó un molino facturador de rodillos de la marca Cocotown para quebrar los granos

tostados, se molieron los granos, luego se realizó el descascarillado (empleando un descascarillador Marca CocoaTown serial NEWI-TS-OB) separando los nibs y pesando nuevamente y se procedió a realizar el proceso de refinado para obtener el licor.

• **Transformación en licor**

Se prepararon las muestras de licor de cacao en el molino refinador de piedras Cocotown ECGC12SLTA (refinando por 2 horas aproximadamente, hasta verificación de partícula con el uso de un micrómetro marca Mitutoyo 0.001 mm). Se rotularon las muestras y se almacenaron a temperatura de congelación a -18°C con el fin de conservar la inocuidad y calidad de los licores obtenidos.

EVALUACIÓN SENSORIAL

Se realizó basada en la metodología de la guía de catación de cacao propuesta por en el Proyecto de Desarrollo de Cooperativas USAID-Equal Exchange-TCHO (2018). Los licores se fundieron a 40°C en baño maría empleando un equipo MEMBERT. Se rotularon vasos plásticos de 0.5 onzas con códigos aleatorios y se sirvieron las muestras, cada vez que se citaba el panel al laboratorio; de acuerdo a las recomendaciones establecidas en la Guía Técnica Colombiana GTC 178 parte 2, se ubicaron en cada una de las cabinas un vaso de agua, servilleta, galleta de soda, lapicero y formato guía para evaluación sensorial y el vaso con la muestra. Cada catador tomaba una cantidad pequeña de licor de cacao en el extremo de una paleta plástica colocándola sobre su lengua por un espacio de 5 a 10 segundos.

Los resultados: aroma, acidez, amargor, astringencia, defectos, sabor y posgusto fueron registrados en el formato. Los catadores esperaron de 2 a 3 minutos después

de enjuagar la boca para que se perdieran los sabores remanentes de la muestra anterior tomando agua. Se realizó una sesión por día a las 10:00 a.m., evaluando en cada sesión un máximo de 5 muestras de licor de cacao

Los pasos para analizar el sabor, aroma, acidez, amargor, astringencia y defectos se realizaron según lo indicado en USAID, EE y TCHO (2018) (Figura 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados incluyen la caracterización fisicoquímica y sensorial de tres muestras (TCS06, FEAR5 y FSV41) de licor de cacao producidas en el laboratorio de análisis sensorial del Centro de Atención al Sector Agropecuario del SENA regional Santander.

• **Contenido de humedad**

En la tabla 2 se observan los resultados promedio de tres muestras sobre el contenido de humedad para TCS06, FEAR5 y FSV41.

Tabla 2.

Contenido de humedad de las tres muestras.

Porcentaje de humedad		
Muestras	Número de muestras	Promedio% humedad
TCS06	3	7.2
FEAR5	3	7.4
FSV41	3	7.5

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos de las muestras analizadas están en un promedio de 7,36% de humedad, ubicadas por encima de lo requerido en la NTC 1252 de 2002, que



MUESTRA

CATADOR

FECHA

CATEGORIAS		INTENSIDAD	DESCRIPTORES	CALIDAD (0-10)	PUNTAJE
Aroma		0 1 2 3 4 5			x 1 =
Acidez		0 1 2 3 4 5			x 1 =
Amargor	INTENSIDAD 0 a 2.5: ≥ 5 en calidad 2.5 a 5: ≤ 5 en calidad	0 1 2 3 4 5			x 1 =
Astringencia		0 1 2 3 4 5			x 1 =
Defectos		0 1 2 3 4 5			x 2 =
Sabor	Cocoa/Cacao	0 1 2 3 4 5			x 2 =
	Dulce	0 1 2 3 4 5			
	Nuez	0 1 2 3 4 5			
	Frutas secas	0 1 2 3 4 5			
	Frutas frescas	0 1 2 3 4 5			
	Floral	0 1 2 3 4 5			
	Espicias	0 1 2 3 4 5			
	Otros				
Pos gusto		0 1 2 3 4 5			x 1 =
COMENTARIOS:			PUNTOS DE CATADOR		x 1 =
PUNTAJE FINAL					

ESCALA DE INTENSIDAD

0

1

2

3

4

5

AusenteApenas detectablePresenteCaracteriza la muestraDominanteExtremo

ESCALA DE CALIDAD

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

PésimoMaloRegularBuenoExcelente

TIPS PARA EVALUAR CALIDAD EN DEFECTOS

Nombrar el defecto:

Una reducción de puntos en calidad debe ser justificado en Descriptores.

Relación inversa:

Entre más intenso el sabor defectuoso, se reduce el puntaje en calidad.

Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual: No se permite un uso comercial de la obra ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original. Proyecto de Desarrollo de Cooperativas USAID-Equal Exchange-TCHO, Versión 2017.

Figura 1 Ficha de catación.
Fuente: USAID, EE y TCHO, 2018

Tabla 3.

Resultados obtenidos en la prueba de corte.

Muestra	Insuficientemente fermentado.	No Fermentado	Mohoso	Pasilla	Grano bien fermentado.	Total
TCS06	12	3	0	0	35	50
TCS06	10	5	0	0	35	50
FEAR5	9	3	0	0	26	50
FEAR5	11	1	0	0	38	50
FSV41	13	5	0	0	32	50
FSV41	8	1	0	0	41	50

Fuente: Elaboración propia

establece un porcentaje de humedad del grano del 7% m/m máximo, lo que evidencia que las muestras de grano de cacao estuvieron por fuera más de lo recomendado para un proceso de secado adecuado en cuanto a tiempos y temperatura para que sea considerado un buen grano y de calidad.

Un grano húmedo, con más de 8% de humedad, lo infestan los microorganismos como los hongos que deterioran la calidad. Pero si tiene menos del 6% de humedad también se deteriora al volverse quebradizo (Aguilar, 2016).

En la tabla 3 se observa el índice de fermentación de cada muestra; donde para la muestra TCS06 se encontró que el 70 % estaban bien fermentados; para la muestra FEAR5 el 64 % estaban bien fermentados; y para la FSV41 el 73 % de los granos estaban bien fermentados, lo que quiere decir que las muestras analizadas cumplen con los requisitos de porcentaje de fermentación que se establecen en la NTC 1252 para calificar el grano como bien fermentado, cuyos

parámetros son que, por cada 100 granos, se permiten de 2 a 3 granos mohosos; para la pasilla de 1 a 2, granos insuficientemente fermentados de 25 a 35; y para granos bien fermentados, 65 de 100 granos mínimo.

La prueba permite determinar el grado de fermentación y orienta sobre determinados defectos que causan sabores negativos intrínsecos en la almendra de cacao (Aguilar, 2016).

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Tabla 4.

Conformación integrantes de panel sensorial que degustaron las muestras.

Catador	Rol
1	Productora cacao
2	Personal administrativo SENA
3	Trabajador independiente
4	Instructor SENA C.A.S.A.

Fuente: Elaboración propia

En la GTC 178-2 se establecen los criterios para realizar la calibración del panel, ejercicio que consiste en realizar sesiones de orientación sobre una base rutinaria a fin de calibrar los evaluadores seleccionados antes de cada prueba. Los jueces en entrenamiento que se mencionan en la tabla 4 hacen parte del panel de evaluación sensorial de licor de cacao del Centro de Atención al Sector Agropecuario, y se muestran los resultados de los jueces, quienes degustaron las muestras correspondientes a los clones TCS06, FEAR5 y FSV41.

• Perfil sensorial de la muestra tcs06



Figura 2 Perfil sensorial de la muestra TCS06 catador 1

Fuente: Elaboración propia

La figura 2 muestra el perfil sensorial de la muestra TCS06 reportado por el catador 1, donde se observa acidez, amargor y astringencia altos, y un sabor y aroma intenso a cacao. Reporta también alta calidad e intensidad en el puntaje del catador y no reporta ningún defecto, indicando un adecuado proceso de fermentación y secado. En este sentido, evaluaciones de esta naturaleza confirman que el aroma del cacao y su sabor están relacionados con un adecuado proceso de beneficio (Portillo *et al.*, 2006).



Figura 3 Perfil sensorial de la muestra TCS06 catador 2

Fuente: Elaboración propia

Los resultados reportados por el catador 2 para la muestra TCS06 coinciden con el catador 1 en cuanto al perfil sensorial en términos de sabor, aroma y puntaje de calidad, cero defectos y una astringencia pronunciada. Datos que coinciden con los reportados por Solórzano y cols. (2015), quienes definen que la identidad sensorial puede convertirse en un factor clave de agregación de valor para cualquier origen local de cacao.

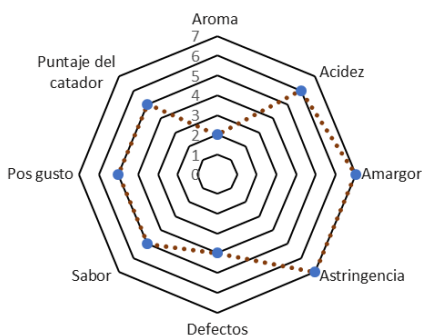


Figura 4 Perfil sensorial de la muestra TCS06 catador 3

Fuente: Elaboración propia

La figura 4 permite observar los datos reportados por el catador 3 para la muestra TCS06: alta acidez, amargor y astringencia, presencia de defectos, bajo aroma y sabor a cacao, calificación baja en el puntaje de catador comparado con lo reportado por los catadores anteriores. La acidez fuerte puede deberse a malas prácticas en postcosecha; sin embargo, la presencia de sabor ácido está relacionada al componente de secado (métodos artificiales) (Cedeño, 2010).



Figura 5 Perfil sensorial de la muestra TCS06 catador 4

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 observamos la calificación de la muestra TCS06 por parte del catador 4, quien califica con un puntaje alto los puntos de catador, sabor, aroma y astringencia altos; mientras que, para la acidez, amargor, defectos y posgusto, con un puntaje bajo. Las muestras mejor fermentadas desarrollan no solo una expresión más intensa del sabor a cacao sino también notas sensoriales aromáticas típicas de los cacaos finos o de aroma (USAID-Equal Exchange-TCHO. 2018).

• Perfil sensorial de la muestra fear5

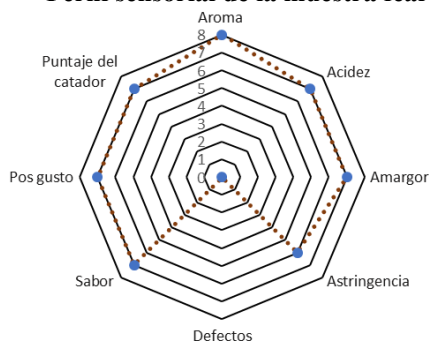


Figura 6 Perfil sensorial de la muestra FEAR5 catador 1

Fuente: Elaboración propia

En la figura 6 observamos el perfil sensorial de la muestra FEAR5, que se caracteriza por su elevado aroma y sabor a cacao, con notas ácidas, amargas y notable astringencia. Cero defectos y alta calidad e intensidad reportados por el catador 1 para esta muestra. Resultados similares a la muestra anterior, que indican procesos de fermentación y secados óptimos. Resultados que coinciden con los reportados por Zambrano y cols (2010), donde destaca el sabor a cacao, lo que indica que la muestra es sometida a un proceso adecuado de postcosecha.

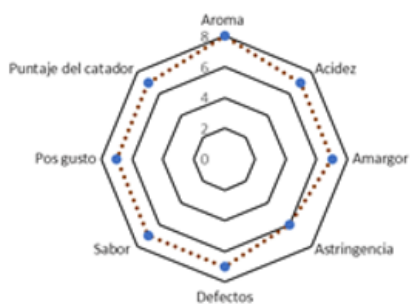


Figura 7 Perfil sensorial de la muestra FEAR5 catador 2

Fuente: Elaboración propia

La figura 7 muestra el perfil sensorial de la muestra FEAR5 por el catador 2. A diferencia del catador 1, reporta defectos en la muestra. Sin embargo, los valores de aroma y sabor a cacao son altos. Igual, tiene un buen puntaje en términos de calidad por parte del catador. Esto puede deberse a una desconcentración durante la cata o a un mal registro en el formato. Sabores como acidez y astringencia pueden influir en la precisión con que se identifica la intensidad sensorial de ambos, con frecuencia su descripción es más compleja (Luna *et al.*, 2002). Sin embargo, los atributos de sabor y aroma coinciden con un adecuado proceso de fermentación y secado.

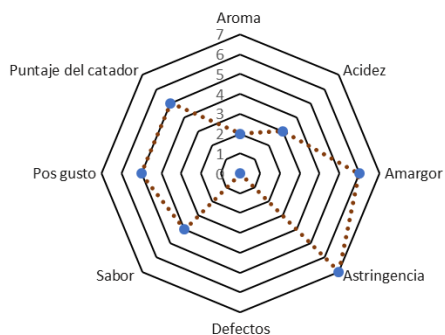


Figura 8 Perfil sensorial de la muestra FEAR5 catador 3

Fuente: Elaboración propia

El perfil sensorial de la muestra FEAR5 realizado por el catador 3 se muestra en la figura 8 y se observa baja calidad de aroma, acidez y defectos. Presencia de sabor a cacao, acidez y astringencia en la muestra, lo cual permite inferir un adecuado proceso de fermentación; sin embargo, el atributo de aroma no lo reportó con una valoración alta de intensidad, sino solo apenas detectable. Estudios realizados por Araujo y cols (2010) atribuyen que esta característica especial podría estar contenida en

la grasa del cacao, donde se encuentran ácidos grasos, principalmente oleico y esteárico; esto también podría estar relacionado a la expresión de aromas agradables (Bruni *et al.*, 2002), quienes concuerdan con Perea y cols (2011) quienes obtuvieron 52% a 54% de grasa en el cacao CCN-51, grasa neutra no aterogénico y ácido linoleico. Esta variabilidad es notoria cuando la industria usa cacao proveniente de Brasil, Ghana, Costa de Marfil, Indonesia y Ecuador (Spangenberg y Dionisi, 2001), cuyos contenidos de grasa y la composición en ácidos grasos de la manteca de cacao sí varía con el genotipo, además de la influencia climática y la época de cosecha. Esta variabilidad puede explicar por qué es heterogénea la calidad del licor y su aroma. A menudo, los fabricantes mezclan diversos tipos de granos para lograr la calidad, el aroma y el sabor requerido.

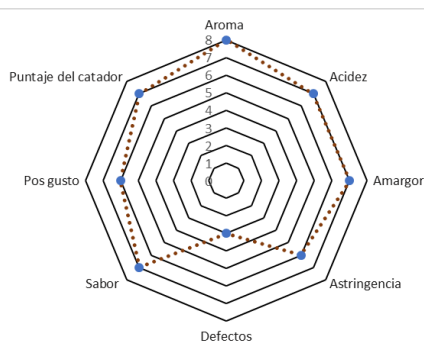


Figura 9 Perfil sensorial de la muestra FEAR5 catador 4

Fuente: Elaboración propia

Los resultados del perfil sensorial de la muestra FEAR5 por el catador 4 se observan en la figura 9. Se caracteriza por su sabor, aroma a cacao, acidez, amargor y astringencia, atributos presentes en el licor

de cacao, y poca presencia de defectos. Según USAID-Equal Exchange-TCHO (2018), las almendras bien fermentadas son precursoras de los aromas y sabores agradables en granos de cacao.

- **Perfil sensorial de la muestra FSV41**



Figura 10 Perfil sensorial de la muestra FSV41 catador 1

Fuente: Elaboración propia

El perfil sensorial de la muestra FSV41 lo podemos observar en la figura 10. El catador 1 reporta alta intensidad en aroma y sabor amargo, presencia de defectos, baja astringencia y bajo sabor a cacao, presencia de defectos y un bajo puntaje en términos de calidad. Estos defectos pueden estar asociados a sabor crudo-verde, lo que demuestra que la fermentación juega un papel fundamental en el desarrollo del sabor y aroma del cacao (de Brito *et al.*, 2001).

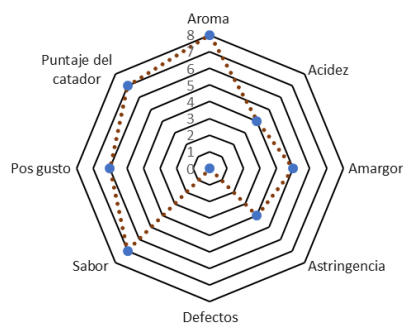


Figura 11 Perfil sensorial de la muestra FSV41 catador 2

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11 se observa el perfil sensorial reportado por el catador 2 para la muestra FSV41. No muestra defectos y en cambio presenta un puntaje elevado en los tributos de aroma, sabor y posgusto, datos que difieren con lo reportado por el catador 1 para la misma muestra. Esto pudo presentarse debido a las diferencias sensoriales que están condicionadas por la interacción por genotipo y ambiente. Las condiciones de fermentación y secado son parte de ese ambiente (Ho, Zhao y Fleet, 2014).

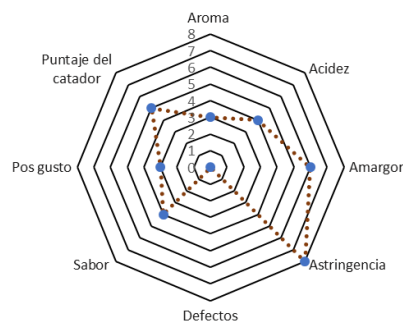


Figura 12 Perfil sensorial de la muestra FSV41 catador 3

Fuente: Elaboración propia

El perfil sensorial de la muestra FSV41 presentado por el catador 3 se observa en la figura 12. El puntaje en astringencia, amargor y acidez fue el más elevado; mientras que el sabor y aroma a cacao lo calificó con bajo puntaje y cero presencias en defectos. Según Figueira y Alemanno (2009), las relaciones negativas del sabor a cacao con el amargor, acidez y astringencia son consecuencia de la mala calidad de la fermentación que estimula la expresión de estos últimos, atenuando la expresión del sabor a cacao y de otros aromas de interés en mayor o menor medida.

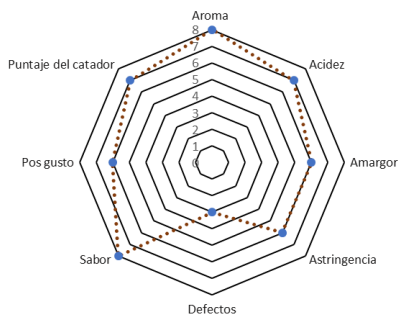


Figura 13 Perfil sensorial de la muestra FSV41 catador 4

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la muestra FSV41 por parte del catador 4 se observan en la figura 13. Se caracteriza por sabor, aroma a cacao, y obtiene un puntaje alto por parte del catador; acidez amargor y astringencia presentes en la muestra y baja presencia de algún tipo de defecto. Según Solorzano y cols (2015), las mediciones y descripción de los marcadores sensoriales se expresan con distintas intensidades en los cacaos finos de aroma, lo que dificulta la diferenciación por

atributos particulares de sabor, así como en la diferenciación de orígenes comerciales.

CONCLUSIONES

Las muestras presentaron características físicas similares en humedad y prueba de corte, asociados a procesos adecuados de fermentación y secado.

Todas las muestras de cacao respondieron con perfiles sensoriales diferentes frente a la evaluación sensorial. Las muestras correspondientes a los clones TCS06 y FEAR5 presentaron expresiones más intensas, no solo para el sabor a cacao sino también a las notas sensoriales asociadas a los cacaos finos de aroma particularmente floral y frutal, y se encontraron presencia de notas sensoriales de amargor, acidez y astringencia propios del cacao.

AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan agradecimientos al Centro de Atención al Sector Agropecuario por facilitar el uso de las instalaciones del laboratorio de análisis sensorial y las muestras de la sede de aguas calientes del municipio del Playón. A Ana Sofía Vera Duarte por su apoyo en la traducción del texto. A los instructores, personal administrativo y de apoyo de la sede Piedecuesta, que conforman el panel de jueces en entrenamiento.

REFERENCIAS

- Aguilar, H. (2016). Manual Para La Evaluación de La Calidad Del Grano de Cacao. Recuperado de: https://www.academia.edu/33550326/Manual_para_la_Evaluaci%C3%B3n_de_la_Calidad_del_Grano_de_Cacao
- Araujo, F., Nitzke, J., Blauth, C., , Vogt, E. (2010). Chocolate and Red Wine - A Comparison between Flavonoids Content. *Food Chemistry* 120(1):109–12. doi: [10.1016/j.foodchem.2009.09.078](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.078).
- Bruni, R., Medici, A., Guerrini, A., Scalia, S., Poli, F., Romagnoli, C., Muzzoli, M., Sacchetti, G. (2002). Tocopherol, Fatty Acids and Sterol Distributions in Wild Ecuadorian *Theobroma subincanum* (Sterculiaceae) Seeds. *Food Chemistry* 77(3):337–41. doi: [10.1016/S0308-8146\(01\)00357-0](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(01)00357-0).
- Cedeño, P. (2010). Determinación de perfiles organolépticos en ocho grupos de cacao mediante degustación de licor de cacao y chocolate oscuros elaborados artesanalmente. (Tesis de Ingeniería). Escuela superior agronómica de Manabí, Facultad de Ingeniería Agroindustrial, Calceta, Ecuador.
- de Brito, E.S., García, N.H.P., Gallão, M., Cortelazzo, A.L., Fevereiro, P.S. and Braga, M.R. (2001), Structural and chemical changes in cocoa (*Theobroma cacao* L) during fermentation, drying and roasting. *J. Sci. Food Agric.*, 81: 281-288. [https://doi.org/10.1002/1097-0010\(20010115\)81:2<281::AID-JS-FA808>3.0.CO;2-B](https://doi.org/10.1002/1097-0010(20010115)81:2<281::AID-JS-FA808>3.0.CO;2-B)
- Díaz, Raquel O., y Hernández, MS.. (2020). Theobromas de la Amazonia Colombiana: una alternativa saludable. *Información tecnológica*, 31(2), 3-10. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000200003>
- Figueira, A y Alemanno, L. 2009. “Theobroma Cacao Cacao.” *Biotechnology of Fruit and Nut Crops* 7(2):639–69. doi: [10.1079/9780851996622.0639](https://doi.org/10.1079/9780851996622.0639).
- Hernandez, E. 2005. *SENSORIAL*. Universidad. edited by C. N. de medios de Aprendizaje. Bogota: Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Recuperado de : <https://www.coursehero.com/file/45917368/Hernandez-2005-evaluacion-sensorialpdf/>
- Ho, V. T., Zhao, J., y Fleet, G. (2014). Yeasts are essential for cocoa bean fermentation. *International journal of food microbiology*, 174, 72–87. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2013.12.014>
- Jaeger, S.R., y MacFie, M. (2010) Consumer-Driven Innovation in Food and Personal Care Products. In Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. <https://doi.org/10.1016/B978-1-84569-567-5.50028-9>.
- Luna, F, Crouzillat, D., Cirou, L., Bucheli, P. (2002). Chemical Composition and Flavor of Ecuadorian Cocoa Liquor. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(12):3527–32. doi: [10.1021/jf0116597](https://doi.org/10.1021/jf0116597).
- Melgarejo, LM., Hernandez, M.S., Barrera, J.A., Carrillo, M. (2006). *Oferta y Potenci*

- cialidades de un banco de germoplasma del género Theobroma en el enriquecimiento de los sistemas productivos de la Región Amazónica*. Recuperado de: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/theobroma.pdf>
- Moya, F.C y Angulo, Y.B. (2001). *Análisis sensorial de alimentos: métodos y aplicaciones*. Springer. Barcelona. España.
- Perea, J.A., Ramirez, O.L., Villamizar, A.R. (2011). Caracterización Físicoquímica de Materiales Regionales de Cacao Colombiano. *Biotecnología En El Sector Agropecuario y Agroindustrial* 9(1):35–42.
- Portillo, E, Graziani de Fariñas, L, y Cros, E. (2006). Efecto de algunos factores post-cosecha sobre la calidad sensorial del cacao criollo porcelana (*Theobroma cacao* L.). *Revista de la Facultad de Agronomía*, 23(1), 51-59. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182006000100005&lng=es&tlng=es
- Solórzano, E., Amores, F., Jiménez, J., Nicklin, C., Barzola, S. (2015). Comparación Sensorial Del Cacao Theobroma. *Ciencia y Tecnología* 8(1):37–47.
- Spangenberg, J.E., Dionisi, F. (2001). “Characterization of Cocoa Butter and Cocoa Butter Equivalents by Bulk and Molecular Carbon Isotope Analyses: Implications for Vegetable Fat Quantification in Chocolate.” *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49(9):4271–77. doi: [10.1021/jf001509g](https://doi.org/10.1021/jf001509g).
- Stevenson, C., Corven. J., Villanueva, G. 1993. *Manual para análisis de cacao en el laboratorio*. IICA PROCA. Coronado Costa Rica: Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. Recuperado de: <https://repositorio.iica.int/handle/11324/8995>
- USAID, EE Y TCHO (2018). Proyecto de Desarrollo de Cooperativas US-AID-Equal Exchange-TCHO. Recuperado de: https://equalexchange.coop/sites/default/files/Tasting-Guide_vF-JU-NIO2018-ESP.pdf
- Zambrano, A., Romero, C., Gómez, Á., Ramos, G., Lacruz, C., Brunetto, M., Máximo, G., Gutiérrez, L., y Delgado, Y. (2010). Evaluación química de precursores de aroma y sabor del cacao criollo merideño durante la fermentación en dos condiciones edafoclimáticas. *Agronomía Tropical*, 60(2), 211-219. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2010000200010&lng=es&tlng=es