

## Calidad sensorial del cacao de Portuguesa durante la fermentación en dos épocas y condiciones edafoclimáticas

Sensorial qualities of Portuguesa's cocoa during fermentation for two different seasons and edaphoclimatic conditions

Mary Alvarado<sup>1\*</sup>, Elvis Portillo<sup>2</sup>, Renaud Boulanger<sup>3</sup>, Philippe Bastide<sup>4</sup>, Rosa Villasmil<sup>5</sup> e Isabel Macia<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Programa Ciencias del Agro y el Mar Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, <sup>2</sup>Departamento de Agronomía. Facultad de Agronomía Universidad del Zulia <sup>3</sup>Centro de Investigaciones de Alimentos UMR Qualisud. <sup>4</sup>UR Sostenibilidad de los Sistemas de Cultivos de Plantas Perennes, <sup>5</sup>Laboratorio de Biotecnología Facultad de Agronomía Universidad del Zulia, <sup>6</sup>Programa Ciencias del Agro y el Mar Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora.

### Resumen

El cacao venezolano es conocido a nivel mundial por sus atributos sensoriales que van a depender de diversos factores, de allí que se planteó como objetivo evaluar el efecto de la fermentación, época de cosecha y condiciones edafoclimáticas en las propiedades sensoriales del cacao en el estado Portuguesa. Para ello un panel de expertos evaluaron 42 licores de cacao y los resultados fueron comparados mediante un análisis de varianza (ANOVA) la prueba de comparación de medias fue confirmada mediante el test de Tukey (HSD) y Mínima Diferencia Significativa (MDS). En conclusión, existe un efecto significativo de la fermentación y época de cosecha en el cacao de Biscucuy caracterizado por mayor notas de amargor, acidez y astringencia en la época noviembre-enero, mientras que el de Chabasquén contiene más amargor y astringencia en la época de mayo.

**Palabras clave:** licor de cacao, sabor y aroma.

### Abstract

Venezuelan cocoa is known worldwide for its sensorial attributes that will depend on various factors, hence the objective was to assess the effect of the

Recibido el 06-02-2017 • Aceptado el 25-05-2020

\*Autor de correspondencia. Correo electrónico: malialpa@hotmail.com

fermentation, harvest time and edaphoclimatic conditions on the sensorial properties of cocoa in the Portuguesa state. In order to achieve this, a panel of experts evaluated 42 cocoa liqueurs and the results were compared by means of an analysis of variance (ANOVA). The mean comparison test was confirmed using the Tukey test (HSD) and Minimum Significant Difference (MDS). In conclusion, there is a significant effect of the fermentation and harvest season in the Biscucuy cocoa characterized by higher notes of bitterness, acidity and astringency in the November-January season, while that of Chabasquén contains more bitterness and astringency in the may season.

**Keywords:** cocoa liquor, flavor and aroma.

## Introducción

Los desafíos que han impuesto las prácticas agronómicas en el tránsito de la cultura desde sus orígenes, ha obligado a las ciencias agrarias a repensar y evaluar los modelos desarrollados en el transcurso del tiempo, esto le ha generado un matiz tecnológico a la agronomía, puesto que permite valorar la calidad de los productos agroalimentarios. Enfrentar estos retos, está directamente relacionado con las técnicas implementadas en el desarrollo del cultivo y el tratamiento poscosecha aplicado, pero con una orientación hacia la valoración de la calidad del cacao. Estas prácticas deben comprender, el proceso de fermentación, secado y el tostado del cacao, además del almacenamiento de las almendras, un acervo de destrezas requeridas por el productor para finalmente garantizar la calidad del aroma y sabor del cacao (Chang *et al.*, 2014).

El cacao venezolano es conocido a nivel mundial por sus atributos sensoriales (sabor y aroma) requeridos para la elaboración de chocolates

de calidad, estas cualidades van a depender de diversos factores que pueden influir en las condiciones organolépticas de las almendras de cacao (Solórzano *et al.*, 2014). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la fermentación, la época de cosecha y condiciones edafoclimáticas en las propiedades sensoriales de los cacaos del estado Portuguesa (Biscucuy y Chabasquén).

## Materiales y métodos

El estudio se desarrolló mediante un diseño factorial  $2^2 \times 7$  conformado por dos factores a dos niveles: Ubicación de la parcela (una en Biscucuy municipio Sucre a una altura de 800 msnm y la otra en Chabasquén municipio Unda a 2300 msnm) otro factor de estudio fue la época de cosecha (en la que se adquirieron muestras de almendras de cacao en dos épocas, una de Abril-Junio y otra en Noviembre-Febrero); y el último factor a siete niveles correspondiente al tiempo de fermentación (representado por seis días de fermentación, tomando muestras desde el día cero hasta el sexto 0h, 24h, 48h, 72h, 96h, 120h y

144h). Para el análisis sensorial se evaluaron 42 licores de los cacaos por un panel de la categoría de expertos, conformado por 10 catadores, mediante una prueba hedónica en la que se consideraron los siguientes descriptores: intensidad aromática, sabor a cacao, acidez, amargor, astringencia, sabor a fruta, floral y calidad global. Para ello se utilizó una escala del 1 al 10. (figura 1).

Los resultados fueron comparados por análisis de varianza (ANOVA), la prueba de comparación de medias fue confirmada mediante el test de Tukey (HSD), Mínima Diferencia Significativa (MDS) y el Análisis de Componentes Principales (ACP), realizados mediante el software estadístico (XLSTAT-2012).

## Resultados y discusión

El cacao de Biscucuy; se caracteriza por presentar notas altas en amargor, astringencia e intensidad aromática, moderadas en sabor a nueces, afrutado y acidez; bajas apreciaciones en sabor floral, herbal, panela/malta y otros sabores (figura 2).

De igual manera, se evidencia la significancia de los aldehídos en la intensidad aromática, sabor afrutado y floral de los licores del cacao de Biscucuy. En general, el 2-fenilacetaldehído y el 3-metilbutanal son reconocidos como compuestos olorosos importantes del sabor a cacao (Solórzano *et al.*, 2014). Al respecto, Álvarez *et al.* (2012), indicaron que el 3-metil butanal, 2-metilbutanal y el 2-metilpropanal son compuestos que aportan un “flavor” de tipo frutal al cacao.

Por su parte, el cacao de Chabasquén, mostró elevadas notas en el amargor y la astringencia, moderadas en la acidez, intensidad aromática y sabor a nueces, así como valores bajos de sabor afrutado, floral, herbal, panela/malta, entre otros sabores (figura 3).

Asimismo, al correlacionar la fracción volátil con las notas sensoriales se observa que todas las familias químicas contribuyen en la intensidad aromática del cacao de Chabasquén, con aportes significativos de los aldehídos, pirazinas, ácidos y ésteres. Igualmente en el sabor afrutado, los



Figura 1. Etapas de los procesos de degustación de los licores de cacao.

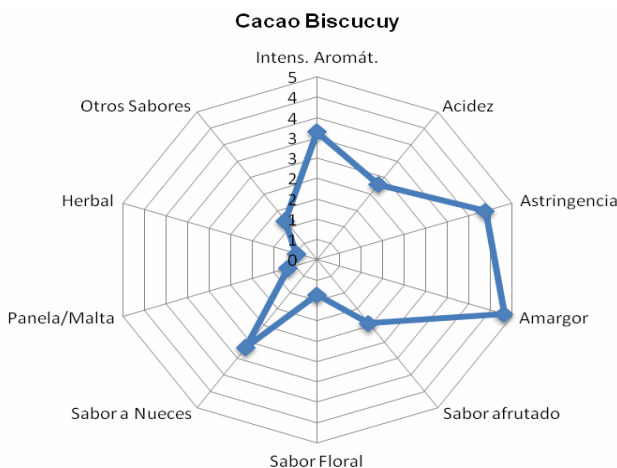


Figura 2. Dominio de las características sensoriales de los licores de cacao de Biscucuy, estado Portuguesa.

### Cacao Chabasquén

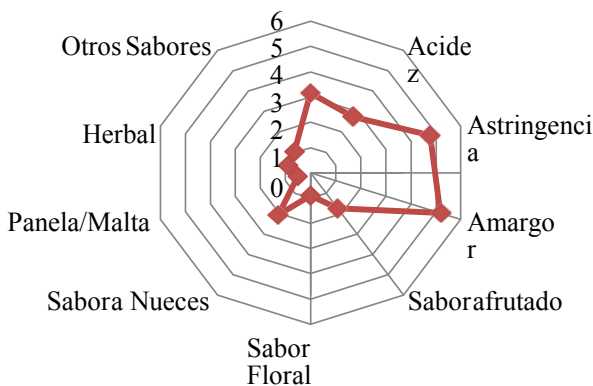


Figura 3. Dominio de las características sensoriales de los licores de cacao de Chabasquén, estado Portuguesa.

compuestos que destacan su aporte son los ácidos, ésteres, aldehídos, cetonas pirazinas y pirroles; y en el floral, las cetonas, ácidos y ésteres son los más relacionados con dicho sabor.

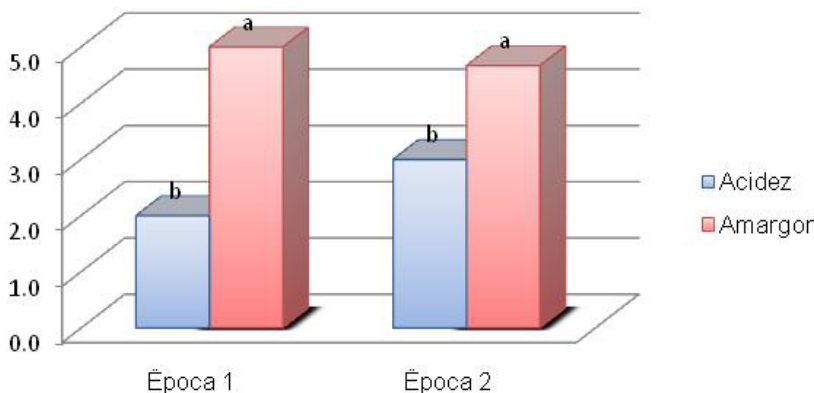
Con respecto a las épocas de cosecha, se observa una diferencia significativa del amargor y acidez de los cacaos de Biscucuy y Chabasquén en las dos épocas, indicando que los cacaos tienden a ser más ácidos en la segunda época (Abril- mayo) y con mayor amargor en la primera época (Noviembre-enero) (Figura 4).

La prueba de media de las notas sensoriales con respecto a los factores de estudio, mostró una diferencia altamente significativa ( $p: 0,0005$ ) en el amargor y la acidez de los licores de cacao provenientes de ambas localidades, presentando mayores notas el cacao de Chabasquén. De igual

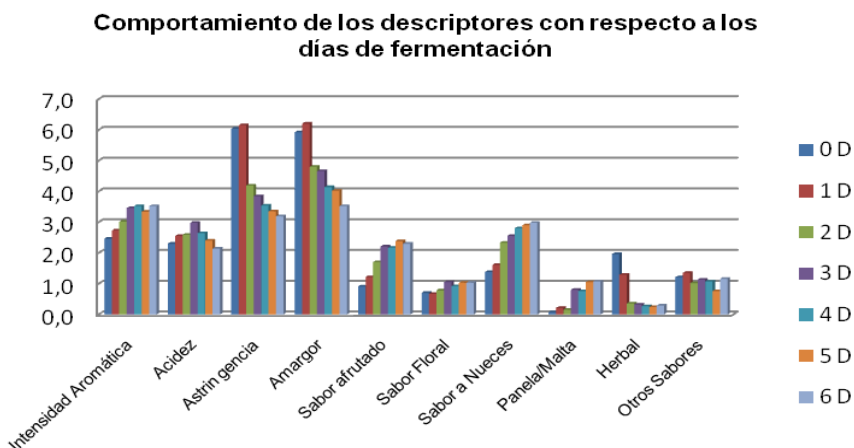
manera, Portillo, (2008), encontró mayores niveles de compuestos aromatizantes y sabor en el cacao criollo en la época de mayo.

Asimismo, se denota el efecto altamente significativo ( $< 0,001$ ) del tiempo de fermentación de las almendras de cacao sobre las notas sensoriales de los licores presentando tres comportamientos diferentes, un primer grupo de licores de cacao que presentaron sus mayores niveles de amargor, astringencia, herbal y otros sabores con cero (0) y un (1) día (D) de fermentación; otro grupo que mostraron notas elevadas de intensidad aromática, acidez y sabor floral de dos (2) a cuatro (4) días (D) de beneficio y otro que reveló sus mayores índices de sabor afrutado, nueces y panela/malta a los cinco (5) y seis (6) días (D) de fermentación (Figura 5).

### Niveles de los descriptores acidez y amargor con respecto a las épocas de cosecha



**Figura 4. Predominio del amargor y la acidez de los licores del cacao de Biscucuy y Chabasquén, estado Portuguesa en las dos épocas estudiadas.**



**Figura 5. Comportamiento de los descriptores sensoriales con respecto al tiempo de fermentación.**

Al respecto, Zambrano *et al.* (2010), explican que en la primera etapa de la fermentación se producen reacciones bioquímicas que causan una disminución del amargor y la astringencia, dando origen a los precursores del aroma y sabor a chocolate. En la segunda etapa se reduce la humedad, continúa la fase oxidativa iniciada en la fermentación y se completa la formación de los compuestos del aroma y sabor.

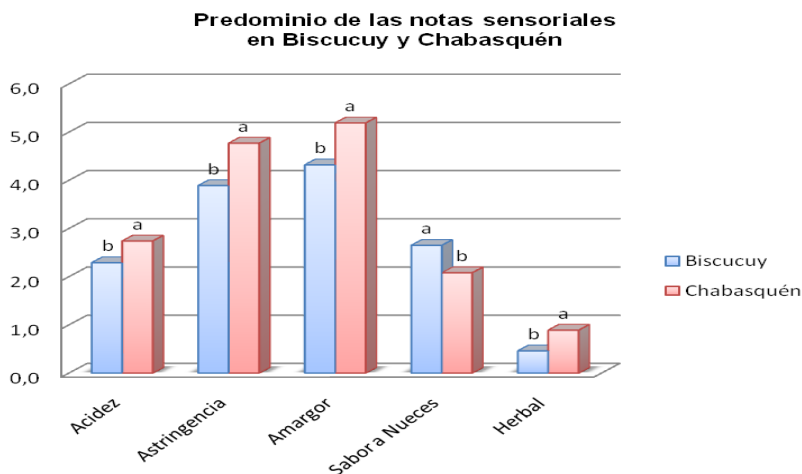
Por otro lado, la prueba de media para las notas sensoriales del cacao, con respecto a los factores de estudio, mostró una diferencia altamente significativa ( $< 0,001$ ) en el amargor, astringencia, acidez y sabor de los licores provenientes de ambas localidades, presentando notas mayores el cacao de Chabasquén. Sin embargo, en el cacao de Biscucuy se observó predominio del descriptor sabor a nueces (Figura 6). Un

comportamiento similar mostró el estudio realizado por Solórzano *et al.* (2014), en los cacaos de diferentes zonas de Ecuador, caracterizados por mayores notas en amargor, astringencia, acidez y frutal.

## Conclusiones

El análisis sensorial de los licores de cacao de Biscucuy y la degustación de sus chocolates lo caracterizan como un cacao con notas altas en amargor, astringencia e intensidad aromática, moderadamente ácidos, sabor a nueces y afrutado y bajas en floral y herbal. Por su parte, el cacao de Chabasquén se caracteriza por tener notas sensoriales altas en astringencia y amargor, moderadas en intensidad aromática, acidez y nueces y baja en sabor afrutado, floral y herbal.

Las características sensoriales de los cacaos estudiados fueron



**Figura 6. Predominio de las notas sensoriales de los licores del cacao de Biscucuy y Chabasquén, estado Portuguesa.**

afectadas significativamente por el tiempo de fermentación debido a que la astringencia y el amargor disminuyeron sus niveles en el transcurso del proceso, mientras que los demás descriptores aumentaron sus notas hasta el tercer y cuarto día de beneficio. Finalmente, el cacao de Biscucuy presentó mayores notas de amargor, acidez y astringencia en la época de noviembre-enero, mientras que el de Chabasquén contiene más amargor y astringencia en la época de mayo.

## Literatura citada

- Álvarez, C., E. Pérez, R. Boulanger, M. Lares, S. Assemat, F. Davreux, E. Cros. 2012. Identificación de los compuestos aromáticos en el cacao criollo de Venezuela usando microextracción en fase sólida y cromatografía de gases. *Rev. Vitae. Universidad de Antioquia. Medellín. Colombia.* 19(1): 370-372.
- Chang J., Ch. Vallejo, D. Parraga, W. Morales, J. Macias, R. Ramos. 2014. Atributos físico-químicos y sensoriales de las almendras de quince clones de cacao nacional (*Theobroma cacao* L.) en el Ecuador. *Rev. Ciencia y Tecnología.* 7(2): 21-34.
- Portillo, E. 2008. Influencia del tratamiento poscosecha sobre el desarrollo del aroma del cacao criollo venezolano. Trabajo de ascenso para optar a la categoría de profesor Titular. Departamento de Agronomía. Facultad de Agronomía. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. P. 21-134.
- Solórzano E., F. Chávez, P. Amores, J. Barragan, C. Nicklin, S. Barzola. 2014. Comparación sensorial del cacao (*Theobroma cacao* L.) Nacional fino de aroma cultivado en diferentes zonas del Ecuador. *Rev. Ciencia y Tecnología.* 8(1): 37-47.
- Zambrano, A., Á. Romero, G. Gómez, C. Ramos, M. Lacruz, G. Brunetto, L. Gutiérrez, Y. Delgado. 2010. Evaluación química de precursores de aroma y sabor del cacao criollo merideño durante la fermentación en dos condiciones edafoclimáticas. *Rev. Agronomía Tropical.* 60(2): 211-219.