

Efecto de la incorporación de lecitina sobre las propiedades físicas de los chocolates oscuros

Effect of lecithin incorporation on the physical properties of dark chocolates

Efeito da incorporação de lecitina nas propriedades físicas de chocolates escuros

Robin Oblitas¹ , Luz Quispe Sanchez¹ , Manuel Oliva¹ , Segundo Chavez¹ 

DOI: <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v4i2.193>

RESUMEN

El estudio de la viscosidad, textura en los chocolates facilitan a generar nuevas informaciones importantes para la producción y desarrollo de este producto, y así evitar defectos durante su procesamiento, incluyendo también la variedad de los granos de cacao que se utilizan para elaborar los chocolates. Por tal motivo, el objetivo fue evaluar el comportamiento reológico, textural de los chocolates oscuros elaborados con granos de cacao criollo y CCN-51 con la adición de lecitina. Se elaboraron barras de chocolates oscuros al 70% de las dos variedades de cacao y se le adicionó lecitina (0.2-0.4g/100g). A las muestras se llevó a estudiar viscosidad en un reómetro y textura (dureza) en un texturómetro. Obteniendo como resultado que, los chocolates elaborados con los granos de las dos variedades presentaron viscosidad y durezas diferentes, esto debido a que la composición de los granos de cacao es distinta y la adición de lecitina influyó en estas propiedades; disminuyendo su viscosidad textura (dureza).

Palabras Claves: Viscosidad, dureza, lecitina.

Abstract

The study of viscosity and texture in chocolates facilitates the generation of new important information for the production and development of this product, and thus avoid defects during processing, including the variety of cocoa beans used to make the chocolates. For this reason, the objective was to evaluate the rheological and textural behavior of dark chocolates made with Criollo and CCN-51 cocoa beans with the addition of lecithin. Dark chocolate bars were made with 70% of the two cocoa varieties and lecithin was added (0.2-0.4g/100g). The samples were tested for viscosity in a rheometer and texture (hardness) in a texturometer. As a result, the chocolates made with beans of the two varieties presented different viscosity and hardness, due to the fact that the composition of the cocoa beans is different and the addition of lecithin influenced these properties, decreasing their viscosity and texture (hardness).

Key words: Viscosity, hardness, lecithin.

¹Instituto de Investigación para el Desarrollo Sustentable de Ceja de Selva, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú. 7548424952@untrm.edu.pe; luz.quispe.epg@untrm.edu.pe; manuel.oliva@untrm.edu.pe; segundo.quintana@untrm.edu.pe

RESUMO

O estudo da viscosidade e da textura em chocolates ajuda a gerar novas informações importantes para a produção e o desenvolvimento desse produto, a fim de evitar defeitos durante o processamento, incluindo a variedade de amêndoas de cacau usadas para fazer os chocolates. Portanto, o objetivo foi avaliar o comportamento reológico e textural de chocolates amargos feitos de amêndoas de cacau Criollo e CCN-51 com a adição de lecitina. Barras de chocolate amargo foram feitas com 70% das duas variedades de cacau e a lecitina foi adicionada (0.2-0.4g/100g). As amostras foram testadas quanto à viscosidade em um reômetro e à textura (dureza) em um texturômetro. Como resultado, os chocolates feitos com amêndoas das duas variedades apresentaram viscosidade e dureza diferentes, devido ao fato de que a composição das amêndoas de cacau é diferente e a adição de lecitina influenciou essas propriedades, reduzindo sua viscosidade e textura (dureza).

Palavras-chave: Viscosidade, dureza, lecitina.

INTRODUCCIÓN

Debido a su agradable sabor, aroma y textura, el chocolate es uno de los productos alimenticios que mayor aceptación y consumo tiene en el mercado, presentando propiedades nutricionales que lo hacen muy apetecibles (Calva-Estrada et al., 2020). Los granos de cacao, ya sea de una o varias variedades, el ingrediente fundamental en su elaboración (Acierno et al., 2019), incluyendo azúcar y manteca de cacao, siendo este último, el único contenido grasa (Caparosa & Hartel, 2019).

El estudio de la reología en los chocolates, facilita a generar nuevas informaciones importantes para la producción y desarrollo de este producto, y así evitar defectos durante su procesamiento (Zhong, 2019). La composición que presenta los chocolates proporciona a ser materiales estructurados complejos (Ahmed et al., 2017), como es el caso de los chocolates oscuros, los cuales presentan una estructura compleja, debido al contenido de tipos de grasa e ingredientes que presenta en relación a las etapas de proceso para su elaboración, como tiempo de conchado, templado (Glicerina et al., 2013) y los métodos de trituración de los sólidos, los cuales generan los cambios de las propiedades físicas debido a las deformaciones de las partículas (Rohm et al., 2018) los chocolates son sustancias newtonianas y presenta varios tipos de viscosidades, lo cual el estudio reológico es indispensables para caracterizar y pronosticar la eficiencia del producto (Glicerina et al., 2016b).

En los chocolates, las propiedades sensoriales son los factores importantes para la preferencia en su elevado consumo, estas propiedades como la textura, permite tener la sensación de dureza al momento que el alimento sea mordido (Aktar et al., 2022), ya que además de presentar

propiedades nutricionales, estos alimentos también tienen que ser suaves, seguros y fáciles de ser consumidos y evitar posibles fracturas en sus consumidores (Gallego et al., 2022), además, (Andrade et al., 2019) y (Kongor et al., 2016), indican que estas propiedades se pueden ver afectados de acuerdo a los técnicas o métodos de procesamiento (refinado, conchado y templado), distribución de tamaño y composición de los ingredientes, el cual varía en la textura final.

Los chocolates oscuros presentan mayor dureza y fragilidad en comparación a otros tipos de chocolates ya que poseen estructuras duras y percusión acústica al penetrar, debido a los métodos y condiciones de endurecimiento, ya que también el contenido elevado de grasa genera la reducción de la firmeza y consistencia en estos tipos de chocolate (Ostrowska-Ligęza et al., 2019).

Las lecitinas pertenecen al grupo de emulsionantes naturales iónicos. Son mezclas de fosfolípidos que se encuentran en las membranas biológicas de los organismos vivos. Estructuralmente se parecen a las grasas, pero poseen una parte formada por ácido fosfórico. Son hidrófilas (afines al agua) y poseen una gran cabeza polar y una pequeña cola no polar (de Los Ángeles Borda & Rocca, 2012).

La lecitina es una mezcla de fosfoglicéridos naturales y aceite de soya, se encuentra disponible comercialmente como lecitina fraccionada. La fracción de la lecitina compuesta por la fosfatidilcolina se ha mostrado particularmente efectiva en la reducción de la viscosidad plástica de algunos chocolates oscuros, mientras que otras fracciones han demostrado tener un efecto negativo, específicamente sobre el esfuerzo mínimo de

fluencia (Beckett et al., 1994 citado por Chire & Hartel, 2010).

La lecitina de soya es un emulsionante tan versátil que los investigadores constantemente la utilizan en las más variadas aplicaciones industriales como en el atemperado de chocolate oscuro. Se utiliza lecitina de soya del 0.1 y 0.3% porque mayores niveles dejan un gusto amargo, especialmente a concentraciones mayores a 0.4% (Chire & Hartel, 2010a).

MATERIAL Y MÉTODOS

Obtención de granos de cacao

Los granos de cacao fueron proporcionados por la cooperativa de servicios múltiples APROCAM ubicado en la provincia de Bagua - Amazonas. Luego en el laboratorio del Instituto de Investigación para el Desarrollo Sostenible de Ceja de Selva (INDES-CES), de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM) se realizó el análisis fisicoquímico: Humedad, pH y prueba de corte según la norma técnica (AOAC, 2000).

Elaboración de licor de cacao

Los granos de cacao se tostaron en una estufa (Venticell Ecoline, Alemania) a temperatura de 120°C durante 35 minutos, el descascarillado se realizó en un descascarillador de muestras (AYZ, Perú), los nibs tostados se molieron con ayuda de una licuadora (Oster) con la finalidad de disminuir el tamaño de las partículas, el refinado se realizó durante 11h en refinadores (Premier, India) de 3 kg de capacidad.

Formulación de chocolate

La formulación del chocolate al 65% de cacao Criollo y CCN-51 (pasta de cacao 60%, manteca de cacao 5%, azúcar rubia 34.8% y 0.2% de lecitina) y (pasta de cacao 60 %, manteca de

cacao 5%, azúcar rubia 34.6%, 0.4% de lecitina) y un control sin adición de lecitina. Una vez formulados los chocolates se continuó con el proceso de refinado por 11 h, al finalizar el proceso de refinado se realizó el atemperado con fluctuación de temperatura a 45°C, luego en una mesa de acero inoxidable se disminuyó la temperatura hasta llegar a una 28 °C y se moldeado a 32 °C en tabletas de 50 g; acto seguido las tabletas se enfriaron a 18 °C durante 15 min, finalmente se envasaron en aluminio a 8 °C. Luego los chocolates se envolvieron en papel aluminio y envasaron en bolsas PET de cierre hermético y almacenaron a T° de 8 °C para así posteriormente ser estudiados.

Viscosidad

Para medir la viscosidad de las muestras de los chocolates fueron acondicionadas a una temperatura de 40 °C durante 1h en una estufa, luego fueron llevados a un reómetro (Anton Para, Modelo MCR 302, Austria) equipado con un cilindro concéntrico CC27. Los ciclos de medición comenzaron con un pre acondicionamiento durante 1 minuto a 40 °C, y se aplicaron velocidades de corte de 5s⁻¹ durante 1 min y 40 segundos incrementando la velocidad de corte de 2 a 50 s⁻¹ según la norma técnica ICO norma técnica de confitería.

Las mediciones fueron procesadas de acuerdo al método Casson (Pa) el cual presenta la siguiente ecuación:

Ecuación 1

$$\sigma^{0.5} = (\sigma_0)^{0.5} + K_1(\gamma)^{0.5}$$

Donde:

σPa = esfuerzo cortante,

σ_0 = limite elástico de Casson

K_1 =viscosidad plástica de Casson ($Pa \cdot s$)

$\gamma(s - 1)$ = velocidad cortante

Dureza

Los parámetros de dureza se evaluaron utilizando un analizador de textura CTX (AMETEK Brookfield con software Textura Pro 1.0.19), siguiendo la metodología propuesta por Lillah et al. (2017). Se trabajó con tabletas de 50 g estas se dejaron en refrigeración para estandarizar las mediciones. Se trabajó con un texturómetro, se ajustó los parámetros requeridos: velocidad de prueba de ruptura de 5 mm y una sonda de 10 kg, con una fuerza de disparo de 8N, los valores de dureza se expresaron en N.

Análisis estadístico de datos

Los datos se analizaron mediante análisis de varianza (ANOVA) utilizando el software SPSS vs 8.1. Se utilizó la prueba de Tukey para determinar las diferencias significativas a un nivel de $p < 0.05$. Todos los datos experimentales se obtuvieron por triplicado.

RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos en la Figura 1, se muestra la tendencia de la viscosidad de los chocolates oscuros, en la variedad CCN-51 a medida que se incrementa la adición de lecitina de (0.2 a 0.4g / 100 g) la viscosidad tiende a disminuir, mientras que en la variedad criollo sucede lo contrario.

La dureza en las muestras de chocolate varió de acuerdo con la incorporación de lecitina, mostrando que a mayor dosis de incorporación de lecitina las muestras presentaron menor dureza, así mismo, este fenómeno se presentó para las dos variedades evaluadas CCN-51 64.73N a 39.5N, mientras que para los chocolates criollos la dureza osciló entre 51.34N a 33.56N. Además,

se encontró una correlación clara entre las propiedades texturales y la concentración del emulsionante, se evidenció que a menor dosis de lecitina el valor de la dureza es más alta, como se muestra en la Figura 2.

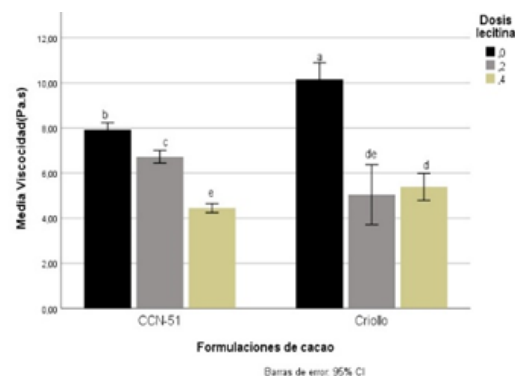


Figura 1. Viscosidad de los chocolates oscuros elaborados, variedades de cacao CCN-51 y Criollo

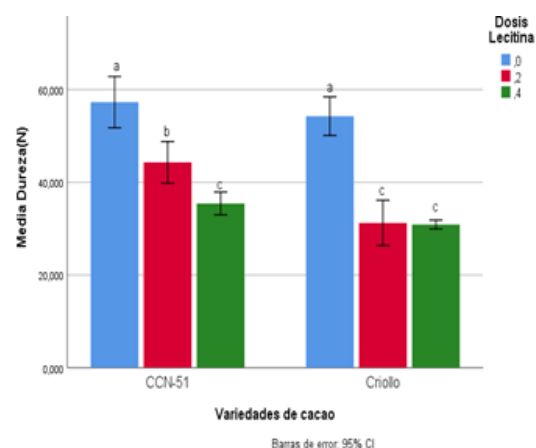


Figura 2. Dureza de los chocolates oscuros elaborados, variedades de cacao CCN-51 y Criollo.

DISCUSIÓN

La lecitina cumple un papel importante en la industria del chocolate (Glicerina et al., 2016), ya que tiene la capacidad de modificar sus propiedades físicas. El papel principal de la lecitina es regular las propiedades de fluidez del chocolate, ésta varía según las condiciones de producción de la materia prima y el proceso (Nguyen et al., 2014). Esta propiedad varía de

acuerdo a las horas de refinado y de acuerdo a la dosis de adicción de lecitina, la lecitina contiene emulsionantes estas ayudan a mejorar la calidad del producto final y el comportamiento del chocolate en el procesamiento. La lecitina, es uno de los emulsionantes más utilizados en la industria del chocolate Chire & Hartel (2010). Además de la lecitina, se destacan como emulsionantes utilizados en la tecnología del chocolate las sales amónicas de ácidos fosfátidos y el poliricinoleato de poliglicerol (PGPR) (Beckett, 2009).

Los resultados encontrados por Sisero Atik et al. (2020), refieren que la dureza de los chocolates es menor según la adición de emulsificantes como la lecitina y el PGPR (Polirricinoleato de Poliglicerol (E 476)), en comparación a los resultados de esta investigación.

CONCLUSIÓN

En este estudio demostró que la adición de lecitina, afecta las propiedades reológicas (viscosidad) del chocolate. Además, se evidenció que la adición de lecitina, afecta las propiedades físicas de los chocolates oscuros, en la dureza y textura.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acierno, V., Liu, N., Alewijn, M., Stieger, M., & van Ruth, S. M. (2019). Which cocoa bean traits persist when eating chocolate? Real-time nospacespace analysis by PTR-QiToF-MS. *Talanta*, 195, 676–682. <https://doi.org/10.1016/J.TALANTA.2018.11.100>
- Ahmed, J., Ptaszek, P., & Basu, S. (2017). Food Rheology: Scientific Development and Importance to Food Industry. *Advances in Food Rheology and Its Applications*, 1–4. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100431-9.00001-2>
- Aktar, T., Karci, B., Citir Yucel, H., & Ergin, F. (2022). Determining the relationship between food texture and dental condition: First bite and chewing aspects. *Archives of Oral Biology*, 141, 105483. <https://doi.org/10.1016/J.ARCHORALBIO.2022.105483>
- Andrade, J. A., Rivera-García, J., Chire-Fajardo, G. C., & Ureña-Peralta, M. O. (2019). Physical and chemical properties of cacao cultivars (*Theobroma cacao* L.) from Ecuador and Peru. *Enfoque UTE*, 10(4), 1–12. <https://doi.org/10.29019/ENFOQUE.V10N4.462>
- Beckett, S. T., González Alonso, M., & Hancock, B. L. (1994). Fabricación y utilización industrial del chocolate. https://books.google.com/books/about/Fabricaci%C3%B3n_y_Utilizaci%C3%B3n_Industrial_D.html?hl=es&id=HtoFAAAACAAJ
- Caparosa, M. H., & Hartel, R. W. (2019). Structure and Properties of Chocolate. *Encyclopedia of Food Chemistry*, 61–65. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22525-0>
- Chire, G. C., & Hartel, R. W. (2010a). Effects of different emulsifiers on tempering of dark chocolates. *Ciencia e Investigación*, 13(1), 14–18.
- Chire, G. C., & Hartel, R. W. (2010b). Efectos de diferentes emulsificantes en el atemperado de chocolate oscuro. *Ciencia e Investigación*, 13(1), 14–18. <https://doi.org/10.15381/ci.v13i1.3173>
- de Los Ángeles Borda, M., & Rocca, P. della.

- (2012). Aderezo con características de alimento funcional. 10(2).
- Gallego, M., Barat, J. M., Grau, R., & Talens, P. (2022). Compositional, structural design and nutritional aspects of texture-modified foods for the elderly. *Trends in Food Science & Technology*, 119, 152–163. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2021.12.008>
- Glicerina, V., Balestra, F., Dalla Rosa, M., & Romani, S. (2016a). Microstructural and rheological characteristics of dark, milk and white chocolate: A comparative study. *Journal of Food Engineering*, 169, 165–171. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.08.011>
- Glicerina, V., Balestra, F., Dalla Rosa, M., & Romani, S. (2016b). Microstructural and rheological characteristics of dark, milk and white chocolate: A comparative study. *Journal of Food Engineering*, 169, 165–171. <https://doi.org/10.1016/J.JFOODENG.2015.08.011>
- Glicerina, V., Balestra, F., Rosa, M. D., & Romani, S. (2013). Rheological, textural and calorimetric modifications of dark chocolate during process. *Journal of Food Engineering*, 119(1), 173–179. <https://doi.org/10.1016/J.JFOODENG.2013.05.012>
- Kongor, J. E., Hinnah, M., de Walle, D. van, Afoakwa, E. O., Boeckx, P., & Dewettinck, K. (2016). Factors influencing quality variation in cocoa (*Theobroma cacao*) bean flavour profile — A review. *Food Research International*, 82, 44–52. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2016.01.012>
- Lillah, Asghar, A., Pasha, I., Murtaza, G., & Ali, M. (2017). Improving heat stability along with quality of compound dark chocolate by adding optimized cocoa butter substitute (hydrogenated palm kernel stearin) emulsion. *LWT*, 80, 531–536. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2017.02.042>
- Ostrowska-Ligeza, E., Marzec, A., Górska, A., Wirkowska-Wojdyła, M., Bryś, J., Rejch, A., & Czarkowska, K. (2019). A comparative study of thermal and textural properties of milk, white and dark chocolates. *Thermochimica Acta*, 671, 60–69. <https://doi.org/10.1016/J.TCA.2018.11.005>
- Rohm, H., Böhme, B., & Skorka, J. (2018). The impact of grinding intensity on particle properties and rheology of dark chocolate. *LWT*, 92, 564–568. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2018.03.006>
- Sözeri Atik, D., Bölük, E., Toker, O. S., Palabiyik, I., & Konar, N. (2020). Investigating the effects of Lecithin-PGPR mixture on physical properties of milk chocolate. *LWT*, 129, 109548. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2020.10.9548>
- Zhong, Q. (2019). Food Rheology. *Handbook of Farm, Dairy and Food Machinery Engineering*, 461–481. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814803-7.00018->