

Evaluación sensorial de bombones de chocolate rellenos con reducciones de tamarindo (*Tamarindus indica*), grosella (*Phyllanthus acidus*) y limón sutil (*Citrus Aurantifolia*)

Sensory evaluation of chocolate bonbons filled with reductions of tamarind (*Tamarindus indica*), currant (*Phyllanthus acidus*) and subtle lemon (*Citrus Aurantifolia*)

Gina Guapi

ggina@uteq.edu.ec

1Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Facultad de Ciencias de la Industria y Producción
Campus “La María”, km 7 vía Quevedo-El
Empalme, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

Jenifer Herrera.

jenifer.herrera2016@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Facultad de Ciencias de la Industria y Producción
Campus “La María”, km 7 vía Quevedo-El
Empalme, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

Nathaly Novoa

nathaly.novoa2016@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Facultad de Ciencias de la Industria y Producción
Campus “La María”, km 7 vía Quevedo-El
Empalme, Quevedo, Los Ríos
Ecuador

Vicente Guerron

vguerron@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo,
Facultad de Ciencias de la Industria y Producción
Campus “La María”, km 7 vía Quevedo-El
Empalme, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

Resumen

Los bombones son un producto obtenido a partir del chocolate y sus características dependen de factores diversos, entre ellos: la materia prima utilizada, formulación y el tipo de relleno empleado. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar las características sensoriales de bombones de chocolate rellenos con reducciones de tamarindo (*Tamarindus indica*), grosella (*Phyllanthus acidus*) y limón sutil (*Citrus aurantifolia*). Para desarrollar la investigación, se planteó un diseño factorial A*B*C, se analizaron los siguientes factores: Variedad de cacao (Factor A), porcentaje de chocolate (Factor B) y Tipo de relleno (Factor C), para la diferenciación estadística de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos de Tukey al 5 %. Las operaciones en la elaboración del chocolate son: recepción, clasificación, tostado, descascarillado, molienda, conchado, mezclado, refinado, templado, moldeado y enfriado. Mientras que para la elaboración de bombones rellenos son: templado, formación de coquilla, relleno, sellado, enfriado, desmoldado, envasado y etiquetado. Finalizado el proceso experimental, se realizaron los análisis físicos-químicos para contrastar los resultados con la evaluación sensorial y mediante el análisis estadístico escoger el mejor tratamiento. Los parámetros físicos-químicos evaluados fueron: pH, acidez, cenizas, humedad y polifenoles totales. El tratamiento con mejores resultados es el a0b1c1 (Cacao Nacional + 75% de chocolate + Tamarindo) en cuanto acidez, pH y cenizas. Los parámetros evaluados en el análisis sensorial fueron: aroma, amargor, color, defectos, sabor, textura y pos gusto. Se evidenció mayor aceptación en a0b1c1 (Cacao Nacional + 75% de chocolate + Tamarindo) en cuanto aroma, amargor, textura y pos gusto. Los bombones con mejor aceptación organoléptica corresponden al tratamiento a0b1c1, seguido por a1b1c1 (Cacao CCN-51 + 75% de chocolate + Tamarindo) con el mayor contenido de polifenoles.

Palabras clave: Cacao, análisis sensorial, templado, conchado, coquilla, amargor

Abstract

Bonbons are a product obtained from chocolate and their characteristics depend on various factors, including: the raw material used, formulation and the type of filling used. The objective of this research was to evaluate the sensory characteristics of chocolate bonbons filled with reductions of tamarind (*Tamarindus indica*), currant (*Phyllanthus acidus*) and subtle lemon (*Citrus aurantifolia*). To develop the research, an A*B*C factorial design was proposed, the following factors were analyzed: Variety of cocoa (Factor A), percentage of chocolate (Factor B) and Type of filling (Factor C), for statistical differentiation. of the treatments, the Tukey rank test was used at 5%. The operations in the production of chocolate are: reception, classification, roasting, shelling, grinding, conching, mixing, refining, tempering, molding and cooling. While for the production of filled chocolates they are: tempering, shell formation, filled in, sealing, cooling, demoulding, packaging and labelling. Finished the experimental process, the physical-chemical analysis to contrast the results with the sensorial evaluation and through statistical analysis to choose the best treatment. The physical-chemical parameters evaluated were: pH, acidity, ashes, humidity and total polyphenols. The treatment with the best results is a0b1c1 (National Cocoa + 75% chocolate + Tamarind) in terms of acidity, pH and ashes. The parameters evaluated in the sensory analysis were: aroma, bitterness, color, defects, flavor, texture and aftertaste. Greater acceptance was evidenced in a0b1c1 (National Cocoa + 75% chocolate + Tamarind) in terms of aroma, bitterness, texture and aftertaste. The chocolates with the best organoleptic acceptance correspond to the a0b1c1 treatment, followed by a1b1c1 (CCN-51 Cocoa + 75% chocolate + Tamarind) with the highest polyphenol content.

Key words: Cocoa, sensory analysis, tempered, conched, shell, bitterness.

Introducción

Los bombones son un producto obtenido a partir del chocolate y su calidad depende de factores diversos entre los cuales destacan la materia prima utilizada en el proceso de elaboración, así como el tipo de relleno empleado. La investigación tuvo como objetivo evaluar las características sensoriales de bombones de chocolate rellenos con reducciones de tamarindo (*Tamarindus indica*), grosella (*Phyllanthus acidus*) y limón sutil (*Citrus Aurantifolia*).

El Ecuador es considerado líder en la producción de cacao fino de aroma, con una participación del 62% del mercado mundial (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL & Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional para el Cambio de la Matriz Productiva., 2015). La variedad del CCN-51 al contrario fue considerada como el “patito feo” de su especie por la industria internacional debido a su acidez y astringencia (El comercio, 2014).

El tamarindo, la grosella y el limón poseen características antioxidantes y son una gran fuente de vitamina C, además de su aporte de otros minerales que contribuyen en mejorar la salud, presentándose como una alternativa muy llamativa en el ámbito nutricional para su uso en la

creación de nuevos productos alimenticios por su contribución nutricional al consumirlos (El DiarioEc, 2018)

El chocolate es un producto que por sus características sensoriales y físico-químicas es muy versátil en la industria de la confitería y pastelería, sin embargo, el Ecuador solo exporta el 0,34% de chocolate según un informe publicado por Pro-Ecuador en el año 2013. Los bombones de chocolate rellenos con frutas tropicales como: tamarindo, grosella y limón sutil son un producto alternativo y llamativo para mercados extranjeros como Alemania el cual tiene un consumo promedio anual de chocolate: 649,000 ton/7.8 kg por persona, además la forma de consumo preferida con un 40% es el chocolate relleno en forma de caramelos, rellenos con frutas y otros sabores. (Mendoza, 2017)

En la formulación de bombones con rellenos, se utiliza como materia prima principal, el cacao y como relleno, reducciones de frutas de mayor producción y que se cosechan durante todo el año (CISNEROS, 2014). Ecuador es un país privilegiado por tener una gran variedad de frutas tropicales y las variedades de cacao Nacional y CCN-51 que tienen buenas características organolépticas (Andrés Abad, 2019). La escasa información publicada de formulaciones de chocolates para su posterior transformación de bombones con rellenos de reducciones: tamarindo, grosella y limón sutil, además la poca información para determinar las características organolépticas sobre este producto para valorar su aceptación o rechazo es una de las limitantes para el desarrollo de la industria del chocolate en el Ecuador (Andrea Del Pilar Prado Molina, 2017)

Marco Teórico

Cacao nacional.

Su nombre científico es *Theobroma cacao* L. también conocido como cacao fino y de aroma tiene características distintivas de aroma y sabor buscadas por los fabricantes de chocolate, por excelencia de Cacao fino y de aroma (63% de la producción mundial) proveniente de la variedad Nacional cuyo sabor ha sido reconocido durante siglos en el mercado internacional. (Anecacao, 2014).

Cacao CCN-51.

Es una variedad que se caracteriza por su capacidad productiva, siendo esta cuatro veces mayor a las clásicas producciones y a su vez por ser resistente a las enfermedades (Anecacao, 2014).

Condiciones y cuidado en la cosecha.

Realice la extracción del grano al interior de la plantación rotando de sitio ya que los cascarones se convierten en hospederos de insectos polinizadores y en materia orgánica y minerales para el suelo. No mezcle las almendras cosechadas en días diferentes, en caso de que hayan abierto las mazorcas (CUBILLOS, 2008).

Cambios físico-químicos: La fermentación consiste en una serie de cambios físico-químicos que generan el desarrollo de sabor y aroma a chocolate, con:

Cambios en la pigmentación interna, color violeta a marrón claro.
Transformación del sabor astringente de los cotiledones. (Guerrero, 2013).

Polifenoles.

Los polifenoles son un conjunto heterogéneo de moléculas que comparten la característica de poseer en su estructura varios grupos bencénicos sustituidos por funciones hidrolíticas y son importantes para la fisiología de las plantas pues contribuyen a la resistencia a los microorganismos e insectos y ayudan a preservar su integridad debido a su continua exposición a estresantes ambientales, incluyendo radiaciones ultravioletas y relativamente altas temperaturas. (Alfredo, 2002).

Bombones.

Con la denominación de tabletas, barras, bombones rellenos o simplemente chocolate relleno, se entiende al producto recubierto de uno o más de los chocolates definidos en cuyo centro se distingue claramente del revestimiento por su composición. El chocolate relleno no incluye dulces de harina, bizcochos o galletas recubiertas de chocolate (Instituto Ecuatoriano de normalización INEN, 2010).

Refinado.

Proceso que genera la refinación total de las partículas del cacao y demás componentes del chocolate, con una dimensión de 17 micras. Las cuales son más pequeñas que las papilas gustativas.

Conchado.

En este proceso es donde se le proporciona su característica de oxigenación y cremosidad exacta mientras se añade la manteca de cacao, lo cual requiere horas en este procedimiento para garantizar su textura aterciopelada al mismo tiempo que se extrae la acidez natural del Chocolate culminando así el proceso primario de Nuestro Chocolate. (Merino, 2011).

Templado.

El templado se realiza para estabilizar la cristalización de la manteca de cacao y que el chocolate sea estable, para esto el chocolate se calienta hasta los 50 °C, luego se enfría hasta los 28 °C y se calienta hasta los 32 °C para favorecer los procesos de moldeado.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó en el Taller de procesamiento de la microempresa VIKAL ubicada en el cantón Quevedo y en el laboratorio de Bromatología, (análisis físicos – químicos) de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el campus “La María” del cantón Mocache, provincia de Los Ríos (Barros-Bastidas, Turpo, 2020).

Material genético

Se utilizaron dos variedades de cacao las cuales son Nacional y CCN-51 obtenidas en la ciudad de Quevedo, para el relleno se utilizó la grosella, tamarindo y limón que se obtuvieron del cantón Mocache, provincia de los Ríos.

Diseño Experimental

Se aplicó un diseño de multifactorial (ABC) donde los factores de estudios que intervienen en a la elaboración de bombones de chocolate con rellenos Factor A: Variedad de cacao (a0: nacional; a1: CCN-51), Factor B (b0: 55% Cacao; b1: 75%), Factor C (c0: Grosella; c1: Tamarindo; c2: Limón).

Tratamientos

Se evaluaron 12 tratamientos con tres repeticiones en los cuales son los siguientes: a0b0c0(Nacional + Chocolate al 55% + grosella), a0b0c1(Nacional + Chocolate al 55% + tamarindo), a0b0c2(Nacional + Chocolate al 55% + limón), a0b1c0(Nacional + Chocolate al 75% + grosella), a0b1c1 (Nacional + Chocolate al 75% + tamarindo),a0b1c2 (Nacional + Chocolate al 75% + limón),a1b0c0 (CCN-51 + Chocolate al 55% + grosella), a1b0c1(CCN-51 + Chocolate al 55% + tamarindo),a1b0c2 (CCN-51 + Chocolate al 55% + limón),a1b1c0 (CCN-51 + Chocolate al 75% + grosella, a1b1c1(CCN-51 + Chocolate al 75% + tamarindo),a1b1c2(CCN-51 + Chocolate al 75% + limón).

Variables evaluadas

Análisis sensorial donde se evaluaron las siguientes variables aroma, amargor, color, defectos, sabor, textura, pos gusto. Análisis físicos-químicos (pH, Acidez titulable, Humedad, Cenizas y polifenoles totales y en los análisis microbiológicos solo al mejor tratamiento.

Análisis Estadísticos

Se procedió a realizar un análisis de varianza (Anova) y para establecer diferencia significativa entre los tratamientos que actúan se aplicó una prueba de Tukey ($p \leq 0,05$), este análisis se realizó en Software estadísticos Statgraphics, mientras que los gráficos se han realizado en los siguientes: Infostart, Statistica.

Resultados

Análisis Sensorial

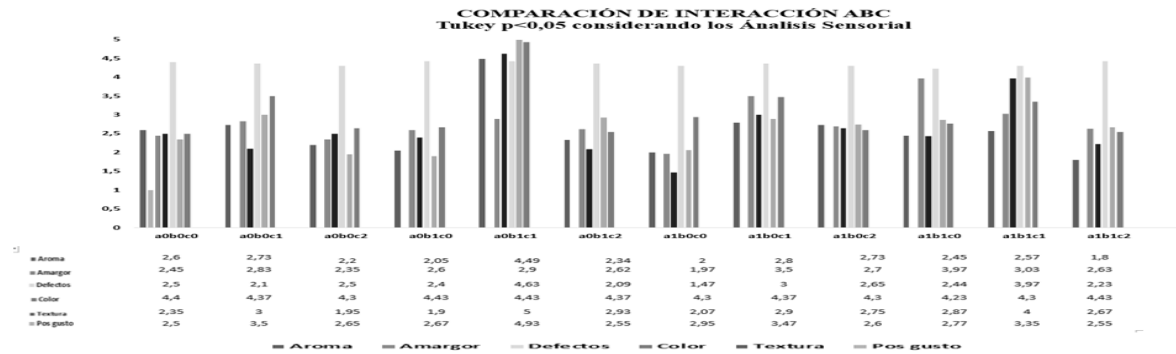


Figura 1: Comparación de interacción de Tukey $p < 0,05$ considerando los análisis sensorial (Aroma, Amargor, Defectos, Color, Textura, Pos gusto).

Las formulaciones de chocolate del (55% y 75%) utilizando las dos variedades de cacao (Nacional y CCN-51) en la elaboración de bombones rellenos, se registraron los siguientes resultados: en cuanto al factor A (variedad de cacao) mejores resultados arrojó el cacao Nacional en aroma, color, textura, pos-gusto y calidad en relación con la variedad CCN-51. En lo que respecta al factor B (porcentaje de chocolate), el que mejores resultados obtuvo fue el 75% en aroma, amargor, color, textura, pos-gusto y calidad. En cuanto a los análisis físico-químicos, el factor A (variedad de cacao), el CCN-51 presentó valores más altos en cuanto al contenido de polifenoles respecto al cacao Nacional. En lo que se refiere al factor B (% de chocolate), el 75% obtuvo resultados altos en polifenoles totales.

Para evaluar los tres tipos de relleno (grosella, tamarindo y limón) se realizó el análisis sensorial, obteniendo resultados altos en el relleno de tamarindo en los siguientes atributos: aroma, amargor, color, textura, pos-gusto y calidad, mientras que el menos aceptado fue el de grosella. En lo que respecta a los análisis físico-químicos el que presentó diferencia en cuanto a polifenoles fue el relleno de limón.

Análisis Físicos- Químicos

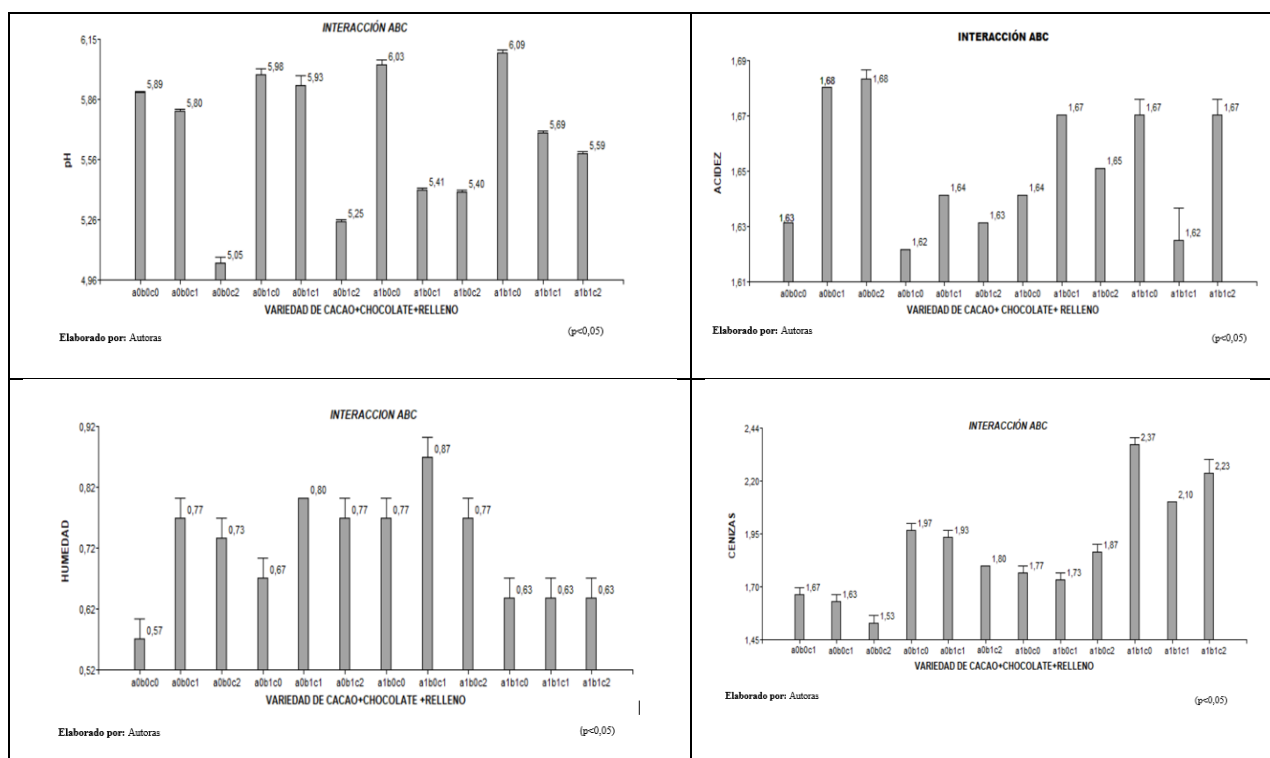


Figura 2: Resultados de los análisis físico-químicos (pH, Acidez, Humedad, Cenizas) con la interacción ABC

De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis físico-químicos (pH, acidez, humedad y cenizas) realizados en los bombones rellenos en dos concentraciones diferentes, se evidenció que en una concentración mayor (75%) el chocolate muestra valores óptimos según la normativa NTE INEN 621:2010 además resultados similares se encontraron en un trabajo realizado por Miriam Torres Moreno (2012) “Influencia de las características y procesamiento del grano de cacao en la composición físico-químicos y propiedades sensoriales del chocolate negro”, donde se destaca que las características físico-químicos del cacao se ven influenciadas por su ubicación geográfica y las condiciones de procesamiento.

Un estudio similar se realizó en Perú en el año 2019, titulado “Aprovechamiento de productos nativos amazónicos (Aguaje y Ungurahui) para desarrollar bombones de chocolate con valor agregado”, donde se reflejan valores para la variedad CCN-51 de la humedad de 1.96 %, pH 5.51 y ceniza 1.19 % los cuales difieren a los obtenidos en esta investigación pues la humedad obtenida se encuentra en 0.71% lo cual representa un valor por debajo de sus resultados, sin embargo en cenizas el valor es mayor (5,70 %) y un incremento en el valor de pH 5,65 en la variedad CCN-51. Esto nos muestra, según lo expuesto por Miriam Torres Moreno (2012), que la ubicación geográfica y las condiciones de procesamiento influyen en las características físico-químicos del producto final.

Análisis Microbiológicos

Parámetro	Resultado	Unidad	Especificaciones
			NTE INEN 0621: Chocolates Requisitos
Recuento de Aerobios Totales	$5,25 \times 10^3$	UFC/ML	$5,0 \times 10^4$
Recuento de Coliformes / <i>E. coli</i>	0×10^0	UFC/ML	$1,0 \times 10^2$
Recuento de Mohos	7×10^2	UFC/ML	$1,0 \times 10^3$
Recuento de Levaduras	0×10^0	UFC/ML	$1,0 \times 10^3$
Salmonella spp.	0×10^0	Detección	-----

Elaborado por: Autoras

Tabla 1: Resultados respecto al mejor tratamiento de los análisis microbiológicos.

Referente a los requisitos de la “Norma NTE INEN 0621:2010: Chocolates. Requisitos”, para los análisis microbiológicos se realizó recuento Aerobios totales donde se obtuvo ($5,25 \times 10^3$ UFC/ml), valor que se encuentra por debajo de lo establecido para la aceptación ($2,0 \times 10^4$ UFC/ml), mientras que para los análisis de Mohos (7×10^2 UFC/ml) el cual es un valor mayor al nivel de rechazo ($1,0 \times 10^2$ UFC/ml) sin embargo es inferior al establecido para su rechazo ($1,0 \times 10^3$ UFC/ml); los análisis microbiológicos de: Coliformes, Levaduras y Salmonella spp. Presentaron ausencia en la muestra (0×10^2 UFC/ml), resultados que cumplen con lo establecido en la normativa.

Conclusiones

En los análisis físicos-químicos se obtuvieron valores de pH (5,05 hasta 6,09), acidez (1,37 hasta 1,68), humedad (0,57 hasta 0,87), cenizas (1,57 hasta 2,37) y polifenoles (29,82 hasta 49,33). El tratamiento con mayor aceptación fue a0b1c1 (Nacional + Chocolate 75% + Tamarindo) el cual presentó las mejores características sensoriales en cuanto Aroma, Textura, Color, Sabor, Pos gusto, Calidad y resultados bajos en cuanto al Amargor. El costo real de los bombones rellenos utilizando la formulación elegida como mejor tratamiento por el panel de catadores (Nacional + Chocolate 75% + Tamarindo) es de \$ 1,00 este valor está acorde con los productos que se comercializan en el mercado catalogados como artesanales.

References

- A., F. I. (2001). Análisis sensorial de los alimentos "Métodos y aplicaciones". Barcelona: Sprint Copy, s.l.
- Alfredo, B. (2002). Chocolate, Polifenoles y Protección a la Salud. Bonaerense, II, pág. 150. Cuba.
- Andrea Del Pilar Prado Molina, C. L. (2017). Estudio de Prefactibilidad para el montaje de una fábrica de chocolate en el Municipio de Rivera.
- Andrés Abad, C. A. (2019). El cacao en la Costa ecuatoriana: estudio de su dimensión cultural y económica. Ingeniería Innovacion.

- Anecacao. (2014). Actualidad y perspectivas del sector cacaotero en Ecuador. Anecacao, 1(3), 5.
- Barros-Bastidas, C., & Turpo, O. (2020). La formación en investigación y su incidencia en la producción científica del profesorado de educación de una universidad pública de Ecuador. Publicaciones, 50(2), 167–185. doi:10.30827/publicaciones.v50i2.13952
- CISNEROS, D. M. (2014). PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CHOCOLATE RELLENO DE FRUTAS ROPICALES, EN LA PARROQUIA DE VALLE HERMOSO, PROVINCIA DE SANTO. Quito.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL & Secretaría Técnica del Comité Interinstitucional para el Cambio de la Matriz Productiva. (2015). Diagnóstico de la Cadena Productiva del Cacao en el Ecuador. QUITO.
- CUBILLOS, M. &. (2008). Manual de beneficio de cacao.
- El comercio. (07 de 05 de 2014). El cacao CCN-51 pasó de patito feo a cisne de la producción ecuatoriana. El comercio, pág. 5.
- El DiarioEc. (22 de 03 de 2018). El tamarindo se queda sin espacio. El DiarioEc, pág. 5.
- Guerrero, G. (2013). El Cacao ecuatoriano. Lideres , 3.
- Instituto Ecuatoriano de normalización INEN. (2010). Chocolates.Requisitos. Quito: INEN.
- Mendoza, R. Z. (2017). "Estudio de la elaboracion y produccion de bombones con chocolate ecuatoriano enriquecidos con omega 3-6-9 de origen vegetal". Economía Latinoamericana.
- Merino, J. P. (18 de 05 de 2011). Definicion.de. Obtenido de <https://definicion.de/reduccion/>.