

Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v4i4.464>

Recibido: 2025-10-21

Aceptado: 2025-11-13

Publicado: 2025-11-21

Evaluación De La Criomaceración Del Mamey Cartagena (Mammea Americana) Para La Producción De Licor Con Alcohol Etilico Tridestilado

Evaluation of the Cryomaceration of Mamey Cartagena (Mammea americana) for the Production of Liquor with Tridistilled Ethyl Alcohol

Autores

Ángel Fernández Escobar¹

Carrera de Ingeniería en Alimentos

<https://orcid.org/0000-0003-2378-6790>afernandez@uteq.edu.ec**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

Quevedo – Ecuador

Meyerlin Nicole Zamora Peña²

Carrera de Ingeniería en Alimentos

<https://orcid.org/0009-0003-6199-5339>meyerlin.zamora2017@uteq.edu.ec**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

Quevedo – Ecuador

Danny Alexander Rivas Sierra³

Carrera de Ingeniería Industrial

<https://orcid.org/0000-0003-1262-5115>drivas@uteq.edu.ec**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

Quevedo – Ecuador

Azucena Bernal Gutiérrez⁴

Carrera de Ingeniería Agroindustrial

<https://orcid.org/0000-0003-2917-6408>abernal@uteq.edu.ec**Universidad Técnica Estatal de Quevedo**

Quevedo - Ecuador

Cómo citar

Fernández Escobar, Ángel, Zamora Peña, M. N., Rivas Sierra, D. A., & Bernal Gutiérrez, A. (2025). Evaluación De La Criomaceración Del Mamey Cartagena (Mammea Americana) Para La Producción De Licor Con Alcohol Etilico Tridestilado. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 1900–1914.

Resumen

En Pangua, una gran cantidad de cultivos se destinan a la caña de azúcar para la producción local de licores artesanales con sabores tradicionales utilizando solamente esencias y colorantes. El objetivo principal del estudio fue evaluar la criomaceración de Mamey Cartagena (*Mammea americana*) para la producción de licor con alcohol etílico tridestilado. Los parámetros o tratamientos se plantearon de manera arbitraria al no contar con un referente de iguales condiciones mediante un Diseño Completamente al Azar (DCA), con un arreglo factorial $2n$ y 3 factores. Los factores estudiados fueron: el alcohol etílico tridestilado (Factor A), el tiempo de maceración (Factor B) y el grado alcohólico final del licor (Factor C).

La materia prima fue aguardiente o alcohol etílico de primera destilación con un grado alcohólico validado de 62°GL y el Mamey Cartagena (*Mammea americana*), provenientes del cantón Pangua. Al aplicar las pruebas no paramétricas de Friedman y Holm, se determinó que el mejor tratamiento fue el T8 (a1b1c1), el cual fue significativamente superior tanto en sus características sensoriales como cromáticas. Este tratamiento óptimo combinó alcohol etílico tridestilado diluido hasta alcanzar 80°GL, 220g de pulpa de Mamey Cartagena, criomacerados durante 144 horas a 5°C, se diluyó posteriormente la bebida hasta alcanzar un grado alcohólico final de 27°GL. De acuerdo con el espacio de color CIELab, las características cromáticas del licor resultante (T8) fueron $L^* = 99,050$, $a^* = 17,811$ y $b^* = -7,77$ valores que representan un color amarillo tenue. Los niveles de metanol se mantuvieron dentro de los límites permitidos, con un valor inferior a 1 mg / 100 mL.

Palabras clave: Bebida Alcohólica, Fruta, Método Experimental



Abstract

In Pangua, a large portion of crops is allocated to sugarcane for the local production of artisanal liquors with traditional flavors, using only essences and colorants. The main objective of the study was to evaluate the cryomaceration of Mamey Cartagena (*Mammea americana*) for the production of liquor using triple-distilled ethyl alcohol. The parameters or treatments were established arbitrarily due to the lack of references under similar conditions, using a Completely Randomized Design (CRD) with a 2ⁿ factorial arrangement and 3 factors. The factors studied were: triple-distilled ethyl alcohol (Factor A), maceration time (Factor B), and the final alcoholic strength of the liquor (Factor C).

The raw materials were aguardiente or first-distillation ethyl alcohol with a validated alcoholic strength of 62°GL, and Mamey Cartagena (*Mammea americana*), both sourced from the Pangua canton. By applying the non-parametric Friedman and Holm tests, it was determined that the best treatment was T8 (a1b1c1), which was significantly superior in both sensory and chromatic characteristics. This optimal treatment combined triple-distilled ethyl alcohol diluted to reach 80°GL with 220 g of Mamey Cartagena pulp, cryomacerated for 144 hours at 5 °C, and later diluted until reaching a final alcoholic strength of 27°GL. According to the CIELab color space, the chromatic characteristics of the resulting liquor (T8) were $L^* = 99.050$, $a^* = 17.811$, and $b^* = -7.77$, values that represent a light-yellow color. Methanol levels remained within permitted limits, with a value below 1 mg / 100 mL.

Keywords: Alcoholic Beverage, Fruit, Experimental Method

Introducción

El Mamey Cartagena (*Mammea americana*) es una fruta comestible con amplias aplicaciones en la medicina tradicional de acuerdo con el país, tratamiento de enfermedades de la piel, fiebre, inflamación y repelente de insectos. La fruta fresca se consume ampliamente, la pulpa se procesa en jugos o mermeladas e inclusive su flor puede ser usada para producir licor aromatizado (Lemus et al., 2021). El licor de Mamey Cartagena (*Mammea americana*) es poco común y bajo las condiciones establecidas no se tiene precedente de otras investigaciones. Por lo cual, se considera su estudio en base a investigaciones relacionadas con los procesos y materia prima aplicados, se establecen nuevos datos de relevancia científica que podrán ser usados en investigaciones posteriores.

El consumo de alcohol en las Américas supera en aproximadamente un 40% el promedio global (Organización Panamericana de la Salud, 2025). En el cantón Pangua, de la provincia de Cotopaxi, la caña de azúcar se utiliza para la producción de alcohol etílico, conocido localmente como aguardiente. Estos licores se producen en variedades con diversos sabores, pero no el licor de Mamey Cartagena. Cabe destacar que muchas bebidas alcohólicas comerciales se elaboran mediante el uso de esencias y colorantes (Fernandez et al., 2021).

La criomaceración es una técnica variante de la maceración común que normalmente trabaja a temperatura ambiente. La criomaceración también se conoce como maceración en frío y es comúnmente aplicada en la elaboración de vinos antes de la fermentación, pero puede emplearse para la obtención de otras bebidas. La temperatura manejada en este proceso oscila entre 4 °C y 15 °C, donde a menor temperatura mayor el tiempo de duración del proceso (Aguirre Moreno, 2021).

Los procesos de maceración, que incluyen la maceración en frío o criomaceración, son cruciales para la elaboración de bebidas alcohólicas, estos métodos promueven la extracción de las características sensoriales de las frutas empleadas, lo que resulta en una mejor aceptación por parte del consumidor (Aguirre Moreno, 2021; Sarango, 2022). La duración de estos procesos puede extenderse por periodos prolongados.

La criomaceración ayuda a preservar el color, aroma y textura de los productos. En jugos de manzana, la criomaceración mantuvo el perfil aromático y sensorial similar al jugo fresco, con alta aceptación sensorial (Orellana-Palma, 2020). En bayas, el pretratamiento criogénico aceleró el

secado, conservando mejor el color, la forma y la textura, y permitiendo obtener productos deshidratados de mayor calidad (Dalmau,2024). Además, en frutas frescas como la uva, mantuvo la firmeza, el color y los valores nutricionales casi idénticos a los de la fruta fresca tras la conservación (Câmpean,2023).

Existe un desafío en el mercado local, donde una gran cantidad de bebidas alcohólicas se fabrican y comercializan sin estándares de calidad, debido a la complejidad de clasificar y estandarizar las numerosas combinaciones y procesos aplicados (mezclas de frutas, rectificaciones, alcoholes de primera destilación, etc.).

El presente estudio desarrolla de un nuevo tipo de licor, poco explorado, al aplicar alcohol etílico tridestilado en un proceso de criomaceración junto con la fruta exótica Mamey Cartagena (*Mammea americana*). Los parámetros experimentales fueron: el tiempo de criomaceración, el grado alcohólico del alcohol tridestilado y el grado alcohólico final.

El diseño experimental utilizado es un Diseño Completamente al Azar (DCA), con un arreglo factorial 2^n . El planteamiento de los parámetros y los tratamientos se realizan según criterios experimentales, al no contar con un referente de iguales condiciones, que servirá como base científica para futuros estudios.

Se pretende dar un valor agregado al Mamey Cartagena, una fruta que normalmente es poco usada, se busca con este estudio su máximo aprovechamiento. Además, se emplea alcohol etílico tridestilado (doblemente rectificado) para obtener un licor de mejor calidad y libre de impurezas, se garantiza que los niveles de metanol y alcoholes superiores se mantengan dentro de los niveles permisibles establecidos en las normas NTE INEN 2802 (INEN, 2015a), NTE INEN 375 (INEN, 2015b) y NTE INEN 1932 (INEN, 1992). Esto es crucial en Ecuador, donde la ingesta de alcohol adulterado ha causado decesos (Trucco, 2022).

Las hipótesis analizadas fueron:

- H0: El licor obtenido por criomaceración de Mamey Cartagena (*Mammea americana*) en 2 grados alcohólicos de alcohol etílico tridestilado, no tiene diferencias en los parámetros sensométricos y colorimétricos.

- Ha: El licor obtenido por criomaceración de Mamey Cartagena (*Mammea americana*) en 2 grados alcohólicos de alcohol etílico tridestilado, si tiene diferencias en los parámetros sensométricos y colorimétricos.

Material y Métodos

El presente estudio fue regido por los métodos hipotético-deductivo y estadístico. El método hipotético-deductivo conllevó a la determinación de conclusiones correspondientes a la hipótesis planteada y la solución del problema, descomponiendo y conjugando cada uno de los factores y niveles planteados previo a la determinación del mejor tratamiento del análisis experimental.

El método estadístico permitió correlacionar los datos cualitativos y cuantitativos que se obtuvieron en la fase experimental, procesándolos mediante un programa, con licencia de código abierto, para su mejor interpretación.

Material

El alcohol etílico inicial (62°GL) se obtuvo de la caña de azúcar en trapiches en Pangua. El Mamey Cartagena provino del mismo cantón. La validación de los resultados se llevó a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Instrumentos y herramientas

Los instrumentos clave utilizados incluyeron: El alcoholímetro + termómetro Alla France, el Espectrofotómetro - GENESYS10S UV-Vis de Thermo Scientific, el PH-metro – potenciómetro – Starter 3100, el Refractómetro y la Balanza gramera, los cuales se encuentran correctamente calibrados.

Diseño Experimental

Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con un arreglo factorial 2^n , con 3 factores, y un total de 8 tratamientos, cada uno con 3 repeticiones, se obtiene 24 unidades experimentales. Para cada unidad experimental se utiliza 2 litros de alcohol etílico tridestilado para la maceración. Los factores y niveles de estudio se desglosan en la Tabla 1:

Tabla 1

Factores y niveles experimentales para la obtención de licor criomacerado de Mamey Cartagena en alcohol étílico tridestilado.

Factores	Código	Niveles
Alcohol étílico tridestilado	A	a0: alcohol étílico tridestilado de 60 °GL (AET1) a1: alcohol étílico tridestilado de 80 °GL (AET2)
Tiempo de maceración	B	b0: 96 horas b1: 144 horas
Grado alcohólico final del licor	C	c0: 17 °GL c1: 27 °GL

Métodos

1. Preparación del Alcohol Tridestilado

El aguardiente inicial (62°GL) fue sometido a un proceso de doble rectificación o tridestilación mediante un destilador con 3 platos teóricos. En la primera rectificación, el aguardiente se diluyó a 35°GL para obtener un alcohol rectificado de 90°GL. En la segunda rectificación, el alcohol obtenido se volvió a diluir y destilar para obtener el alcohol étílico tridestilado de 88°GL.

2. Proceso de Criomaceración y Dilución

La pulpa de Mamey Cartagena se dosificó a 220g en cada tratamiento (aproximadamente 10% m/v). La mezcla se selló herméticamente en botellas plásticas y se refrigeró a 5°C durante los tiempos establecidos por el Factor B (96h o 144h). El proceso incluyó tamizado, un tratamiento térmico a 64.7 °C por 3 minutos y una dilución final con agua destilada hasta alcanzar los grados alcohólicos finales (17°GL o 27°GL).

3. Análisis de la Materia Prima (Mamey Cartagena)

La fruta fue caracterizada mediante análisis fisicoquímicos:

- pH: Promedio de 3.90 según INEN. (2013a)
- Sólidos solubles (°Bx): Promedio de 12.47 °Bx según (INEN, 2013b).
- Acidez titulable (ácido cítrico): Promedio de 0.536 según (INEN, 1985, 2013c)

- Índice de madurez: 23.269
- Rendimiento industrial: El rendimiento de la pulpa fue de 50.951%

4. Análisis Sensorial

Se aplicaron pruebas hedónicas a un panel de 12 catadores inexpertos, se evaluó Apariencia, Olor, Sabor, Impresión de licor, Color y Aceptabilidad. Los panelistas probaron las muestras de cada tratamiento establecidos en el presente proyecto, con sus respectivas repeticiones. Estas muestras se codificaron a fin de que se les pueda asignar una calificación entre 1 y 5 puntos, sin orientar a una preferencia en particular, evaluándolas entre rangos de tiempo considerables, para evitar la distorsión de criterios, mezcla de atributos entre las muestras o saturación de la percepción sensorial en los catadores. Debido a que los datos no siguieron una distribución normal (Shapiro-Wilk menor a 0.05), se emplearon pruebas no paramétricas de Friedman y Holm.

5. Análisis Cromático (CIELab)

Se utilizó un espectrofotómetro GENESYS 10S UV-Vis para calcular las coordenadas del espacio de color CIELab (L^* , a^* , b^*) y las variables derivadas de Tono (H^*) y Croma (C^*). El método se aplicó de acuerdo con los lineamientos de la OIV (2006) (OIV,2006).

De este apartado se extrajeron las siguientes expresiones matemáticas (Burgos Mayorga, 2016):

$$L^* = 116(S/S_n)^{1/3} - 16$$

$$L^* = 116(S/S_n)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500(R/R_n - S/S_n)$$

$$b^* = 200 - [(S/S_n)^{1/3} - (T/Z_n)^{1/3}]$$

Donde:

L^* = luminosidad

a^* = coordenada rojo-verde

b^* = coordenada amarillo-azul

R_n = (94,825) valor concerniente al iluminante empleado

$S_n = (100)$ valor concerniente al iluminante empleado

$T_n = (107, 381)$ valor concerniente al iluminante empleado

R, S y T = valores triestímulo

El espectrofotómetro analizó las muestras a una longitud de onda de 445 nm, 495 nm, 550 nm y 625 nm. Los valores obtenidos por el equipo se combinan con los valores R, S y T, para el cálculo a través de las siguientes expresiones matemáticas (Burgos Mayorga, 2016):

$$R = (0,21L1) + (0,35L3) + (0,42L4)$$

$$S = (0,17L2) + (0,63L3) + (0,2L4)$$

$$T = (0,94L1) + (0,24L2)$$

Donde:

L1 = valor obtenido por el espectrofotómetro a 445 nm

L2 = valor obtenido por el espectrofotómetro a 495 nm

L3 = valor obtenido por el espectrofotómetro a 550 nm

L4 = valor obtenido por el espectrofotómetro a 625 nm

En función de las coordenadas cromáticas se calculó el tono (H^*) y el croma o saturación (C^*), de acuerdo con las siguientes ecuaciones (Burgos Mayorga, 2016):

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

$$H^* = \tan^{-1}(b^*/a^*)$$

6. Análisis de Seguridad (Metanol)

Se realizó una cromatografía de gases para determinar el contenido de metanol en el alcohol de primera, segunda y tercera destilación, según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1837 (INEN, 2016). Se aplicó el método SEIN-ALC a través del laboratorio SEIDLABORATORY. SEIN-ALC indica que el laboratorio aplicó cromatografía de gases — GC-FID para cuantificar congéneres como metanol en bebidas alcohólicas, considera como base el método AOAC 968.09 / 972.10 para alcoholes y metanol.

Resultados

Análisis de los Resultados

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk confirmó que los datos no seguían una distribución normal (valores de significancia menores a 0.05) en los análisis sensoriales y cromáticos, por lo que se emplearon pruebas no paramétricas.

Determinación del Mejor Tratamiento

La prueba de Friedman indicó diferencias significativas entre los tratamientos tanto para las características sensoriales ($p=0.000000248$) como para las cromáticas ($p=0.01395$).

La prueba de Holm determinó consistentemente que el Tratamiento T8 (a1b1c1) fue significativamente superior en ambos análisis. Las condiciones de este tratamiento fueron:

Alcohol etílico tridestilado diluido hasta 80°GL (a1), 144 horas de criomaceración (b1), y grado alcohólico final de 27°GL (c1).

Características del Licor Resultante (T8)

Características sensoriales: Los indicadores sensométricos promedios de licor criomacerado de Mamey Cartagena (T8) fueron: apariencia 3.5; olor 3.8; sabor 3.4; impresión a licor 3.6; color 4.1; y aceptabilidad 3.6. Se aceptó la hipótesis alternativa (H_a), se confirma diferencias significativas en los parámetros sensométricos.

Características cromáticas (CIELab): Los valores para el T8 fueron $L^*=99.050$, $a^*=17.811$, $b^*=-7.773$, lo que representa un color amarillo tenue. Se aceptó la hipótesis alternativa (H_a) también en relación con las características colorimétricas.

Seguridad del Producto

Los resultados de la cromatografía de gases confirmaron que, en el alcohol de primera, segunda y tercera destilación, el contenido de metanol fue inferior a 1mg/100ml, se cumplió así con los límites máximos permitidos por la norma NTE INEN-ISO 1837 (INEN,2016).

Discusión

Se determinó que, al aumentar el grado Gay-Lussac ($^{\circ}\text{GL}$) del alcohol etílico tridestilado empleado en la criomaceración, se obtuvo mayores valores de tono (C^*) y pureza de color (H^*). Este fenómeno se atribuye a que el alcohol de mayor concentración actúa como un solvente mas eficiente, lo que facilita la extracción de los compuestos orgánicos responsables del aroma, sabor y color del Mamey Cartagena.

La criomaceración a bajas temperaturas (5°C) demostró ser efectiva para intensificar las características fisicoquímicas y colorimétricas de la bebida. Además, la baja temperatura evita proliferación de microorganismos y elimina la necesidad de usar compuestos químicos adicionales como los sulfitos.

El mayor tiempo de criomaceración favoreció la extracción de compuestos, elevando las propiedades fisicoquímicas finales de la bebida.

A diferencia de estudios referenciales como el de Barba Llor et al. (2014), que requirieron 6 meses de maceración tradicional con aguardiente (40°GL), el presente estudio logró la extracción mediante criomaceración y alcohol tridestilado (80°GL) en apenas 144 horas. Esto demuestra que la técnica propuesta no solo es viable, sino que reduce drásticamente los tiempos de producción sin comprometer la calidad.

El trabajo referencial reportó niveles de metanol de $6.62\text{ mg}/100\text{ml}$. En contraste, la tridestilación en este proyecto aseguró niveles de metanol inferiores a $1\text{mg}/100\text{ml}$, un valor mucho más bajo, lo que garantiza la calidad y seguridad de licor obtenido. El licor resultante del T8 (27°GL) obtuvo la mayor aceptabilidad sensorial con parámetros definidos de maceración, perfiles cromáticos y niveles seguros de metanol.



Conclusiones

Se determinó que, a mayor grado Gay-Lussac (°GL) del alcohol etílico tridestilado empleado en la criomaceración, se obtienen valores superiores de tono (C*) y pureza de color (H*). Esto se debe a que una mayor concentración alcohólica favorece la extracción de los compuestos orgánicos característicos del Mamey Cartagena.

Se comprobó que la criomaceración a bajas temperaturas (5°C) constituye una técnica eficaz para intensificar las propiedades fisicoquímicas y colorimétricas de la bebida, al tiempo que permite prescindir de aditivos químicos destinados al control microbiano. Así mismo se evidenció que tiempos prolongados de criomaceración incrementan la extracción de compuestos y mejoran la aceptación sensorial por parte del consumidor.

El tratamiento T8(a1b1c1) presentó resultados significativamente superiores en los análisis sensoriales y cromáticos, lo que permitió validar la hipótesis alternativa (Ha). Este tratamiento óptimo emplea alcohol tridestilado a 80°GL y 144 horas de criomaceración obteniéndose un grado alcohólico final de 27°GL.

El proceso de tridestilación garantizó la calidad e inocuidad del licor, se mantiene los niveles de metanol por debajo de 1mg/100ml, valor considerablemente inferior al reportado en estudios afines.



Referencias Bibliográficas

- Aguirre Moreno, S. E. (2021). *Efecto de la criomaceración de la flor de Jamaica (Hibiscus Sabdariffa) y guayaba (Ppsidium Guajava) en el color de una bebida Alcohólica en el espacio cie l* a* b* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio UTEQ. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6463>.
- Barba Loor, E. E., & others. (2014). *Elaboración de licor de mamey (Mammea Americana) por el método de maceración para la aplicación en el área de mixiología, Riobamba 2013* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9919>.
- Burgos Mayorga, J. E. (2016). *Estudio de la influencia de Pasteurización al vacío sobre las propiedades nutricionales, sensoriales y microbiológicas de néctar de naranja (Citrus x sinensis) y zanahoria (Daucus carota L.)* [Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24089>
- Câmpean, Ș., Beșchea, G., Tăbăcaru, M., Scutaru, L., Dragomir, G., Brezeanu, A., Șerban, A., & Năstase, G. (2023). *Preservation of black grapes by isochoric freezing*. Heliyon, 9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17740>.
- Dalmau, E., Araya-Farias, M., & Ratti, C. (2024). *Cryogenic Pretreatment Enhances Drying Rates in Whole Berries*. Foods, 13. <https://doi.org/10.3390/foods13101524>.
- Fernández, A., Tuarez, D., Erazo, C., & Torres, E. (2021). *Clarification of Sugar Cane Juice (Saccharum Officinarum) Through the Use of National Cocoa Mucilago (Theobroma Cacao L.)*. ESPOCH Congresses The Ecuadorian Journal STEAM, 448-462. <https://doi.org/10.18502/esPOCH.v1i1.9583>
- INEN. (1985). NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 381:1985. *Conservas vegetales. Determinación de acidez titulable. Primera revisión*. Servicio Ecuatoriano de Normalización. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/381.pdf>



- INEN. (1992). NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 1932:1992. *Bebidas alcohólicas. Licores de frutas. Requisitos*. Servicio Ecuatoriano de Normalización. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1932.pdf>
- INEN. (2013a). NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 1842:2013. *Productos vegetales y de frutas. Determinación de pH (IDT). Primera Edición*. Servicio Ecuatoriano de Normalización. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_1842_extracto.pdf
- INEN. (2013b). NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 2173:2013. *Productos vegetales y de frutas – Determinación de sólidos solubles – Método refractométrico (IDT). Primera Edición*. Servicio Ecuatoriano de Normalización. <https://silو.tips/download/quito-ecuador-norma-tecnica-ecuatoriana-nte-inen-iso-21732013-extracto#>
- INEN. (2013c). NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 750:2013. *Productos vegetales y de frutas – determinación de la acidez titulable (IDT)*. Servicio Ecuatoriano de Normalización. <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1932.pdf>
- INEN. (2015a). NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 2802:2015. *Bebidas alcohólicas. Cocteles o bebidas alcohólicas mixtas y los aperitivos. Requisitos*. Servicio Ecuatoriano de Normalización. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen2802.pdf
- INEN. (2015b). NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-ISO 375:2015. *Bebidas alcohólicas. Alcohol etílico rectificado. Requisitos*. Tercera Revisión. Servicio Ecuatoriano de Normalización. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_375.pdf
- INEN. (2016). NORMA TÉCNICA ECUATORIANA. NTE INEN 1837. *Bebidas alcohólicas Licores Requisitos Segunda revisión*. Servicio Ecuatoriano de Normalización. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1837-2.pdf
- Lemus, C., Smith-Ravin, J., & Marcelin, O. (2021). *Mammea americana: a review of traditional uses, phytochemistry and biological activities*. Journal Herbal Medicine, 29, 100466. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hermed.2021.100466>



OIV. (2006). RESOLUCIÓN OENO 1/2006. *Determinación De Las Características Cromáticas Según Cielab*. Organización Internacional de la Viña y el Vino. <https://www.oiv.int/public/medias/2948/oeno-01-2006-es.pdf>

Orellana-Palma, P., Lazo-Mercado, V., Gianelli, M., Hernández, E., Zúñiga, R., & Petzold, G. (2020). *Influence of Cryoconcentration on Quality Attributes of Apple Juice (Malus Domestica cv. Red Fuji)*. Applied Sciences. <https://doi.org/10.3390/app10030959>.

Sarango, E. F. (2022). *Maceración De Bebidas Alcohólicas Con Frutas Y Hierbas Aromáticas Para Potencializar Materias Primas Locales En La Coctelería De “Cubic Bar”*, Loja 2022. [Tesis de pregrado, Instituto Tecnológico Sudamericano]. <http://dspace.tecnologicosudamericano.edu.ec/jspui/handle/123456789/504>.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.