

Calidad sensorial de cuatro cruces experimentales de cacao adicionando pasta de frutas deshidratadas para la obtención de chocolate negro

Sensory quality of four experimental cocoa crosses adding dehydrated fruit paste to obtain dark chocolate

Jaime Fabián Vera Chang¹ , Karla Katherine Ochoa Icaza¹ , Luis Humberto Vásquez Cortez² , Kerly Estefanía Alvarado Vásquez² , Frank Guillermo Intriago Flor² , Maddela Naga Raju² , Matteo Radice² 

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo – Ecuador

²Universidad Técnica de Manabí

Correo de correspondencia: jverac@uteq.edu.ec, kala.ochoa2013@uteq.edu.ec, lvasquez7265@utm.edu.ec, kalvarado6940@utm.edu.ec, frank.intriago@utm.edu., raju.maddela@utm.edu.ec, matteo.radice@utm.edu.ec

Información del artículo

Tipo de artículo:
Artículo original

Recibido:
18/01/2023

Aceptado:
25/02/2023

Publicado:
28/04/2023

Revista:
DATEH



Resumen

La investigación tiene como objetivo identificar la calidad sensorial de cuatro cruces experimentales de cacao adicionando niveles de pasta de frutas deshidratadas carambola y coco para un chocolate negro. Se utilizó un diseño completamente al azar bifactorial, con cuatro tratamientos y tres repeticiones. Se evaluaron propiedades químicas (pH, Acidez, Cenizas), el análisis organoléptico se empleó una prueba descriptiva (aroma cacao, aroma floral, aroma frutas, aroma nuez, dulzor, textura, astringencia, sabor coco, sabor carambola, sabor cacao, sabor nuez) al chocolate negro con frutas deshidratadas mismo fue degustado por un panel de 20 jueces entrenados. Para la variable pH los tratamientos F2C1 y F2C2 (6,21) obtuvieron valores mayores, para la variable acidez se muestra una media general de 4,73 y un Coeficiente de variación de 38,05%, para cenizas no hubo significancia estadística se obtuvo una media general de 1,26. Para las variables organolépticas DIRCY- C114 se destacó en dulzor y sabor arriba.

Palabras clave: cacao, frutas deshidratadas, carambola, coco.

Abstract

The research aims to identify the sensory quality of four experimental cocoa crosses by adding levels of dehydrated carambola and coconut fruit paste for a dark chocolate. A bifactorial completely randomized design was acquired, with four treatments and three repetitions. Chemical properties (pH, Acidity, Ashes) were evaluated, the organoleptic analysis used a descriptive test (cocoa aroma, floral aroma, fruit aroma, nut aroma, sweetness, texture, astringency, coconut flavor, carambola flavor, cocoa flavor, nut flavor) to dark chocolate with dehydrated fruits itself was tasted by a panel of 20 altered judges. For the variable pH, the treatments F2C1 and F2C2 (6.21) acquired higher values, for the acidity variable a general average of 4.73 and a coefficient of variation of 38.05% were shown, for ashes there was no statistical significance, it was obtained an overall average of 1.26. For the organoleptic variables, DIRCY-C114 stands out in sweetness and flavor above.

Keywords: cocoa, dehydrated fruits, carambola, coconut.

Forma sugerida de citar (APA): López-Rodríguez, C. E., Sotelo-Muñoz, J. K., Muñoz-Venegas, I. J. y López-Aguas, N. F. (2024). Análisis de la multidimensionalidad del brand equity para el sector bancario: un estudio en la generación Z. Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 14(27), 9-20. <https://doi.org/10.17163/ret.n27.2024.01>.

INTRODUCCIÓN

La domesticación, cultivo y consumo del (*Theobroma cacao* L.) Fueron realizados por los toltecas, aztecas y mayas hace unos 2 000 años; sin embargo, investigaciones recientes indican que al menos una variedad de cacao tiene

su origen en la Alta Amazonía, hace 5 000 años (Abad et al., 2020).

El (*Theobroma cacao* L.) es un árbol de gran importancia económica, de hábitat tropical que ha sido utilizado con

diversos fines alimenticio, medicinal, por numerosas culturas a lo largo de la historia. Aunque todavía se encuentra en forma silvestre, el cacao se domesticó desde tiempo inmemorial, fue cultivado en Centro y Sudamérica y actualmente a nivel mundial (Sánchez et al., 2019). Su nombre *Theobroma cacao* significa *Theobroma*, del griego, *theo* Dios, y *broma*, alimento, es decir, «alimento de los Dioses», mientras que el epíteto cacao es un término que proviene del náhuatl y se considera latinizado (Vasquez et al., 2022).

A partir de las semillas o granos de esta especie, (también denominadas «almendras»), fermentadas y secas o también sin fermentar, se preparan la pasta o licor de cacao, la manteca de cacao, el polvo de cacao y el chocolate (Alvarado et al., 2022).

El Ecuador se caracteriza por producir cacao fino de aroma, producto altamente apetecido por los mercados internacionales. El Ecuador es el primer productor mundial de (*Theobroma cacao* L.) de alta calidad, conocido en los mercados internacionales como Sabor Arriba, siendo uno de los principales cultivos de interés comercial (García et al., 2021).

El cacao fino de aroma del Ecuador es el responsable de la reputación ecuatoriana como productor de cacao de calidad. Conocido por sus aromas florales y frutales según el lugar de procedencia es uno de los más apreciados por renombrados fabricantes (Flores, 2007).

El cacao fino de aroma se desarrolla en una mazorca verde que cuando madura cambia a amarilla por ello el nombre de "pepa de oro". Responsable del desarrollo del Ecuador en épocas pasadas en los conocidos "boom cacaoteros" hicieron de esta la principal fuente de riqueza. Apreciado por los fabricantes de chocolates por tener un aroma intenso a fibras y frutas además de precursores de aroma que se desarrollan en el tostado y conchado, que hacen resaltar los sabores del chocolate, es muy apetecido por productores, chefs y consumidores para preparar chocolate de alta gama (Sánchez, 2017).

El cacao ecuatoriano tiene una constante demanda y es reconocido a nivel mundial, principalmente en Estados Unidos y Europa. Sin embargo, aunque el cacao del Ecuador ya está en el mercado asiático se prevé el aumento de exportaciones a dicho sector, actualmente el Ecuador es el tercer exportador de cacao nivel mundial (García et al., 2021).

La falta de conocimiento y tecnologías para la elaboración de productos de cacao en los agricultores les generan grandes pérdidas económicas. El Ecuador es productor de cacao fino de aroma lo cual permite elaborar chocolate de alta calidad, pero la falta de información sobre el uso de

cruces interclonales disminuye la posibilidad de utilizar estos materiales mejorados.

Consumir el chocolate tiene grandes beneficios, que pueden ayudar a mejorar el estado de salud o el ánimo, es bueno para el corazón. Comerlo disminuye la presión sanguínea, el colesterol y el riesgo de padecer enfermedades cardíacas (Baraiber et al., 2017), la presente investigación tuvo como objetivo general identificar la calidad sensorial de cuatro cruces experimentales de cacao (*Theobroma cacao* L.) adicionando niveles de pasta con dos frutas deshidratadas carambola (*Averrhoa carambola*) y coco (*Cocos nucifera*) para la obtención de chocolate negro; y dos objetivos específicos; Determinar parámetros de calidad en barras de chocolate negro con pasta de fruta deshidratadas y Realizar el análisis organoléptico de barra de chocolate negro con la adición de pasta de frutas deshidratadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Localización

El trabajo de investigación se realizó en la Finca Experimental "La Represa", propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, la que se encuentra ubicada en el km 7.5, de la Vía Quevedo-San Carlos entrada recinto "Faita", provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es 1°03'18" de latitud Sur y 79°25'24" de longitud Oeste, a una altura de 73 metros sobre el nivel del mar. En el laboratorio de chocolate de la empresa Grupo Manobanda ubicada en el km 1 de la vía Valencia-Quevedo se efectuó el proceso de elaboración de barras de chocolate negro. Los análisis químicos se realizaron en el Laboratorio de bromatología en la Finca Experimental "La María", de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el km 7 de la Vía Quevedo-El Empalme. Recinto San Felipe, cantón Mocache, provincia de Los Ríos, entre las coordenadas geográficas de 01° 06' de latitud Sur y 79° 29' de longitud Oeste, a una altitud de 120 msnm con una temperatura media de 25.8 °C (Erazo et al., 2021).

Diseño de la Investigación

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) dentro de un arreglo bifactorial, primer factor frutas deshidratadas (F1, F2), segundo factor 4 cruces experimentales de cacao incluyendo un testigo Nacional, con tres repeticiones. Para determinar diferencias entre medias se empleó la prueba del Test de Tukey ($P \leq 0.05$) de probabilidad con la utilización de un software para análisis estadístico (Vera & Vera, 2018).

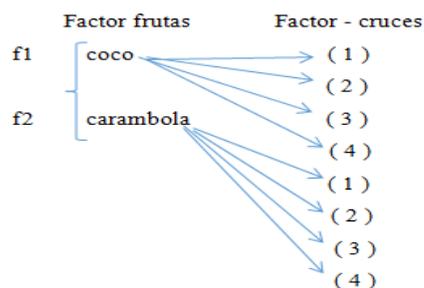


Figura 1. Diseño de la investigación

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamientos	Factor F Factor	$(1 * f * c - 1)$
C		$(f - 1)$
Int $f * c$		$(c - 1)$
		$(f - 1)(c - 1)$
Error experimental		$f * c (r - 1)$
Total		$(f * c * r - 1)$

Tabla 1. Esquema de Análisis de la varianza (ANDEVA) para Diseño de arreglo bifactorial dentro de completos al azar.

Variable a evaluar

Parámetro de calidad

- pH. (se utilizó pHmetro)
- Acidez. (Titulación con NaOH 0.1N)
- Cenizas. (Ver anexo 18)

Análisis Organoléptico

Se empleó una prueba descriptiva al chocolate negro con frutas deshidratadas el mismo que fue degustado por un panel constituido por 20 jueces semi entrenados. Cada evaluador tomó 10 gramos de chocolate.

- Aroma cacao, aroma floral, aroma frutas, aroma nuez.
- Dulzor, textura, astringencia.
- Sabor coco, sabor carambola, sabor cacao, sabor nuez.

Proceso de elaboración del chocolate negro con adición de frutas deshidratadas

Recepción de la materia prima

Se cosecharon los cruces de cacao interclonales de la Finca Experimental “La Represa” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Limpieza y clasificación

Consistió en realizarse la limpieza de las almendras antes de ser elaborado y se realizó la selección de las almendras de cacao separando las buenas de las malas, para obtener un producto semejante libre de impurezas (Medina et al., 2020).

Tostado

Se realizó una eliminación de impurezas en las almendras de cacao en una maquina tostadora durante 1 hora, a una temperatura controlada de 125 °C, se verificaba contantemente que las almendras obtengan la temperatura exacta (Medina et al., 2020).

Triturado

Después que las almendras estuvieron en un molde de aluminio enfriándose, se insertó al triturador el cual se utilizó para moler las almendras de cacao previamente tostadas (Vera et al., 2021).

Descascarillado

Las almendras se trasladaron a una maquina aspiradora donde se apartó las almendras de las cascarillas separando casi la mayor parte de impureza se pasó las almendras 2 a 3 veces por la aspiradora (Priambodo et al., 2022).

Molienda

La molienda consistió en desmenuzar finamente los granos de cacao para obtener una pasta de cacao fluida se realizó 2 a 3 veces la molienda (Gonzalez et al., 2019).

Pesado

Consistió en pesar la pasta de chocolate para la elaboración de barras de chocolate negro con frutas deshidratadas (Medina et al., 2020).

Refinado y conchado

En la conchadora se agitó la pasta de cacao y al instante se agregó cada uno de los ingredientes que se utilizaron, esto se realizó durante 48 horas para que la pasta tenga una contextura refinada (Rejas, 2021).

Limpieza del área

Es importante mantener una buena higiene en el establecimiento, es sustancial tener una inocuidad del producto (Rejas, 2021).

Selección de la fruta

Al seleccionar las frutas se tomó en cuenta que no esté en un mal estado, sin ningún tipo de daño se tubo precaución con las frutas (Sandalio et al., 2022).

Lavado

Las frutas tuvieron un cuidado adecuado al ser lavadas se procuró no maltratarlas o malograrlas (Sandalo et al., 2022).

Pelado

Se aplicó el pelado de la fruta para mejorar el aspecto al ser utilizadas para la deshidratación.

Rebanado y pelado

En este proceso se cortaron las frutas en pequeños trozos o rebanadas para su correcta deshidratación.

Colocación de bandeja

Se separaron los trozos o rebanadas de frutas para que el deshidratado se produzca en toda la superficie.

Deshidratación

La deshidratación es la reducción del contenido de agua dentro de los trozos de frutas esto se lo realizó en una estufa con una temperatura de 65 °C, durante 72 horas hasta que las frutas obtuvieron una humedad adecuada (Sandalo et al., 2022).

Templado y moldeado

La deshidratación es la reducción del contenido de agua dentro de los trozos de frutas esto se lo realizó en una estufa con una temperatura de 65 °C, durante 72 horas hasta que las frutas obtuvieron una humedad adecuada.

Empaque

Después del moldeado y templado las barras de chocolate se las ubicó en papel aluminio la cual esto permitió que se mantuvieran frescas.

Almacenado de chocolate

Después del empaque las barras de chocolate se las ubicó en la cámara de enfriamiento por 50 min y fueron almacenadas a una temperatura de 16 °C (Salous et al., 2019).

Tratamientos de datos

En la siguiente tabla se muestra el arreglo de los tratamientos

Nº	Códigos	Detalles
1	F1c1	Pasta al 30% con coco deshidratado con cruce 1
2	F1c2	Pasta al 30% con coco deshidratado con cruces 2
3	F1c3	Pasta al 30% con coco deshidratado con cruce 3
4	F1c4	Pasta al 30% con coco deshidratado con cruce 4

5	F2c1	Pasta al 30% con carambola deshidratado con cruce 1
6	F2c2	Pasta al 30% con carambola deshidratado con cruce 2
7	F2c3	Pasta al 30% con carambola deshidratado con cruce 3
8	F2c4	Pasta al 30% con carambola deshidratado con cruce 4

Tabla 2. Arreglo de los tratamientos.

RESULTADOS

Parámetros de calidad

Porcentaje de pH

No se muestra diferencias estadísticas significativas entre medias en las concentraciones de pH presente en las barras de chocolate con frutas deshidratadas, los valores mayores entre las muestras lo obtuvieron F2C1 y F2C2 (6,21). Mientras que los menores valores registrados fueron F1C1 (6,15) y F1C2 (6,08). Con una media general de 6,17 y un Coeficiente de variación de 1,60% como demuestra la Tabla 3.

Dueñas et al., (2018) en su investigación Fortificación proteica del licor de cacao utilizando espirulina (*Spirulina platensis*) en la elaboración de chocolate, muestran valores menores a los obtenidos en esta investigación, siendo el mayor valor para a2b3 (5,45) y el menor valor para a2b1 (5,27).

En su investigación Production and quality evaluation of cocoa products (plain cocoa powder and chocolate) Ndiye et al., (2013), obtuvieron valores similares a los mostrados en esta investigación, siendo el mayor (6,51) y el menor (5,65).

Al elaborar chocolate de cobertura utilizando licor de cacao nacional, Muñoz & Vallejo, (2013) registro valores menores a los obtenidos en las barras de chocolate con un promedio de 5,03.

Acidez

En la Tabla 3 se observa que no hay diferencias estadísticas significativas entre medias en las concentraciones de acidez presente en las barras de chocolate con frutas deshidratadas, con una media general de 4,73 y un Coeficiente de variación de 38,05%. Los valores mayores entre las muestras lo obtuvieron F2C1 (6,57) y F1C4 (5,61). Mientras que los menores valores registrados fueron F2C2 (3,65) y F1C1 (3,71).

Dueñas et al., (2018) mencionan valores menores a los obtenidos en esta investigación siendo el valor mayor a1b1(1,12) y el menor valor a1b3 (0,76).

Tigselema et al., (2018) Al elaborar chocolate de siete genotipos experimentales de cacao (*Theobroma cacao* L.) seleccionados en la Finca Experimental La Represa, obtuvieron resultados similares a los a los registrados en barras de chocolate negro en frutas deshidratadas siendo el mayor valor (8,79) y el menor valor (2,04).

Muñoz & Vallejo, (2013) en su investigación Elaboración de chocolate de cobertura, utilizando licor de cacao nacional, registra valores menores a los de esta investigación obteniendo un promedio de 1,21.

Ceniza

No se muestra diferencias estadísticas significativas entre medias en las concentraciones de cenizas presente en las barras de chocolate con frutas deshidratadas, los valores mayores entre las muestras lo obtuvieron F2C4 (1,66) y F2C2 (1,41). Mientras que los menores valores registrados fueron F2C1 (0,96) y F1C4 (1,08). Con una media general de 1,26 y un Coeficiente de variación de 34,03% como demuestra la Tabla 3.

Proaño & Mendoza, (2017), en su investigación “Elaboración de chocolates rellenos con Borojoa patinoi (borojó) endulzados con edulcorantes no calóricos”, mencionan valores de cenizas menores a los obtenidos en las barras de chocolate negro con frutas deshidratadas, siendo el valor mayor (1,14) y el menor valor (0,38).

Vera et al., (2021) en Chontalpa, Tabasco, México al investigar la composición de los chocolates dulces registraron valores mayores a esta investigación siendo el mayor (3,57) y el menor (1,32).

En su investigación Production and quality evaluation of cocoa products (plain cocoa powder and chocolate) Ndife et al., (2013), muestran valores mayores a los obtenidos en las barras de chocolate negro con frutas deshidratadas obteniendo en promedio 2,14.

Tratamiento	pH	Acidez (%)	Cenizas (%)
f1c1	6,15a	3,71	a 1,38
f1c2	6,08a	4,57	a 1,26
f1c3	6,18a	3,86	a 1,09
f1c4	6,17a	5,61	a 1,08
f2c1	6,21a	6,57	a 0,96
f2c2	6,21a	3,65	a 1,41
f2c3	6,17a	5,47	a 1,22

f2c4	6,20a	4,40	a 1,66
Promedio	6,17	4,73	1,26
L.S. (0,05)	6,21	5,61	1,44
L.I. (0,05)	6,14	3,85	1,07

Tabla 3. Valores registrados para los parámetros de calidad: pH, acidez, cenizas en barras de chocolate negro con frutas deshidratadas. FCP-UTEQ. 2022.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según la prueba de Tukey ($p < 0.05$).

Detalle de los tratamientos: f1c1: Pasta al 30% con coco deshidratado con cruce 1, f1c2: Pasta al 30% con coco deshidratado con cruce 2, f1c3: Pasta al 30% con coco deshidratado con cruce 3, f1c4: Pasta al 30% con coco deshidratado con cruce 4, f2c1: Pasta al 30% con carambola deshidratado con cruce 1, f2c2: Pasta al 30% con carambola deshidratado con cruce 2, f2c3: Pasta al 30% con carambola deshidratado con cruce 3, f2c4: Pasta al 30% con carambola deshidratado con cruce 4.

Análisis Organoléptico

Se ejecutó un análisis organoléptico para poder determinar las características sensoriales a las muestras de barras de chocolate negro con frutas deshidratadas elaboradas con cruces experimentales de la Finca Experimental “La Represa”. Para determinar este proceso se explica un 95,60% de la varianza total asociada al impacto que tiene las características de las barras de chocolate negro sobre el análisis organoléptico.

Para el dulzor y sabor arriba se destacó DIRCY- C114 según el análisis organoléptico.

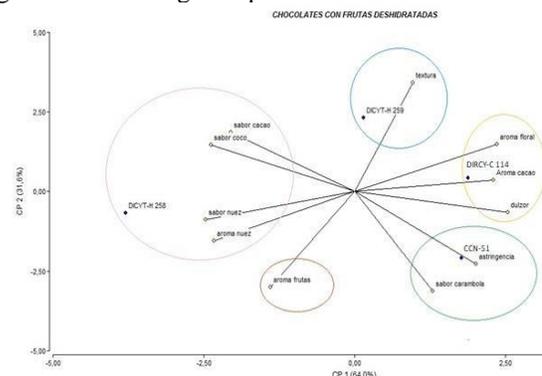


Gráfico 1. Análisis Organoléptico en barras de chocolate negro con frutas deshidratadas. FCP-UTEQ. 2022.

Ndife et al., (2013), en su investigación, Producción y evaluación de calidad de productos de cacao (cacao en polvo y chocolate), son mayores los valores. Díaz et al en su investigación Análisis de las Características

Organolépticas del Chocolate a partir de Cacao CCN51 Tratado Enzimáticamente y Tostado a Diferentes Temperaturas. Obtuvieron valores similares a esta investigación, siendo los mayores valores en aroma a chocolate (3,42), aroma frutal (3,14), aroma floral (3,42), sabor a chocolate (4,14), aroma a frutos secos (3,71) y amargor (2,29) Cacao Nacional y en acidez (2,14) y astringencia (3,75) el chocolate blanco.

CONCLUSIONES

En los parámetros de calidad no se encontró significancias estadísticas de los tratamientos en estudio los menores valores para la variable pH fue el T2 (Pasta al 30% con coco deshidratado con cruce 2), para acidez fue T6 (Pasta al 30% con carambola deshidratada con cruce 2) y en cenizas el T5 (Pasta al 30% con carambola deshidratada con cruce 1).

Se concluye que en el análisis organoléptico de barras de chocolate adicionando frutas deshidratadas el tratamiento correspondiente DIRCY- C114 expresó el mejor perfil sabor arriba y dulzor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, A., Acuña, C., & Naranjo, E. (2020). El cacao en la Costa ecuatoriana: estudio de su dimensión cultural y económica. *Estudios de La Gestión. Revista Internacional de Administración*, 7, 59–83.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32719/25506641.2020.7.3>
- Alvarado, K., Vera, J., Tuárez, D., & Intriago, F. (2022). Fermentación de cacao (*Theobroma cacao L.*) con adición de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y enzima (PPO ´ s) en la disminución de metales Fermentation of cacao (*Theobroma cacao L.*) With addition of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and enzyme. *Centrosur*, 1, 24.
<https://centrosuragraria.com/index.php/revista/article/view/191/399>
- Baraiber, I., Abete, I., Martínez, J., Rodríguez, A., & Zulet, M. (2017). Guías para el consumo de chocolate negro. ¿Placer y salud cognitiva? *Nutrición Hospitalaria*, 34(4), 759–760.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20960/nh.1430>
- Dueñas, A., Sacón, E., Párraga, E., Zambrano, M., & Moreira, E. (2018). Fortificación proteica del licor de cacao utilizando espirulina (*Spirulina platensis*) en la elaboración de chocolate. *Revista de Producción Ciencias e Investigación*, 2(11), 22–27.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol2iss11.2018pp22-27>
- Erazo, C., Bravo, K., Tuárez, D., Fernández, Á., Torres, Y., & Vera, J. (2021). Efecto de la fermentación de cacao (*theobroma cacao L.*), variedad nacional y trinitario, en cajas de maderas no convencionales sobre la calidad física y sensorial del licor de cacao. *Revista de Investigación Talentos*, 8(2), 42–55.
<https://doi.org/10.33789/talentos.8.2.153>
- Flores, M. (2007). La protección jurídica para el cacao fino y de aroma del Ecuador (Q. Ortiz (ed.); 1st ed., Vol. 76).
[https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/220/1/SM76-Flores-La protección jurídica para el cacao fino y de aroma en el Ecuador.pdf](https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/220/1/SM76-Flores-La%20protecci%C3%B3n%20jur%C3%ADdica%20para%20el%20cacao%20fino%20y%20de%20aroma%20en%20el%20Ecuador.pdf)
- García, A., Pico, B., & Jaimez, R. (2021). La cadena de producción del Cacao en Ecuador: Resiliencia en los diferentes actores de la producción. *NovasinerGía Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 4(2), 152–172.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37135/ns.01.08.10>
- Gonzalez, E. G., Milena, A., Murillo, S., Armando, D., Pantoja, C., Aricapa, G. M., Rodríguez, C. M., Alejandra, G., & Narváez, O. (2019). Estudio de la fermentación espontanea de cacao (*Theobroma Cacao L.*) y evaluación de la calidad de los granos en una unidad productiva a pequeña escala. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 6(1), 41–51.
<https://doi.org/https://doi.org/10.23850/24220582.1635>
- Medina, D., Zuñiga, M., Segobia, S., Cadme, M., & Rojas, L. (2020). Modificación bioquímica de las almendras de cacao en la etapa de postcosecha con la adición de levadura (*saccharomyces cerevisiae*) y melaza , para mejorar su calidad. *Revista Científica Facultad de Ingeniería*, 8(1), 1–14.
<https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/rii/article/view/2313>
- Muñoz, I., & Vallejo, C. (2013). Elaboración de chocolate de cobertura, utilizando licor de cacao nacional. *La Maná. Ecuador 2013. Universidad Técnica Estatal de Quevedo*.
- Ndife, J., Pius, B., Atoyebi, D., & Umezuruike, C. (2013). Production and quality evaluation of cocoa products (plain cocoa powder and chocolate). *American Journal of Food and Nutrition*, 3(1), 31–38.
<https://doi.org/10.5251/ajfn.2013.3.1.31.38>
- Priambodo, D., Saputro, D., Pahlawan, M., Saputro, A., & Masithoh. (2022). Determination of Acid Level (pH) and Moisture Content of Cocoa Beans at Various Fermentation Level Using Visible Near-Infrared (Vis-NIR) Spectroscopy. 4th

- International Conference on Sustainable Agriculture, 0–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/985/1/012045>
- Proaño, D., & Mendoza, G. (2017). Elaboración de chocoaltes rellenos con Borojoa patinoi (Borojó) endulzados con edulcorantes no calóricos. Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.
- Rejas, V. (2021). Cambios fisicoquímicos y organolépticos en el tostado del cacao. *Ingeniería y Sus Alcances*, 5(11), 39–58. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v5i11.73>
- Salous, A., Angulo González, A., & Solís Flores, L. (2019). Acceleration of cocoa fermentation through the action of bacteria (*acetobacter aceti*) and yeast (*saccharomyces cerevisiae*). *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 3(28), 1. <https://doi.org/10.31876/er.v3i28.572>
- Sánchez. (2017). Manual Técnico del Cultivo de Cacao Prácticas Latinoamericanas. file:///C:/Users/Usuario_Cx/Downloads/BVE17089191e.pdf
- Sánchez, V., Zambrano, J., Iglesias, C., Rodríguez, E., Villalobos, V., Díaz, F., Carrillo, N., Gutiérrez, A., Camacho, A., & Rodríguez, O. (2019). La Cadena del valor del cacao en América Latina y El Caribe (V. Sanches, J. Zambrano, & C. Iglesias (eds.)).
- Sandalio, A., Ayma, N., Gutierrez, M., Herbas, A., Jimenez, A., Rosales, A., & Zapana, P. (2022). ¿Cómo se percibe la calidad de la fruta deshidratada en cochabamba (bolivia)? *Alimentos, Ciencias e Ingeniería*, 29(1), 6–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.31243/aci.v29i1.1727>
- Tigselema, S., Vera, J., Ordoñez, S., Segovia, G., Vásquez, G., & Rosero, J. (2018). Elaboración de chocolate de siete genotipos experimentales de cacao (*Theobroma cacao L.*) seleccionados en la Finca Experimental La Represa. *Revista Cinecia y Tecnología*, 11(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.18779/cyt.v11i2.234>
- Vasquez, L., Vera, J., Erazo, C., & Intriago, F. (2022). Induction of rhizobium japonicum in the fermentative mass of two varieties of cacao (*Theobroma Cacao L.*) as a strategy for the decrease of cadmium. *International Journal of Health Sciences*, 6(3), 18. <https://doi.org/http://doi.org/10.53730/ijhs.v6n3.3.8672>
- Vera, J., Álvarez, E., & Ibáñez, A. (2021). Sistema de producción de la almendra y del cacao: Una caracterización necesaria. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(ESPECIAL 3), 372–390. <https://doi.org/10.31876/rsc.v27i.36525>
- Vera, J., & Vera, J. F. (2018). Resumen de principios de diseños experimentales (G. Compás (ed.)).