

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.801>

Desarrollo y estandarización de un producto regional a base de cacao y maíz

Development and standardization of a regional product based on cocoa and corn

Gabriela A. Jácome

gabriela.ja@teziutlan.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7572-9141>

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán / Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial
Teziutlán – México

Víctor M. Tinoco

victor.mt@teziutlan.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2769-0641>

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán / Academia de Ingeniería en Gestión Empresarial
Teziutlán – México

Magdaleno M. Demetrio

magdaleno.md@teziutlan.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9431-7356>

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán / Academia de Licenciatura en Turismo
Teziutlán – México

Artículo recibido: 22 de junio de 2023. Aceptado para publicación: 08 de julio de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen


En la presente investigación se desarrolló un producto regional a base de cacao y maíz con el objetivo de estandarizar el producto conocido como "Xole", un atole negro muy popular en la región Nororiental del estado de Puebla, con la intención de facilitar su elaboración y consumo, ofreciendo las cualidades que caracterizan al producto en color, olor, sabor y textura. Se recolectó información empírica para conocer el proceso artesanal del Xole y determinar los componentes que se requieren en su elaboración y producción, se analizó la metodología para poder obtener los tiempos aproximados de proceso, se elaboraron diversas formulaciones del polvo para preparar la bebida a base de maíz y cacao, el cual fue caracterizado en base a los análisis proximales establecidos en la normativa aplicable a humedad, grasa, cenizas, fibra, proteína y carbohidratos para determinar el valor nutricional del producto y de acuerdo a los resultados obtenidos al calcular el aporte calórico. Además, fue evaluado sensorialmente por un panel de jueces no entrenados escogidos aleatoriamente. Finalmente se propone una presentación comercial de la harina en un empaque y con un etiquetado de acuerdo con sus especificaciones en base a la norma NOM-051-SCFI/SSA1-2010.

Palabras clave: análisis proximal, desarrollo del producto, diseño del prototipo de etiqueta, evaluación sensorial, tabla nutrimental

Abstract

In the present investigation, a regional product based on cocoa and corn was developed with the objective of standardizing the product known as "Xole", a very popular black atole in the Northeastern region of the state of Puebla, with the intention of facilitating its elaboration and consumption, offering the qualities that characterize the product in color, smell, flavor and texture. Empirical information was collected to know the artisanal process of Xole and to determine the components that are required in its elaboration and production, the methodology was analyzed in order to obtain the approximate processing times, various powder formulations were elaborated to prepare the drink based on corn and cocoa, which was characterized based on the proximal analyzes established in the regulations applicable to humidity, fat, ash, fiber, protein and carbohydrates to determine the nutritional value of the product and according to the results obtained when calculating the caloric intake. . In addition, it was sensory evaluated by a panel of randomly selected untrained judges. Finally, a commercial presentation of the flour is proposed in a package and with a label according to its specifications based on the NOM-051-SCFI/SSA1-2010 standard.

Keywords: proximal analysis, product development, label prototype design, sensory evaluation, nutritional table

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Jácome, G. A., Tinoco, V. M., & Demetrio, M. M. (2023). Desarrollo y estandarización de un producto regional a base de cacao y maíz. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(2), 2872–2884. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.801>

INTRODUCCIÓN

El Xole es una bebida tradicional ancestral originaria de la zona Nororiental del estado de Puebla, se caracteriza por el color “negro” debido a los ingredientes que lo componen como el cacao, maíz tostado, nixtamal y masa, canela, clavo, panela o azúcar para endulzar. Esta bebida tiene sus orígenes en los pueblos indígenas que vivieron en la sierra poblana previo a la llegada y conquista de los europeos por lo que se considera una bebida prehispánica y tiene un significado profundo que conecta a las personas con su historia y su identidad (Heriberto Gacía Rivas, 2018).

Hoy en día esta bebida no es muy conocida ya que solo se prepara y degusta en eventos importantes. Chignautla es uno de los municipios conocido por hacer la feria del “Xole” con el propósito de darle más reconocimiento.

Debido a que el proceso de elaboración es complicado, no es habitual prepararlo, por el tiempo que implica el proceso y el ritual de su fabricación (Hernández, 2015). Otro factor importante es conocer qué porcentaje de nutrientes aporta la bebida al momento de ingerirla.

Por lo tanto, si se estandariza el proceso de elaboración de esta bebida tradicional facilitará su distribución en los comercios y consumo, obteniendo como resultado una bebida con buen sabor, color y textura. Por lo que los objetivos generales y específicos de esta investigación son:

Objetivo general

- Desarrollar y estandarizar una bebida regional a base de cacao y maíz, por medio del análisis de laboratorio, para obtener un proceso estandarizado.

Objetivos específicos

- Estandarizar el proceso de elaboración de la bebida.
- Desarrollar un análisis nutricional.
- Realizar un análisis sensorial.
- Diseñar el prototipo de la etiqueta.

Hipótesis

El proceso de la bebida de Xole obtenida en el laboratorio, se desarrolla para obtener un nuevo producto, mediante un análisis nutrimental de las materias primas, con el fin de estandarizar el sistema de producción para darle un valor agregado.

Cuando queremos realizar un producto a partir de cacao debemos de analizar las características organolépticas porque son un punto dominante en la calificación de calidad, sabores tales como el amargor y la astringencia que son requisito fundamental para la elaboración de chocolates finos.

Las cualidades organolépticas que deben cumplir los granos de cacao que son deseados por los fabricantes para procesar un producto de buena calidad, siendo estas las siguientes: 1) Capacidad para desarrollar un buen chocolate, aroma (a cacao), y 2) libres de sabores secundarios especialmente humo, moho y acidez excesiva (Gil, 2019).

Los fabricantes de chocolate realizan pruebas complejas para determinar las cualidades organolépticas del grano. En los cacaos finos, tratan de encontrar delicados matices de sabor y en los básicos se preocupan más de que no tengan sabores extraños (Vallenilla, 2018).

La bebida de cacao es una bebida tradicional mexicana que tuvo origen en la región peninsular del país en tiempos prehispánicos exclusivo de la nobleza pues se considera una bebida de los dioses. Actualmente la bebida de cacao es preparada en diferentes estados del país y es

conocida en diferentes nombres, Popo, pozol, chilate, champurrado (Aguilar, 2019). Lo que más se utiliza en las bebidas tradicionales son las almendras molidas de las mazorcas del árbol de cacao para preparar una variedad refinada y exquisita de bebidas.

METODOLOGÍA

Se realizaron tres formulaciones del producto, para analizar la variaron en su contenido y obtener el rendimiento de un litro de Xole, cumpliendo con las características organolépticas de sabor, color, olor y textura, la concentración más agradable fue seleccionada para hacer el producto. Las etapas fueron:

Desarrollo del producto: se realizaron tres formulaciones y de acuerdo a los resultados obtenidos se decidirá por la que mejor caracterice al atole del Xole.

Análisis proximal: con el fin de determinar la composición del xole, se realizaron los análisis para conocer el contenido de humedad, grasa, proteínas, fibras y cenizas.

Tabla nutricional: de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis, se determinó el porcentaje de valor energético que aporta el producto.

Evaluación sensorial: se realizó una evaluación sensorial de escala hedónica en jóvenes para analizar la aceptabilidad del producto.

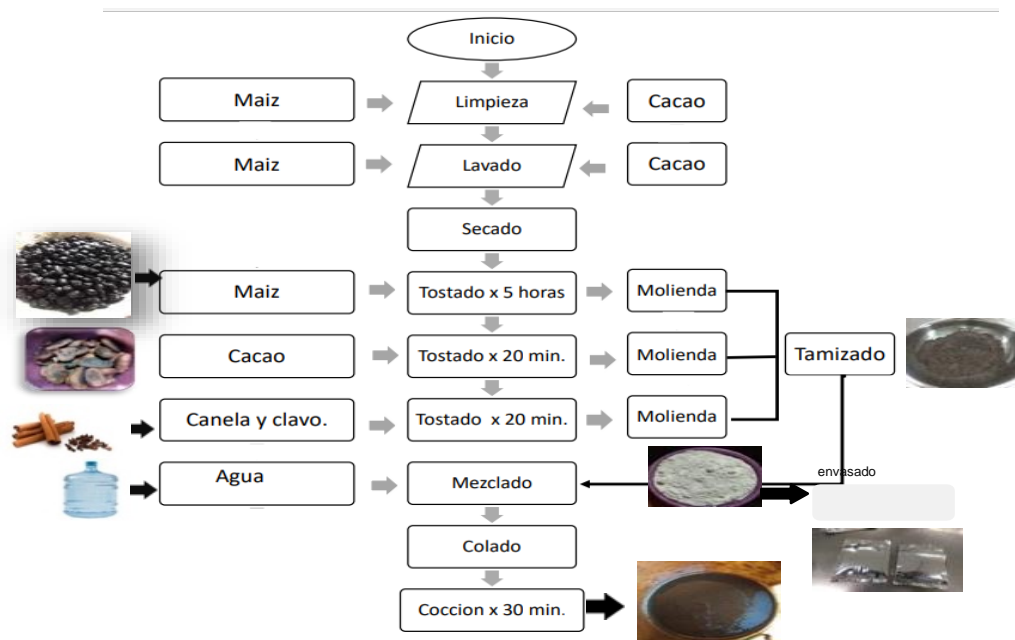
Diseño del prototipo de etiqueta: de acuerdo a la NOM-051-SCFI/SSA1-2004 se diseñó la etiqueta para la bebida.

Etapa 1

Para la elaboración del Xole se utilizaron como materias primas el cacao, maíz, masa, canela, clavo, chocolate en barra y agua. Una olla, un colador y una licuadora. El proceso para la elaboración se muestra en el siguiente diagrama de flujo:

Figura 1

Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia.

Formulación 1

Tiempo de tostado de maíz: 4 horas

Tiempo de tostado de cacao: 20 minutos

Tabla 1

Rendimiento para 1.75L de Xole

Formulaciones	Cantidad
Cacao y Maíz	150g
Masa	125g
Canela y clavo molido	15g
Agua purificada	1.75L

Fuente: Elaboración propia.

Formulación 2

Tiempo de tostado de maíz: 7 horas

Tiempo de tostado de cacao: 20 minutos

La Minsa se mezcló con agua y se puso a hervir

Tabla 2

Rendimiento para 1.5L de Xole

Formulaciones	Cantidad
Cacao y Maíz	120g
Masa	100g
Canela y clavo molido	10g
Agua purificada	1.5L

Fuente: Elaboración propia.

Formulación 3

Tiempo de tostado de maíz: 7 horas

Tiempo de tostado de cacao: 20 minutos

La Minsa se mezcló con agua y se puso a hervir

Tabla 3

Rendimiento para 1L de Xole

Formulaciones	Cantidad
Cacao y Maíz	120g
Masa	100g
Canela y clavo molido	10g
Agua purificada	1.5L

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2

Para el análisis proximal se tomó la formulación número tres debido a que fue la que cumplió con las características organolépticas, posteriormente se realizó un estudio para determinar la humedad de acuerdo a la norma oficial mexicana NMX-F-083-1986. Con 4 g de muestra colocados en crisoles, a un rango de secado de 95° a 105°C. En una estufa por un tiempo de 4 horas. Se retiró la muestra del horno y se introdujeron en un desecador por 10 minutos para registrar el peso. Se repitió el procedimiento indicado hasta obtener el peso constante. El análisis fue realizado por triplicado y la humedad se determinó con la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de humedad} = \frac{p-p_1}{p_2} * 100 \quad \text{Ec. 1}$$

En donde:

P = Peso del recipiente con la muestra húmeda, en gramos.

P_1 = Peso del recipiente con la muestra seca.

P_2 = Peso de la muestra en gramos.

Para la determinación de cenizas, se utilizó el método de la NMX-F-066-S-1978, se pusieron de 3 a 5 g de muestra, colocando el crisol con muestra en la parrilla y quemando lentamente el material hasta que ya no desprende humo. Después se llevó a una mufla efectuando la calcinación completa. Se dejó enfriar en la mufla y después pasó al desecador para su completo enfriamiento y determinar la masa final del crisol con cenizas. Se realizó en triplicado y de acuerdo a los datos obtenidos se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Porcentaje de cenizas} = \frac{P-p}{M} * 100 \quad \text{Ec. 2}$$

En donde:

P = Masa del crisol con las cenizas en gramos.

p = Masa del crisol vacío en gramos.

M = Masa de la muestra en gramos.

Para la determinación de la grasa, se realizó con el método de Soxhlet NOM-AA-5-1980 utilizando hexano. La muestra utilizada fue secada previamente en una estufa, posteriormente se tomaron porciones de 3 a 4 g de muestras y se pasaron a un cartucho para extracción, teniendo una cama de algodón o lana de vidrio en el fondo para ser acomodadas cada una en un matraz de extracción del sistema Soxhlet previamente pesadas y se adiciona el solvente al matraz. Los matraces de extracción se dejaron por espacio de 8 h, después se extrajo la muestra con el solvente para obtener la grasa libre de hexanos. Para obtener los cálculos correspondientes de grasa se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Porcentaje de grasa} = \frac{p-p_1}{m} * 100 \quad \text{Ec. 3}$$

En donde:

P = Balón + muestra final

P1= Balón vacío

M= Muestra

Para la determinación de fibra, este análisis se basó en el método de digestión ácida y alcalina de la muestra. A 1 g de la muestra se le extrajo la grasa. Calentando en los vasos de precipitado de 250 ml, 100 ml de ácido sulfúrico 0.255 N (en la campana de extracción). Posteriormente se calentaron 300 ml de agua destilada en los matraces Erlenmeyer, cuando estuvo en ebullición el ácido sulfúrico, se vertió sobre la muestra y se dejó así por un aproximado de 30 minutos en reflujo. Pasado ese tiempo se retiró del reflujo. Filtrando al vacío la muestra transfiriendo el ácido filtrado en los vasos de precipitado de 250 ml lavando el residuo con agua destilada caliente. En una probeta de 50 ml se agregaron 25 ml de alcohol etílico, agregando en un vaso de 100 ml, se lavó el papel filtro con la muestra mediante filtración al vacío. Se pesaron los crisoles vacíos y anotando su peso. El residuo del lavado se transfirió a los crisoles y se pesó.

Se llevaron los crisoles a la estufa de secado, hasta que la muestra se deshidratara. Una vez deshidratada la muestra, se sometió a calcinación junto con el papel filtro. Posteriormente, los residuos de la calcinación se introdujeron a la mufla a una temperatura de 550°C por 30 minutos. Pasado el tiempo establecido, los crisoles se llevaron a un desecador. La pérdida de peso en la incineración se considera como la fibra cruda de la muestra pesada antes de extraer la humedad. Cuando la muestra pasó a estado frío, se registró el peso de los crisoles. Realizando el análisis por triplicado y con la siguiente fórmula para obtener el porcentaje de fibra en la muestra:

$$FC = \frac{PE-PM}{M} * 100 \quad \text{Ec. 3}$$

En donde:

PE= Peso del crisol después de la estufa, en g.

PM= Peso del crisol después de la estufa, en g.

M= Peso de muestra, en g.

Para la determinación de proteína se utilizó el método de Kjeldahl basado en la norma NMX-F-068-S-1980, se pesó 1g de muestra, pasando a un matraz Kjeldahl añadiendo 2 g de sulfato de cobre, 10 g de sulfato de sodio anhidro, 25 cm³ de ácido sulfúrico y unas perlas de vidrio, posteriormente se colocó el matraz en el digestor, calentando cuidadosamente a baja temperatura hasta que la muestra esté carbonizada aumentando así gradualmente la temperatura hasta que la disolución esté completamente clara. Después de obtener una muestra clara se dejó enfriar y se le añadió de 400-450 ml de agua con 3 o 4 gránulos de zinc y 50 ml de hidróxido de sodio.

Inmediatamente se conectó el matraz a un sistema de destilación previamente colocado en la salida del refrigerante, un matraz Erlenmeyer de 500 cm³ con 50 cm³ de ácido bórico y unas gotas del reactivo Shiro Tashiro como indicador. Como resultado del destilado debe presentar un pH neutro para poder titular la muestra obtenida con ácido clorhídrico al 0.1N.

Etapas 3

Para el diseño de la tabla nutrimental y el contenido energético, se elaboró de acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis próximos.

Etapa 4

Para la evaluación sensorial se realizó una prueba de escala hedónica que consiste en recoger una lista de términos relacionados con el agrado o no del producto por parte del consumidor. Por medio de una invitación abierta los candidatos que asistieron contestaron un cuestionario para evaluar las siguientes propiedades: Color, olor, textura y sabor.

Etapa 5

Para el prototipo de etiqueta y envase se realizó el diseño en Inkscape, un software que se encarga de crear, editar diagramas, logotipos, e ilustraciones que sirve para diferenciar un producto de otro. Se analizaron los diferentes tipos de empaque y de acuerdo a la cantidad que se quiere utilizar para preparar la bebida, también se evaluaron los diferentes empaques que faciliten la distribución y almacenamiento del producto empacado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a las tres formulaciones se observó que el tiempo y temperatura de tostado fueron factores importantes, esto se debe a que mayor temperatura, el grano de maíz tiende a quemarse y a la hora de prepararlo presenta un olor a quemado y un sabor no tan agradable, siendo el caso de la formulación 2, esto se debe a que estuvo 7 horas tratándose por lo que la temperatura no se pudo controlar. En la formulación 3 se controló la temperatura a fuego lento por 5 horas moviéndose constantemente hasta lograr el color negro, teniendo como resultado final un sabor agradable de acuerdo a lo tradicional. Conforme a las cantidades utilizadas en cada formulación se fue midiendo la formulación final para el rendimiento de un litro, es así como se escogió la formulación 3 ya que cumplía con todas las características del Xole y de acuerdo a esta última se realizó el análisis proximal.

En las siguientes tablas, se resumen los resultados obtenidos de la humedad, grasas, cenizas, fibra, proteína y kilocalorías del xole.

Tabla 4

Resultados de humedad en el Xole

Parámetro	Crisol 1	Crisol 2	Crisol 3
Masa de crisol (peso 1) (g)	17.8491	17.0833	16.5103
Masa de crisol con muestra (peso 2) (g)	21.8316	21.1014	20.5025
Masa de crisol con muestra, con muestra seca (peso 3) (g)	21.4510	20.7118	20.1118
Masa de la muestra (g)	3.998	4.021	4.002
Masa de agua en la muestra (g)	0.3806	0.3896	0.3907
Porcentaje de humedad	9.52	9.69	9.76
Porcentaje promedio	9.66		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Porcentaje de grasa en el Xole

Masa de la muestra (g)	Balón vacío (g)	Balón + grasa (g)	Porcentaje de grasa (g)	% promedio
4.0089	188.1210	189.3770	31.3303	
4.0095	182.6825	184.6307	48.5896	
4.0044	192.5705	195.0082	60.8755	46.93

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Porcentaje de cenizas en el Xole

Cap. Vacía (g)	Masa de la muestra (g)	Cap. + muestra (g)	Cenizas (g)	Porcentaje de cenizas	% promedio
16.5114	3.9678	16.5928	0.0814	2.0515	
22.5044	4.0054	22.5689	0.0645	1.6103	
24.2701	4.0053	24.3589	0.0880	2.1971	1.95

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

Porcentaje de fibra en el Xole

Masa de la muestra	Masa del crisol después de estufa	Peso del crisol después de mufla	Porcentaje de fibra cruda	Porcentaje promedio
1.0088	18.2572	17.8564	39.7403	
1.0064	17.4504	17.1009	34.7277	
1.0459	17.8105	17.3560	43.4554	39.3073

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8

Porcentaje de proteína en el Xole

Masa de la muestra (g)	Volumen gastado (ml)	% de Nitrógeno	% de Proteína	Promedio
1.0847	3	0.3872	2.4200	
1.0088	2.5	0.3469	2.1684	2.29

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Cantidad de Kcal por 100 g de Xole

Lípidos	14.94 kcal
Proteínas	0.08 kcal
Carbohidratos	4.44 kcal

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar en la tabla número 4 que el porcentaje de humedad promedio es de 9.66, lo que está dentro del límite del 15% de la harina, por lo que pueden desarrollarse los microorganismos. Esto favorece al alimento para tener mejor rendimiento en su vida de anaquel. Con los resultados obtenidos de cenizas, tabla número 6, se puede observar que el valor promedio es de 1.95% y en 100g contiene aproximadamente 1.75g por lo que está en el rango permitido de las harinas. El porcentaje de grasas presentes, tabla 5, es de 46.93 con mayor presencia en el alimento, sin cambio el contenido de proteínas, tabla 8, es de 0.03 y fibra es 0.74 por lo que no aporta muchos nutrientes.

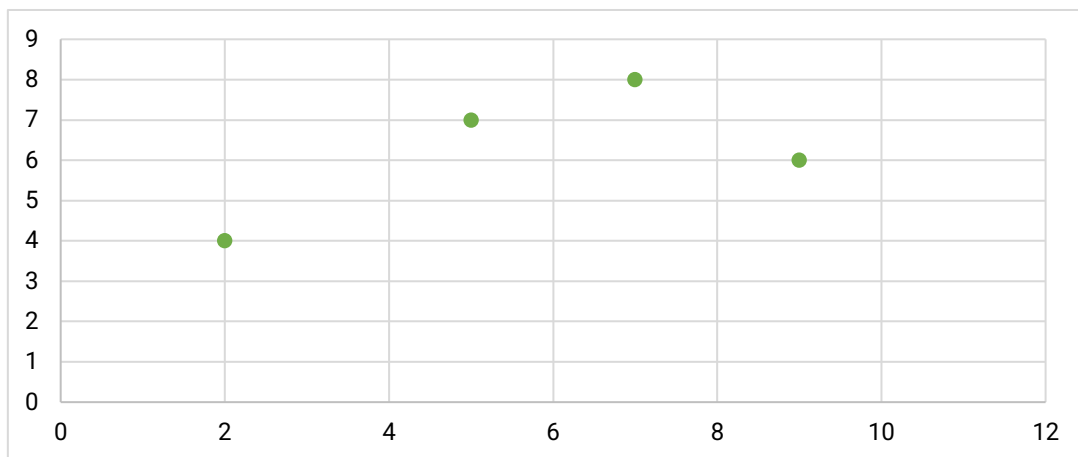
Para determinar la opinión de los posibles consumidores sobre el Xole se realizó una evaluación sensorial de escala hedónica a 25 jueces no entrenados o consumidores. A cada juez se le proporcionó una muestra de xole de acuerdo a la formulación número 3 y se les proporcionó una

pequeña encuesta para medir el nivel de agrado de acuerdo a sus características organolépticas olor, color, sabor, textura se les pidió a los jueces que ordenan las muestras de menor a mayor agrado considerando una escala de 1 a 5 donde 1 es “me disgusta mucho”, 2 “me disgusta”, 3 “no me gusta ni me disgusta”, 4 “me gusta mucho” y 5 “me gusta moderadamente”.

Esto permitió conocer su opinión sobre las cualidades organolépticas y la aceptabilidad de este. La evaluación sensorial fue realizada a 25 alumnos con respecto a la formulación 3, se puede observar que a 14 participantes les agrado el olor característico del Xole, y a 7 no les gusta ni les disgusta, solo 4 personas no les agradó, tal y como se muestra en la figura 2.

Figura 2

Evaluación de olor del Xole

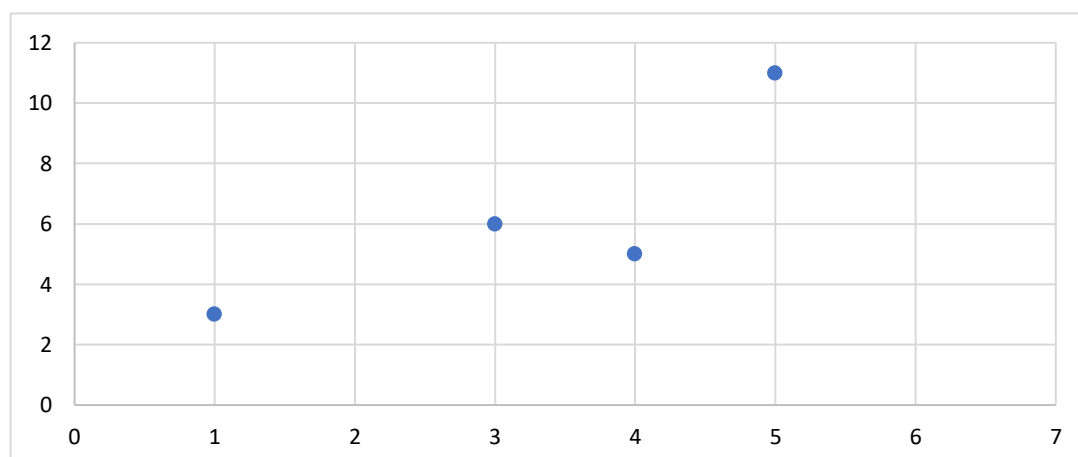


Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3 se muestra la cantidad de alumnos a los que les agrado el color, siendo un total de 16 personas, a 6 jóvenes no les disgusta el color y solo 3 personas no les agrado el color.

Figura 3

Evaluación de color del Xole

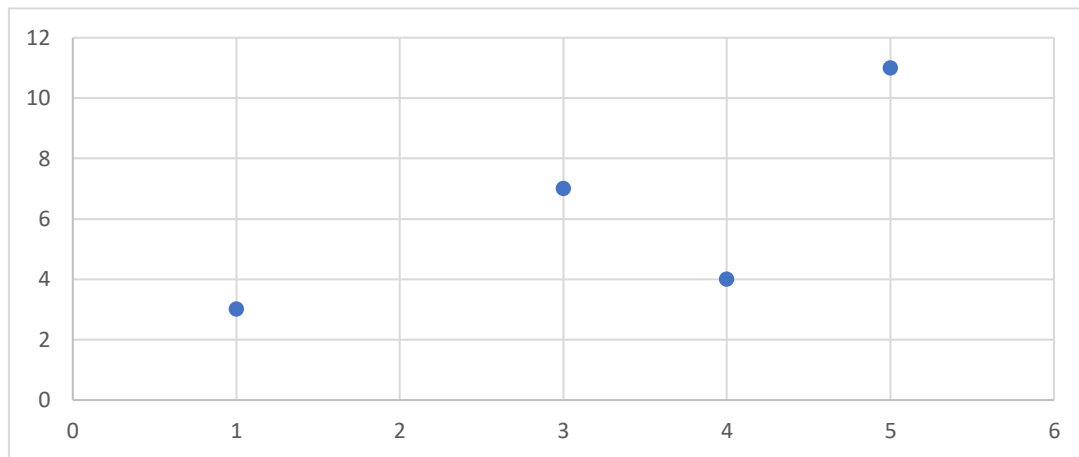


Fuente: Elaboración propia.

La figura 4 nos muestra que solo 3 jóvenes no les agrado la textura del xole, la mayoría les gusto y podrían ser posibles consumidores del producto.

Figura 4

Evaluación de la textura del Xole

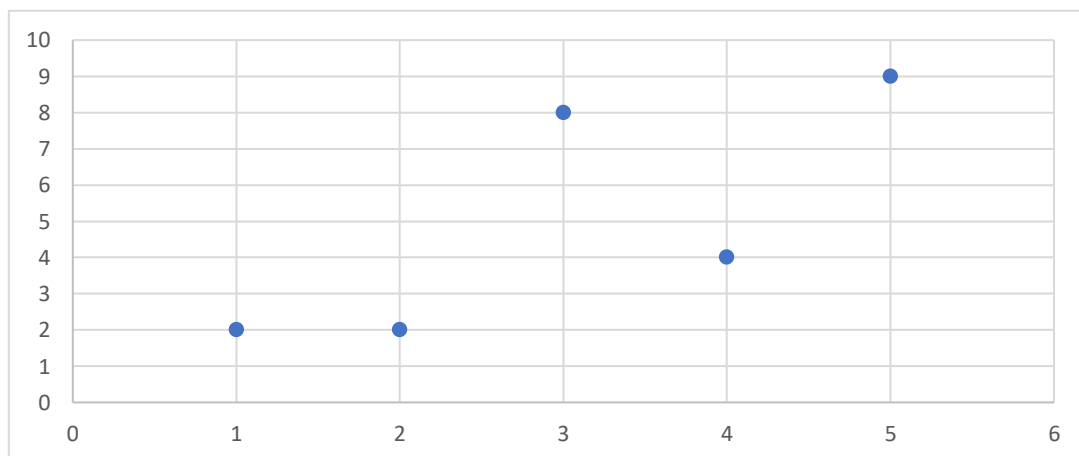


Fuente: Elaboración propia.

En la figura 5 se puede observar que a 11 personas les agrado el sabor y a 4 jóvenes no les desagradó, por lo que se necesita analizar que factores influyeron para que no les agradara el producto. Como resultado final podemos decir que a la mayoría de los jóvenes les agrado el producto, aunque se necesitan realizar mejoras en el producto para alargar vida, el olor y el sabor.

Figura 5

Evaluación del sabor del xole



Fuente: Elaboración propia.

Se analizaron los diferentes tipos de envases en los cuales se va a presentar el producto estandarizado. Como este producto es una bebida para preparar, se optó por bolsas metálicas como se muestra en la figura 6 ya que mantienen el producto en óptimas condiciones al envasar, transportar y durante la vida en anaquel, ofrece una excelente barrera a la humedad, al oxígeno y a la luz.

Figura 6

Envase para el producto



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIÓN

Se cumplieron los objetivos planteados logrando estandarizar un producto regional con sus respectivas características, facilitando al consumidor el proceso de preparación con la elaboración de una harina para preparar Xole, teniendo como rendimiento un litro con su respectiva tabla nutrimental que permitirá identificar el aporte de calorías y nutrientes.

Se identificaron los posibles problemas hacia el consumidor, con el análisis de la evaluación sensorial se pudo identificar la aceptabilidad del producto, a la mayoría de los jóvenes les agradó, por lo que serían posibles consumidores potenciales.

Se logró mejorar e innovar el xole mediante una harina, extendiendo la vida de anaquel del producto sin utilizar conservadores que modifiquen el sabor del producto, mediante un empaque flexible que mantiene el producto en buenas condiciones.

REFERENCIAS


Aguilar, M. G. (2019). Desarrollo de dos formulaciones en polvo de una bebida de cacao tradicional típica del municipio de Zacatelco, Tlaxcala. *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 4(4), 735-742.

Gil, Á. (2019). *Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos*. Madrid, España: Panamericana.

Heriberto Gacía Rivas, J. N. (2018). *Cocina Prehispánica Mexicana*. Ciudad de México: Panorama Editorial.

Hernández, J. G. (2015). *Monucipios de México: Puebla*. Ciudad de México: Secretaría de Goberación.

Vallenilla, N. H. (2018). *Historia del Chocolate*. México: Desjonquéres.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .