

DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL USO DE CONSERVADORES QUÍMICOS EN SALSA ROJA ARTESANAL (DICIEMBRE 2024)

Argumedo Vázquez Karen ¹, Palacios Sánchez Vanessa K.², Torres Quintana Alfonso

^{1,2,3} Docente Investigador de Ingeniería Industrial
TecNM/Campus Huetamo

^{1,2,3} División de Ingeniería en Industrias Alimentarias

¹karen.av@huetamo.tecnm.mx

²vanessa.ps@huetamo.tecnm.mx

³alfonso.tq@huetamo.tecnm.mx

Resumen – El presente proyecto tiene a bien aportar conocimiento a los pequeños productores y comerciantes de alimentos que manejan salsas artesanales o está emprendiendo y presentan problemas para preservar sus productos (salsas) durante periodos prolongados y bajo las condiciones geográficas de humedad y temperatura que presenta la Región de Tierra Caliente

El objetivo de esta investigación fue aplicar diferentes conservadores químicos a las salsas para determinar su eficacia, en comparación con tratamientos térmicos, de acuerdo al tiempo de conservación que presentan naturalmente, además de medir sus características organolépticas en función del conservador utilizado, obteniendo la viabilidad la aplicación de conservadores químicos.

Los resultados arrojados indican que el uso de conservadores no aporta diferencia significativa en la conservación de las salsas si están han sido esterilizadas y procesadas bajo estándares estrictos de inocuidad alimentaria, por lo que se debe esterilizar los frascos, llenar con la salsa caliente y esterilizar de nuevo el producto envasado de 15 a 20 minutos a temperatura de ebullición 100°C para que la salsa dure al menos de dos a tres meses en anaquel.

Índice de Términos – Salsa, esterilización, Sorbato de potasio, Benzoato de sodio, Ácido Cítrico.

I. INTRODUCCIÓN

Las salsas son aderezos o condimentos que resultan de la mezcla de diversos ingredientes y que acompaña una gran variedad de platillos. En México, algunos de los ingredientes usados en su preparación son jitomate, tomate verde, cebolla, ajo, cilantro, hierbas de olor, especias, aceites y semillas, aunque el principal y más típico ingrediente utilizado en las salsas mexicanas es el chile, del cual también encontramos una gran variedad y sabores.

Existen muchos tipos de salsas, de texturas diferentes (más líquidas o más espesas), de sabores distintos (fuertes, ligeros, picantes) e incluso salsas frías o calientes. Las más famosas en México son la salsa roja asada, la verde, la elaborada con chile guajillo, el guacamole y la habanera, entre otras. El costo de la salsa varía dependiendo de los ingredientes utilizados en su elaboración. Este puede ir desde los \$7 pesos hasta los \$18 pesos por una porción de 250 mililitros o equivalente a una taza.

En la actualidad estos productos empiezan a elaborarse de manera más automatizada, a través de la industrialización, que permite ofrecer un mejor control de calidad e inocuidad en sus procesos de elaboración, además que al ser tan versátil y de consumo diario es una gran oportunidad en el mercado.

En la ciudad de Huetamo se está comenzando un emprendimiento de salsa roja, que surge a partir de un restaurante familiar, en donde se ha popularizado la salsa roja que sirven para sus platillos y han empezado a comercializarla como un producto independiente, sin embargo, por las características de los ingrediente y el clima de la región, la conservación de esta salsa se ve afectada directamente, por lo que este proyecto tiene como objetivo aplicar conservadores químicos en la salsa para dictaminar su viabilidad.

El tipo de investigación que se desarrollará de acuerdo a su propósito será aplicado. En función a su diseño será completamente experimental, con una generación y análisis de datos mixta, es decir, tanto cuantitativa como cualitativa. Los resultados arrojados buscan determinar si es viable o no la aplicación de conservadores químicos, de acuerdo al

margen de conservación que presenten y si las características organolépticas son aceptables o no.

EL OBJETIVOS

A. *Objetivo general*

Determinar la eficiencia del uso de conservadores químicos en la salsa roja artesanal, para mejorar su vida útil comparando en comparación con el uso de tratamientos térmicos.

B. *Objetivos específicos*

- Identificar los conservadores químicos aptos para aplicar a la salsa, mediante una investigación documental que permita definir las variables de estudio.
- Evaluar la eficiencia de los conservadores aplicados a la salsa roja, a través de un diseño de experimentos que proporcione la vida útil del producto.
- Analizar las características sensoriales de la salsa roja, mediante un panel de jueces, para determinar cualquier alteración organoléptica por el uso de conservadores químicos.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Huetamo pertenece a la Tierra Caliente del Balsas, conocido por su gastronomía llena de colores, sabores y olores, que brindan identidad y orgullo a los pobladores y visitantes. Dentro de su gastronomía típica abundan una variedad de salsas que sirven para acompañar la gran mayoría de platillos típicos y que para los visitantes pueden ser una experiencia sensorial muy cautivadora.

Se están desarrollando pequeños emprendimiento, que tiene como objetivo tomar la receta familiar que posee sobre una salsa roja tradicional, envasarla y comercializarla primero de manera local y posteriormente extender su mercado, sin embargo, la receta presenta signos de deterioro al ser un producto altamente perecedero, por lo que este proyecto pretende evaluar el uso de conservadores químicos que permitan aumentar su vida de anaquel, pero también evaluando las alteraciones sensoriales que estos aditivos pudieran generar en las características originales de la salsa y comparar con la eficiencia de tratamientos térmicos como lo es la esterilización..

El impacto de la investigación, podría resultar en impulsar a estos emprendedores, pero también mejorar la inocuidad de las salsas artesanales que se consumen en locales dedicados a la venta de alimentos en la región. Así como, generar vinculación con el sector empresarial, logrando impacto social con la contribución de prestación de servicios tecnológicos a la Región de Huetamo a través de las Pymes.

III. MARCO TEÓRICO

ESTUDIO DE VIDA UTIL.

La vida útil de un alimento es el periodo de tiempo durante el cual mantiene una calidad adecuada siempre que se garanticen las condiciones de conservación que se indican en el etiquetado. Depende tanto de las propias características de los alimentos como de las técnicas de conservación de los mismos.

Los estudios de vida útil en alimentos aportan datos sobre cuánto tiempo un producto puede conservar inalteradas sus propiedades y es capaz de mantener su calidad desde el momento en el que el consumidor abre el envase.

En este sentido, la normativa establece la realización de estudios de vida útil para asegurar la ausencia de riesgos microbiológicos e identificar los cambios sensoriales en determinados alimentos.

Existen métodos específicos para determinar la vida útil como son:

1. Oxitest

Es un sistema de última generación que permite conocer el nivel de oxidación de los alimentos con alto contenido en grasa (frutos secos, bollería y galletas, pasta, etc). La autooxidación de los ácidos grasos es uno de los factores que influyen y condicionan la vida útil de los alimentos, causando su deterioro.

La estabilidad oxidativa permite conocer la resistencia del alimento ante la presencia de agentes oxidantes, los cuales deterioran las grasas provocando un sabor rancio. Conocer la estabilidad de las grasas puede dar una idea aproximada del tiempo durante el cual el alimento mantiene la calidad y frescura, al tiempo que resulta seguro.

2. Estudios acelerados de vida útil

Los estudios acelerados permiten predecir el comportamiento de los productos y anticiparse, por lo tanto, a su evolución en las condiciones habituales de almacenamiento y distribución.

Mientras que para los productos de una corta vida útil es factible determinar su vida comercial durante el proceso de desarrollo, la introducción al mercado de nuevos productos de larga vida útil presenta el hándicap de requerir información sobre su evolución a lo largo del tiempo completo de almacenamiento.

Este tipo de estudios ayudan a minimizar los costes, es decir, se reduce el retorno de producto alterado, pérdida de la imagen de la compañía, etc. Y nos permite, también, saber con antelación qué puntos débiles presenta el producto y poder modificarlo para alargar su vida comercial.

3. Método de supervivencia

Uno de los métodos que se utiliza para estimar la vida útil sensorial de los alimentos es el método de supervivencia que se basa en la opinión del consumidor para estimar la vida útil sensorial de los alimentos.

Este método se basa fundamentalmente, en conocer la actitud del consumidor hacia el producto, haciendo un test sensorial sobre si consumiría o no el producto. Para ello, sólo se requiere disponer de muestras almacenadas a lo largo del tiempo y muestras recién fabricadas de un mismo producto.

Este último método es el que se estará aplicando en el desarrollo del presente proyecto, tomando un poco de la metodología de estudios de vida acelerado poniendo en condiciones poco favorables el producto pero evaluado por mecanismos sensoriales.

Así mismo, existe diferencia entre Fecha de caducidad y fecha de consumo preferente:

La fecha de caducidad: Es el momento a partir del cual un alimento ya no es apto para su consumo porque podría ser perjudicial para la salud. Generalmente se estima mediante estudios microbiológicos.

La fecha de consumo preferente: Fecha a partir de la cual las propiedades físico-químicas y organolépticas del producto, empiezan a modificarse y pueden ser percibidas de forma negativa por el consumidor. Se estima mediante estudios físico-químicos y/o organolépticos.

Para la evaluación de los productos se utilizan técnicas de evaluación sensorial, análisis físicos; químicos y microbiológicos. La vida de anaquel de un producto depende básicamente de su formulación, de la naturaleza química de sus componentes, del proceso al que fue sometido, de su material de envase y/o empaque y sobre todo de las condiciones ambientales (humedad, temperatura, luz) con las que se almacena en el lugar de su elaboración, en su cadena de distribución, en los puntos de venta y en el anaquel del consumidor.

CONSERVADORES

El término “conservadores” se refiere al nombre funcional para una variedad de compuestos naturales o sintéticos que ayudan a retrasar o prevenir la proliferación bacteriana en una amplia gama de productos, incluidos los alimentos, medicamentos y productos de cuidado personal.

Los principales microorganismos que aparecían en salsas picantes, siendo todas bacterias mesófilas aerobias, entre los que se encuentran, coliformes totales y fecales, *Staphylococcus aureus*, *E. Coli*, todos microorganismos indicadores, por lo que los conservadores que deberían efectuarse para prevenir tales proliferaciones deberían ser Agentes de control de bacteriófagos principalmente.

Además del ácido acético se pueden agregar otros aditivos a la salsa para evitar el desarrollo de microorganismos,

logrando así que permanezca en buen estado por más tiempo. En este tipo de productos se utilizan:

- Benzoato de sodio
- Sorbato de Potasio
- Ácido cítrico

EVALUACIÓN SENSORIAL

La "Evaluación Sensorial" es una disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más de los sentidos humanos. Mediante esta evaluación pueden clasificarse las materias primas y productos terminados, conocer que opina el consumidor sobre un determinado alimento, su aceptación o rechazo, así como su nivel de agrado, criterios estos que se tienen en cuenta en la formulación y desarrollo de los mismos. Son diversas las aplicaciones de esta ciencia, la cual desempeña un papel clave en el ciclo de vida de un producto, de ahí que no se concibe el análisis de un alimento, si no va aparejado de la evaluación de sus propiedades organolépticas mediante pruebas sensoriales, destacándose la importancia de dicha disciplina no solo en la actualidad sino también en el futuro.

IV. METODOLOGÍA

IV.

Mediante una investigación documental, se comparó diferentes fuentes de consulta para definir los conservadores mejor caracterizados para aplicar a salsas o productos similares, así mismo, mediante la normatividad y legislación aplicable conocer las limitaciones de dichos conservadores, de manera que obtengamos las variables dependientes e independientes que regirán el diseño de experimento. Dando como resultado el uso de sorbato de potasio, benzoato de sodio y ácido cítrico en cantidades de 1gr por litro de producto de acuerdo a la legislación aplicable. A sí mismo se determinó que las variables a controlar era la acidez titulable del producto.

Para conocer el deterioro de la acidez titulable se monitoreó la salsa roja durante un periodo aproximado de tres meses, en la que la salsa se mantuvo en su frasco sin ser abierta y a temperatura ambiente, donde la temperatura mantenía un rango de 30°C a 40°C. Se tomaron siete datos de la acidez titulable durante los tres meses de observación y se analizó mediante un análisis de regresión.

Posteriormente se aplicó los conservadores, cada uno a diferente muestra de salsa roja, más una muestra control que no tenía ningún conservador. Las cuatro muestras de salsas fueron vertidas a frascos de cristal grado alimentario previamente esterilizados a 100°C por 20 minutos, para después volver a esterilizar las salsas envasadas a 100°C durante 15 minutos, invirtiendo los frascos para crear un vacío al finalizar.

Las muestras fueron monitoreadas con una bitácora de control, en la que se generó un registro anecdótico con la finalidad de evidenciar si se presentaban signos de deterioro por microorganismos.

Se aplicó un análisis de atributos para conocer las alteraciones organolépticas que los conservadores causaron en la salsa roja, este análisis fue realizado por seis panelistas entrenados.

V. RESULTADOS

La salsa roja esterilizada presentó una acidez titulable inicial de 0.896, al terminar el periodo de prueba de tres meses ya tenía una acidez de 0.384, lo que indica una baja en el ácido presente desde su elaboración hasta el análisis final. Las muestras espesaron a presentar burbujas en toda la salsa como muestra de presencia de microorganismos, así mismo conforme pasaba el tiempo fue perdiendo su color (fig. 1. Ver de derecha izquierda, primer, segundo y tercer mes).



Fig. 1. Pérdida de color de salsa roja en periodo de tres meses.

De acuerdo al análisis de regresión se muestra correlación negativa alta de las variables de estudio, donde el coeficiente de determinación indica que el 91.9% del resultado de acidez titulable se ve afectado conforme pasa el tiempo, a mayor tiempo la acidez disminuye y por ende deja entrada a la proliferación de microorganismos de deterioro.

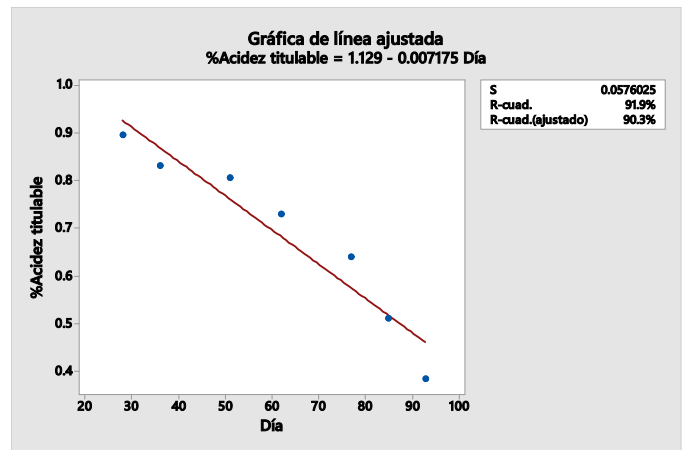


Fig. 2. Análisis de regresión del comportamiento de la acidez titulable respecto al tiempo.

A estas mismas muestras se les realizó una prueba de microorganismos indicadores para identificar la fuente de deterioro principal, se puede observar en la figura 2 algunos de los microorganismos que aparecieron en las el vaciado en placa, su morfología se asemeja a hongos y levaduras.



Fig. 3. Microorganismos indicadores en salsa roja después de tres meses.

Una vez realizadas las tinciones gram se pudo comprobar que en efecto eran hongos y levaduras, que proliferaron una vez que la acidez de la salsa bajo.

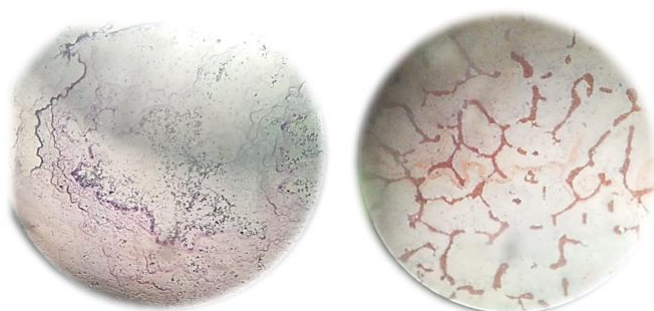


Figura 4. Tinciones gram negativa y gram positiva de los microorganismos proliferadores en la salsa roja.

Se llevo a cabo entonces la aplicación de conservadores, 1 gr por litro de producto de ácido cítrico, sorbato de potasio y benzoato de sodio por separado. Estas muestras no se esterilizaron y en menos de 48 horas ya presentaban burbujitas, signos de presencia de microorganismos patógenos.



Fig. 5. Muestras de salsa con conservadores.

Para comprobar la presencia de contaminación por la falta de esterilización de las muestras, se empleó nuevamente el procedimiento de Identificación de microorganismos indicadores donde se pudo observar lo que podrían ser presencia de coliformes. El recuento en placa dio como resultado 4.4×10^{-5} UFC/ml.

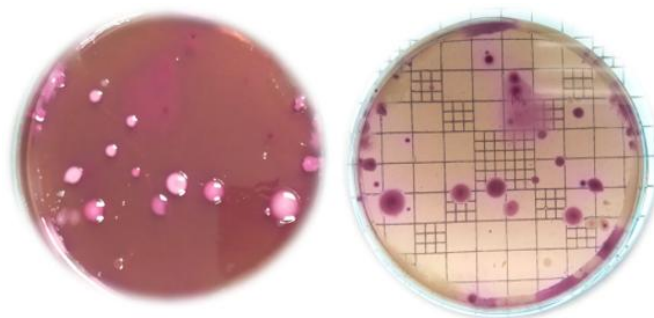


Fig. 6. Microorganismos en ABRV, indicadores de coliformes y E. Coli.

Nuevamente se aplico los conservadores a las muestras, una con benzoato de sodio, una con sorbato de potasio y otra

con ácido cítrico, más una muestra control sin conservadores; en esta ocasión todas las muestras fueron esterilizadas (fig.7)



Fig. 7. Muestras de salsa con conservadores químicos y proceso de esterilización.

Las muestras que se observan en la figura 7, llevan tres meses en anaquel sin ser abiertas, a temperatura ambiente entre 30°C y 35° C y no han sufrido cambios físicos aparentes, tampoco se han encontrado las burbujitas características de la descomposición de la salsa por microorganismos, como sucedió en las muestras sin esterilizar. Todas las muestras sin importar el conservador utilizado incluso la muestra control que sin conservadores se comportaron de igual manera, es decir, no hay diferencia significativa entre usar o no conservadores, siempre y cuando se lleve el proceso térmico de esterilización y trazabilidad en la inocuidad del proceso.

La Evaluación sensorial realizada a seis panelistas entrenados, indicó que los atributos predominantes del producto sin conservadores fueron: sabor umami, seguido de salado y ligeramente ácido.

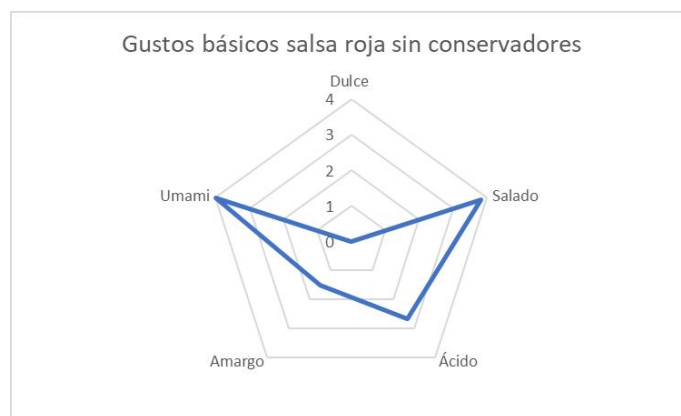


Fig. 8. Gráfico de radial de los atributos de sabor presnetes en la salsa tradicional sin conservadores.

Así mismo, el benzoato de sodio genero un sabor más salado y amargo, pero liegramente menos ácido que la salsa tradicional. La muestra evaluada con sorbato de potasio indico un sabor amargo predominante, seguido de sabor ácido, mientras que los demás atributos se mantuvieorn pr debajo de los resultados de la muestra control. Para el caso de la muestra con ácido cítrico, aparece el sabor ácido por encima de las demás muestras, loq ue ocasiono que los demás atributos se vieran disminuidos.

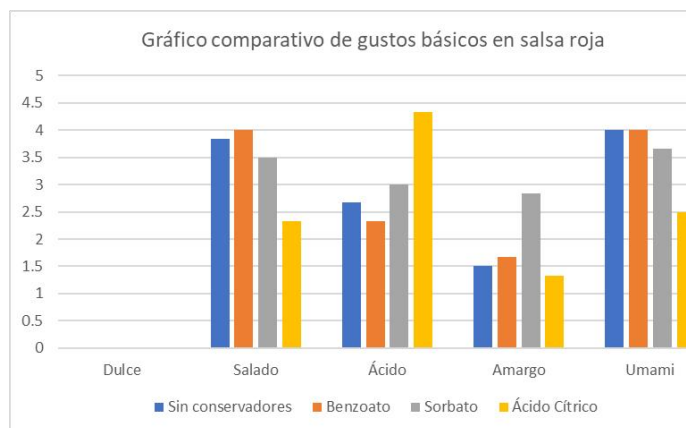


Fig. 9. Gráfico de comparación de atributos de sabor en las muetsras de salsa.

Las sensaciones trigeminales asociadas a la salsa tradicioanl fueron picante, ardiente y ligero sabor a acre, que de acuerdo a los panelistas se lo atribuyeron a los diferentes condimentos en la salsa.

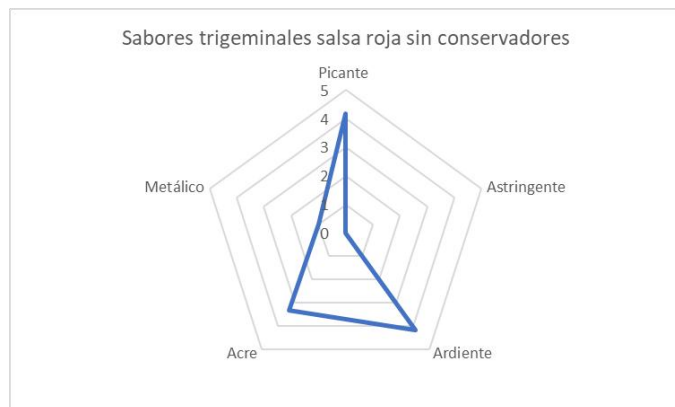


Fig. 10. Gráfico de sensaciones trigeminales en la salsa roja tradiconal sin conservadores.

La figura 11 muestra como el uso de aditivos modifiko las sensaciones trigeminales más importante sen la salsa, como lo es el picante y ardiente, pues se nota claramente una disminucuín en estos atributos, especialmente con el uso de ácido cítrico.

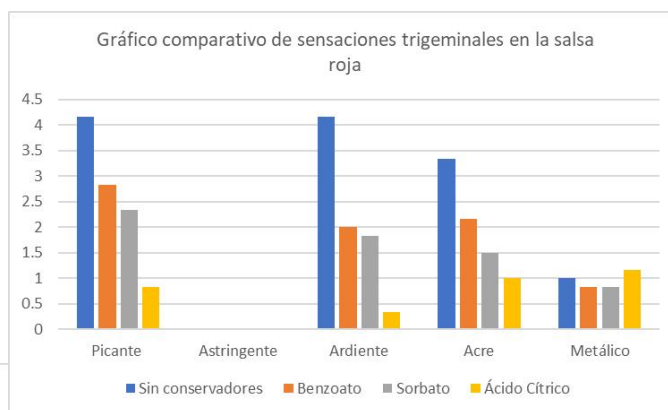


Fig. 11. Gráfico de comparación de sensaciones trigeminales en las muetsras de salsa.

VI. CONCLUSIONES

Después de los resultados obtenidos, se encuentra innecesario el uso de conservadores químicos como el benzoato de sodio, sorbato de potasio y ácido cítrico a salsas rojas elaboradas artesanalmente para su comercialización, tomando a consideración que es más eficiente el uso de tratamientos térmicos para mantener la inocuidad del producto hasta por un periodo prolongado de tres meses, sin que los frascos sean destapados. Se recomienda esterilizar los frascos antes de utilizar a 120°C por periodo de 20 minutos, para después verter la salsa caliente en los frascos, sellarlos y volver a esterilizar los envasados a 120°C por 15 minutos. El uso de conservadores químicos esta ligado a la alteración de las propiedades organolépticas características de la salsa, por lo que su uso dependerá de los objetivos de cada productor.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere continuar el análisis de la vida útil de las salsas bajo un enfoque completamente cuantitativo incluyendo los cambios en sus características físico químicas para determinar su caducidad.

VIII. REFERENCIAS

- [1] D, Gutiérrez & J, Bedoya. (2023, febrero). Desarrollo de un conservante natural para salsas y verduras frescas. Research Gate DOI: 10.13140/RG.2.2.10310.34888. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7876-9982>
- [2] J, Mercado et al. (2016), "Estimación de la Vida de Anaquel Mediante Pruebas Aceleradas en Fresa Entera en Bolsa de Polietileno y Pulpa de Fresa Congelada. Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos," Vol. 1, No.1 636-640. <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/6/110.pdf>

- [3] L, Rodarte, et al. (2023, julio). “Comportamiento de microorganismos patógenos en salsa xoconostle,” Boletín De Ciencias Agropecuarias Del ICAP Vol. 1 Núm. 2. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icap/n2/a3.html>
- [4] M, García. (2014, julio). “Análisis sensorial de alimentos”, Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI, 2(3). <https://doi.org/10.29057/icbi.v2i3.533>
- [5] N, Vidal. (2014, marzo). “Tres métodos para estimar la vida útil de un producto de alimentación,” Centro Tecnológico AINIA, (Online), <https://www.ainia.es/ainia-news/3-metodos-para-estimar-la-vida-util-de-un-producto-de-alimentacion/>
- [6] P, Severiano. (2021, enero). “¿Qué es y cómo se utiliza la evaluación sensorial?,” Scielo vol.7 no.19. ISSN 2448-5705. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2019.19.70287>
- [7] R. Buenrostro. Revista hablemos Claro (2017, agosto). Salsa picante envasada. “Revista Hablemos claro de alimentos,” (Online). <https://hablemosclaro.org/que-hay-en-mi-alimento-salsa-picante-ensvasada/>