

EFECTO EDULCORANTE DE LA SUCRALOSA EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADAS

Sucralous sweetener effect on the elaboration of jams

¹ María González	mariav.gonzalez@esPOCH.edu.ec
² Luis Arboleda	luisf.arboleda@esPOCH.edu.ec
³ Alexis Ramos	alexisrr2210@correo.ugr.es



Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Facultad de Ciencias Pecuarias – Carrera de Agroindustria

* E-mail: mariav.gonzalez@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

La presente revisión bibliográfica tiene como objetivo investigar el efecto de la sucralosa en la elaboración de productos como son las mermeladas, jaleas que ayudan a la conservación de frutas, para lo cual se comparó el valor calórico del edulcorante y las mermeladas tradicionales identificando los factores fisicoquímicos, microbiológicos y de aceptabilidad de acuerdo a las formulaciones que adquieren las mermeladas con la sucralosa. A través de la búsqueda de tesis, artículos científicos, repositorios de universidades con los respectivos criterios de selección y el análisis descriptivo permite establecer los resultados de varios autores que por cada 100 g de mermelada con sucralosa se obtiene el 3,04 de pH, 2,48 acidez, un valor promedio de 58.48 Kcal a diferencia de la sacarosa que puede aportar hasta 270 Kcal y los sólidos solubles totales marcan rangos entre 8.05 a 29.43 °Brix por lo que le hace susceptible al desarrollo de microorganismos patógenos. En las propiedades organolépticas la de mejor aceptación se evalúa en la escala hedónica para la mermelada producida a partir del fruto de mate *Crescentia cujete L* con sucralosa al 60 % presenta un color rojo intenso, viscosidad espesa, sabor ácido, y una buena aceptabilidad por parte del panel de catadores. Por lo que se concluye que la cantidad de energía de la sucralosa que se suministra es baja y su efecto edulcorante no influye en el pH y acidez que debe cumplir una mermelada comercial, pero a diferencia de los °Brix alcanza bajas concentraciones. Por lo que se recomienda su aplicación en la industria de la alimentación en reemplazo del azúcar comercial..

Palabras clave: mermelada, sucralosa, edulcorante, conservación de frutas, análisis organoléptico.

ABSTRACT:

The present bibliographic review aims to investigate the effect of sucralose in the elaboration of products such as jams and jellies that help preserve fruits. The caloric value of the sweetener and traditional jams were compared and physical chemical, microbiological and acceptability factors were analyzed according to the formulations acquired by the jams with sucralose. By analyzing thesis, scientific articles, university repositories according the selection criteria and descriptive analysis, it is possible to establish the results of several authors that for every 100 g of jam with sucralose, a pH of 3.04, 2 is obtained. 48 acidity, an average value of 58.48 Kcal, unlike sucrose that can contribute up to 270 kcal and total soluble solids range between 8.05 and 29.43 °Brix, making it susceptible to the development of pathogenic microorganisms. In the organoleptic properties, the one with the best acceptance is evaluated on the hedonic scale for the jam produced from the *Crescentia cujete L* mate fruit with 60% sucralose, it has an intense red color, thick viscosity, acid taste, and good acceptability on the part of the cupping panel. Therefore, it is concluded that the amount of energy supplied by sucralose is low and its sweetening effect does not influence the pH and acidity that a commercial jam must meet, but unlike ° Brix it reaches low concentrations. Therefore, its application is recommended in the food industry as a replacement for commercial sugar..

Keywords: jam, sucralose, sweetener, fruit preservation, organoleptic analysis.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la sociedad ha venido experimentando nuevos estilos y hábitos relacionado al consumo de alimentos, esto debido a la mala alimentación de la población al adquirir productos que contienen baja cantidad de nutrientes, pero exceso contenido de azúcar y sal, lo que ha ocasionado enfermedades crónicas como son la obesidad, la hipertensión arterial y la diabetes. Es así que según las últimas cifras reportadas por el (11), establece que las 2 mayores de causas de fallecimiento en el Ecuador está relacionado a “Enfermedades del Corazón” con 8574 casos y la “Diabetes Mellitus” con 4890 casos. Por otro lado, en Ecuador desde el año 2015, ha adquirido el compromiso con la agenda global 2030, y el cumplimiento de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible que garanticen desde la perspectiva nacional un nuevo modelo de producción de alimentos con un valor agregado que sintonice con los fines de erradicar la pobreza, mitigación del hambre e igualdad de género (3).

La industria de alimentos, con el pasar de los años da inicio a nuevos nichos de mercado en donde la sociedad busca adquirir productos de calidad, innovadores, bajos en calorías o también denominados light, con el fin que los consumidores mejoren sus hábitos alimenticios, pero para esto se debe recurrir a aditivos alimentarios como la sucralosa, que es aproximadamente 600 veces más dulce que el azúcar es por ello que se lo debe de utilizar en dosis recomendadas. Además, estudios reportan que la sucralosa no es una sustancia que afecte a la composición de la microbiota (20).

Respecto al sabor la sucralosa es diferente del azúcar común, entre las propiedades importantes que posee es su alta estabilidad al calor, su efecto sinérgico al combinarse con otros edulcorantes haciendo que sea muy utilizada a nivel mundial en donde se puede encontrar en más de 4.500 alimentos y bebidas (14). De la misma manera, la sucralosa tiene un amplio uso para elaborar productos como son los helados, productos lácteos, dulces, confituras, gomas de mascar, horneados, bebidas no alcohólicas, salsas, jaleas entre otros (7).

Según (19), reporta que para un alimento light sea considerado como tal, su composición final debe tener una reducción del valor calórico mínimo del 30% en relación a su producto referencia. Pero para lograr este objetivo (18) manifiesta, que se debe utilizar o implementar diferentes rutas como sustituir el azúcar por edulcorantes menos calóricos, eliminando parcial o totalmente la grasa del alimento así se va a lograr modificar la composición del alimento. Por otro lado, (12) resalta que al elaborar un alimento como es mermelada, se debe realizar con todo los implementos y estándares de calidad e inocuidad, esto con el fin de garantizar que el producto elaborado sea apto para el consumo humano, cumpla con la normativa establecida y no presente riesgo para el consumidor. Para cumplir estas especificaciones de inocuidad, se debe utilizar materias primas que se encuentren en un estado de

madurez óptimo (nivel 4), libres de sustancias tóxicas, los equipos y materiales deben ser esterilizados previos a su utilización para así evitar contaminación cruzada al momento de la producción (12). Al momento de elaborar las mermeladas hay que tener mucha precaución en la cristalización que es un defecto que se desarrolla por una gran cantidad de azúcar, una acidez muy alta y en otros casos por una acidez muy baja, también este efecto se da por someter a cocción mucho tiempo la mermelada en los recipientes (olla o paila) (2).

Otro punto a tomar en cuenta, es lo que manifiesta (9) que, la aparición de microorganismos patógenos como son los mohos, que se pueden desarrollar en la superficie de las mermeladas y son producidos por los envases que no se han esterilizado de forma correcta, la tapa no tiene un buen sellado hermético o sufrió un golpe generando una estructura débil con bajo contenido de °Brix y por último en su elaboración existió contaminación cruzada. Otros defectos en la elaboración de mermeladas son los manifestados por (6) en donde está la caramelización de azúcares producida por una cocción extensa combinado con un enfriamiento lento en el recipiente de elaboración, la estructura débil en cambio se da por una inestabilidad en la formulación de ingredientes, por la pérdida de la pectina debido a una larga cocción no controlada y también por un envasado demasiado bajo. Y otro defecto es el endurecimiento de la fruta que se da de la misma forma por exceso de azúcar, una utilización de agua dura con gran cantidad de minerales (6).

Por tal razón, la finalidad de la presente investigación busca mediante la revisión bibliográfica comparar el valor calórico mediante diferentes estudios revisados de mermeladas utilizando sucralosa con relación a las mermeladas tradicionales, identificar qué factores fisicoquímicos inciden en el efecto edulcorante de la sucralosa en la elaboración de mermeladas, establecer las propiedades organolépticas y de aceptabilidad de las formulaciones reportadas en la bibliografía.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es tipo teórico descriptivo. La ruta metodológica está comprendida básicamente cuatro momentos: búsqueda, organización, sistematización y análisis de documentos relacionados con el tema efecto edulcorante de la sucralosa en la elaboración de mermeladas.

La investigación está realizada en una selectiva revisión bibliográfica y un profundo análisis crítico de los datos obtenidos relacionado con el estudio. Para la localización de información relacionada con el tema se utilizaron varias fuentes como: Scielo, Redalyc, Google académico, Science Direct, etc. Gran parte de información cualitativa y cuantitativa proviene de diversos temas tanto primarias como secundarias como: libros, revistas, tesis todos los encontramos electrónicos y para completar la búsqueda se hizo lectura y rastreo de bibliografía haciendo referencia en los documentos seleccionados.

- Criterios de selección

Para el análisis se establecieron algunos criterios de selección entre ellos la utilidad para la recolección de información que se utilizó durante el proceso de investigación e establecieron los parámetros siguientes: La información con un nivel de validez alto es decir que sea reconocidos académicamente como libros, revistas, reportes técnicos, tesis donde el 80% pertenece a los últimos 8 años y el 20% corresponde a años anteriores esta información se recopiló de países nacionales e internacionales. Como criterios de búsqueda se incluyen los siguientes descriptores: “mermelada”, “edulcorante”, “sucralosa”. Estas palabras claves fueron combinadas en varias formas, con el objetivo de ampliar los criterios de búsqueda. Al realizar la búsqueda de los documentos, se preseleccionaron varios archivos de los cuales se escogió los que se centraban más a fin de acuerdo con

los criterios de inclusión y exclusión.

- Métodos para sistematización de la información

En el presente trabajo para sistematizar la información se realizará mediante cuadros las cuales estarán constando información comparativa de cuatro y cinco autores, además se contará con su respectiva deducción para cumplir con cada objetivo planteado.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis del valor calórico

En la tabla 1, se procedió a comparar con los estudios realizados por varios autores las mermeladas elaboradas a partir de la sucralosa con relación a las mermeladas elaboradas tradicionalmente.

Tabla 1: Análisis del valor calórico.

Autor	Tema	Tratamiento de aceptación	Componentes	Cantidad empleada (%)	Valor Calórico 100gr
(Mazón, 2015)	Elaboración de mermelada baja en calorías a partir de tomate de árbol	Testigo	Sacarosa	50	242,92
		T3	Sucralosa	0.09	119,04
(Chia & Paredes, 2018)	“Elaboración de mermelada light, utilizando carica papaya l. (papaya),enriquecida con camu camu”	Testigo	Sacarosa	50	277.34
		T3	Sucralosa	0.03	46.06
(León, 2020)	Industria de conservas dulces reducidas en calorías y aporte de Zamorano en la investigación de alimentos y bebidas reducidas en azúcar, grasa y sal	T1	Sacarosa	55	257
		T2	Sucralosa	0.25	106
(Márquez et al., 2016)	Efecto de edulcorantes no calóricos sobre el desarrollo de mermelada de mora (<i>Rubus glaucus Benth</i>)	Testigo	Sacarosa	63.7	254,99
		T2	Sucralosa	0.3	22,96
(García & Murayari, 2019)	Evaluación de antioxidantes, capacidad oxidativa y elaboración de mermelada light a partir de pomarrosa.	Testigo	Sacarosa	50	277.34
		T3	Sucralosa	0.02	23.39

Realizado por: (Autores, 2023)

Después de revisar lo expuesto por varios autores en sus investigaciones, reportan resultados del valor calórico utilizando el edulcorante sucralosa una reducción notable comparado con una mermelada tradicional, aprobando lo que manifiesta la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SSA1-1994 que debe haber una reducción de por lo menos 40% de calorías que el producto regular. (15) realizó 3 formulaciones de sucralosa al 0.03, 0.06, 0.09 dando como mejor tratamiento al número 3 de acuerdo con el análisis sensorial, el T3 dio como resultado de 119.04 y al compararlo con la mermelada tradicional reporto un 50% de reducción del su valor calórico. De la misma manera (4) comparo su estudio con el de (Mayhuasque, 2014), en donde la variación fue al momento de utilizar sucralosa es por ello que se reporte el resultado del valor calórico de 46.96 mientras que al utilizar sacarosa al 50% se reportó

un contenido calórico de 277.34 (13) realizó el estudio comparativo de 2 mermeladas presentes en el mercado denominadas Smucker's, en donde la mermelada de fresa tradicional presenta un valor calórico de 51.4 mientras que la mermelada de fresa con sucralosa presenta un valor calórico de 106 (14) realizó el estudio formulando 6 tratamientos en donde utilizaban edulcorantes como la stevia y sucralosa, el tratamiento 2 se formuló con 0.3 de sucralosa dando como un contenido calórico de 22.96 y reducción de calorías del 90.90% con respecto al tratamiento testigo que se utiliza sacarosa (10) reporto en su investigación el tratamiento 3 como mejor aceptación en donde utilizo 0.02 de sucralosa dando un aporte calórico de 23.39. A continuación, en el gráfico 1-3 se puede observar el valor calórico expresado en barras.

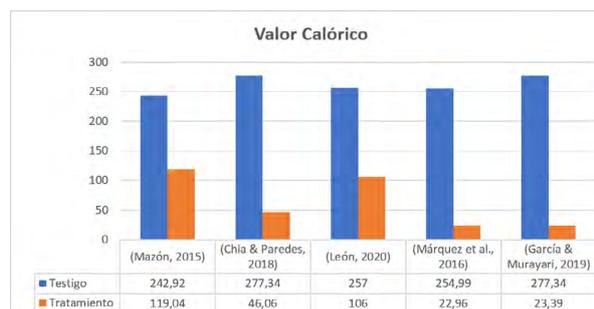


Ilustración 1: Comparación de valor calórico en la elaboración de distintos tipos de mermeladas.

Fuente: (Autores, 2023)

Tabla 2: Análisis de pH de las diferentes investigaciones.

Autor	Tema	Tratamiento de aceptación	Componentes	Cantidad empleada(%)	Total de pH
(Márquez et al., 2016)	Efecto de edulcorantes no calóricos sobre el desarrollo de mermelada de mora (<i>Rubus glaucus</i> Benth)	T2	Sucralosa	0.3	2.75
(Álvarez & García, 2019)	Desarrollo y Caracterización de mermelada producida a partir del fruto de mate <i>Crescentia cujete</i> L	T3	Sucralosa	60	3.25
(Mazón, 2015)	Elaboración de mermelada baja en calorías a partir de tomate de árbol	T3	Sucralosa	0.09	3.07
(Murgueytio, 2015)	Elaboración de mermelada baja en calorías a partir de arazá.	T2	Sucralosa	0.06	2.81
(Flores, 2017)	Elaboración y evaluación de las características sensoriales de la mermelada de tomate utilizando tres edulcorantes no calóricos: stevia, sucralosa y sacarina	T2	Sucralosa	60	3.47

Realizado por: (Autores, 2023)

Después de revisar la comparación de varios autores para las características fisicoquímicas (pH) se puede establecer la relación de 1, (15), (16) y (8) cumplen la NTE INEN 419 en donde se establece el parámetro mínimo que es 2.8 y máximo de 3.5 para el parámetro pH, tomando en cuenta que es una normativa para la elaboración de mermeladas en general. Tomando en cuenta que (1) y (8) trabajan con el 60% de edulcorante debido a que hacen la relación de 1gr de azúcar es igual a 600 gr de sucralosa (14) en su investigación reporto un total de pH de 2.75 que tiene un acercamiento al parámetro mínimo establecido y que por ende se acepta la investigación. Después de realizar un estudio comparativo con diversas investigaciones se puede establecer que el uso de edulcorante no calórico (sucralosa) en la elaboración de mermelada bajas en calorías representa un rango promedio de 3.07 el cual se acepta según la normativa garantizando la conservación y protección del crecimiento de bacterias patógenas. Sin embargo, aunque estos valores limiten el desarrollo de la mayoría de las bacterias, no pueden asegurar la inhibición del crecimiento de hongos y levaduras, por lo que la adición de conservantes es necesaria para garantizar una ausencia total de microorganismos contaminantes. A continuación, en el gráfico 2 se puede observar que los estudios realizados por los diferentes

Análisis de pH

El pH es un buen indicador del estado general del producto ya que tiene influencias en la alteración y estabilidad de los alimentos, así como la proliferación de microorganismos. La mermelada debe llegar hasta un pH de 3,5 para garantizar la conservación del producto. Sin embargo, aunque estos valores limiten el desarrollo de la mayoría de las bacterias, no pueden asegurar la inhibición del crecimiento de hongos y levaduras.

autores muestran que los valores de pH están en los parámetros establecidos por la norma que es 2.8-3.5.

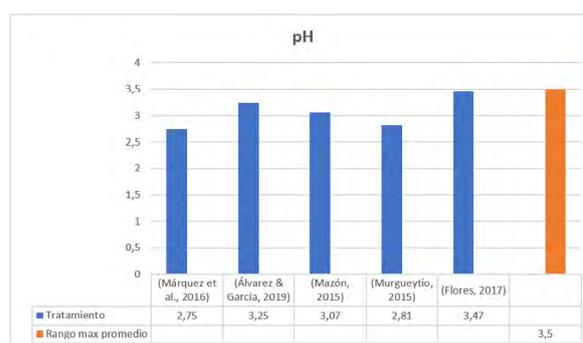


Gráfico 2: Comparación de pH en la elaboración de distintos tipos de mermeladas.

Fuente: (Autores, 2023)

Análisis de acidez

La acidez no solo afecta al sabor, sino que influye en la capacidad de proliferación de los microorganismos, como las bacterias y los hongos. En la tabla 3 se puede observar el análisis de la acidez que exponen varios autores en sus investigaciones.

Tabla 3: Análisis de acidez de las diferentes investigaciones.

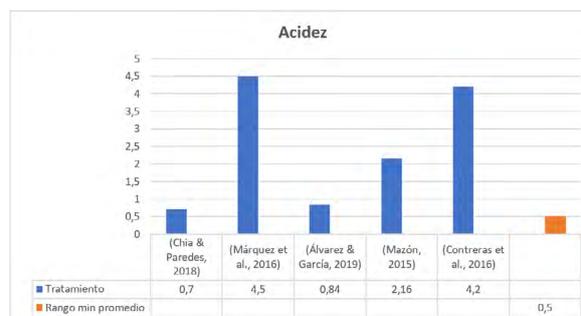
Autor	Tema	Tratamiento de aceptación	Componentes	Cantidad empleada (%)	Total de acidez (%)
(Chia & Paredes, 2018)	“Elaboración de mermelada light, utilizando carica papaya l. (papaya), enriquecida con camu”	T3	Sucralosa	0.2	0.70
(Márquez et al., 2016)	Efecto de edulcorantes no calóricos sobre el desarrollo de mermelada de mora (Rubus glaucus Benth)	T2	Sucralosa	0.3	4.50
(Álvarez & García, 2019)	Desarrollo y Caracterización de mermelada producida a partir del fruto de mate Crescentia cujete L	T3	Sucralosa	60	0.84
(Mazón, 2015)	Elaboración de mermelada baja en calorías a partir de tomate de árbol	T3	Sucralosa	0.09	2.16
(Contreras et al., 2016)	Caracterización de mermeladas de tomate de árbol (Cyphomandra betacea) elaboradas con edulcorantes no calóricos	T2	Sucralosa	40	4.20

Realizado por: (Autores, 2023)

Los autores (4) y (1) reportan en sus investigaciones valores cercanos de 0.70% y 0.84% lo que permite aprobar puesto que según la NTC 285 manifiesta que la cantidad o límite mínimo que debe poseer una mermelada es de 0.5%. (1) desarrollo y caracterizo una mermelada a partir del fruto de mate utilizando tratamiento con la sucralosa, donde presenta un valor de 60% puesto que el autor hace relación 1gr de sacarosa es igual a 600 gr de sucralosa, el resultado de acidez es de 2.16% que cumple con la normativa establecida. (14) y (5) reportan en sus investigaciones valores de acidez 4.50% y 4.20% al no haber un límite máximo permitido por la normativa se aprueba, pero no obstante el tener valores muy alto de acidez que no es favorable para su conservación debido a que las mermeladas que utilizan presentan bajo contenido de °Brix en relación a las tradicionales y puede causar sinéresis.

Mediante el análisis de comparación de la tabla 3 se comparó el rango de acidez que proporciona a una mermelada con edulcorante no calórico (sucralosa) estableciendo una puntuación promedio de 2.48, esto se debe a las características fenotípicas particulares de las frutas utilizadas en los estudios, como por ejemplo en (14) se trabajó con la pulpa de mora que presenta una acidez de 3.01%. A continuación, en el gráfico 3 se presenta el análisis de barras del parámetro acidez, se puede observar que todas las investigaciones cumplen

y están sobre el límite mínimo que dice la normativa de 0.5%.

**Gráfico 3:** Comparación de acidez en la elaboración de distintos tipos de mermeladas.

Fuente: (Autores, 2023)

Análisis de °Brix

Los sólidos solubles o °Brix, permiten medir la cantidad de azúcares que esta presenta en la mermelada, es importante que posean las cantidades mínimas establecidas para asegurar el crecimiento microbiano. A continuación, en la tabla 4 se expone las investigaciones de diferentes autores de los valores °Brix utilizando sucralosa comparando con las mermeladas tradicionales.

Tabla 4: Análisis de °Brix de las diferentes investigaciones

Autor	Tema	Tratamiento de aceptación	Componentes	Cantidad empleada (%)	Total de °Brix (%)
(Flores, 2017)	Elaboración y evaluación de las características sensoriales de la mermelada de tomate utilizando tres edulcorantes no calóricos: stevia, sucralosa y sacarina	T2	Sucralosa	60	13.2
(Chia & Paredes, 2018)	“Elaboración de mermelada light, utilizando carica papaya l. (papaya), enriquecida con camu camu”	T3	Sucralosa	0.2	11.50
(Mazón, 2015)	Elaboración de mermelada baja en calorías a partir de tomate de árbol	T3	Sucralosa		29.43
(Contreras et al., 2016)	Caracterización de mermeladas de tomate de árbol Cyphomandra betacea) elaboradas con edulcorantes no calóricos	T2	Sucralosa	40	15.20
(Márquez et al., 2016)	Efecto de edulcorantes no calóricos sobre el desarrollo de mermelada demora (Rubus glaucus Benth)	T2	Sucralosa	0.3	8.75

Realizado por: (Ramos, Alexis, 2023)

Los autores de todas las investigaciones reportan valores notables en la reducción de °Brix esto debido a la utilización de la sucralosa que al ser un edulcorante no calórico no va aportar carbohidratos, como lo es en la elaboración de mermeladas tradicionales en donde se utiliza azúcar y se debe cumplir la NTE INEN 419 que establecidos parámetros de 65 - 68 °Brix. Al no haber una normativa establecida para mermeladas utilizando edulcorantes se procedió a revisar bibliografía en donde varios autores manifiestan que una mermelada light debe poseer cantidades menores a 30 °Brix, por ende, se acepta todos los estudios realizados. 15 reporta el valor 29.43°Brix que es el más alto de todos los estudios realizados, pero hay que tomar en cuenta que el estudio se formuló con 0.09 % de sucralosa y 15.83% de sacarosa es por ello el valor más alto. El promedio final expresa un resultado de 15.61 solidos solubles, aprobando lo dicho por varios autores en donde está bajo el rango de 30°Brix como el límite máximo permitido. A continuación, en el grafico 4 está la representación gráfica de °Brix.



Gráfico 4: Comparación de °Brix en la elaboración de distintos tipos de mermeladas.

Fuente: (Autores, 2023)

Análisis microbiológicos

Es imprescindible que la mermelada no tengas patógenos que puedan afectar a la calidad de la mermelada. Las principales causas para la aparición son los mohos y levaduras que se origina principalmente por contaminación interior al cierre de los envases, un pH que no esté en los parámetros indicados, entre otros. En la tabla 5 se muestra el análisis de mohos y levaduras de los diferentes estudios realizados.

Tabla 5: Análisis de mohos y levaduras de las diferentes investigaciones.

Autor	Tema	Evaluación microbiológica	UFC	Cultivo utilizado (agar)	Incubación	Utilización de conservante
(Álvarez & García, 2019)	Desarrollo y Caracterización de Mermelada producida a partir del fruto de mate Crescentia cujete L	Mohos y levaduras	Ausencia	Rose Bengal Chloramp henicol Agar	26,1°C por 5 días	Si
(Murgueytio, 2015)	Elaboración de mermelada baja en calorías a partir de arazá	Mohos y levaduras	<10 UFC	-	-	Si
(Mazón, 2015)	Elaboración de mermelada de tomate baja en calorías a partir del tomate de árbol	Mohos y levaduras	< 10 UFC	Agar sal- levaduras de Davis	25 °C por 5 días	Si
(García & Murayari, 2019)	Evaluación de antioxidantes, capacidad oxidativa y elaboración de mermelada light a partir de pomarrosa.	Mohos y levaduras	< 10 UFC	Agar papa dextrosa	22 a 25 °C por 5 días	Si
(Chia & Paredes, 2018)	“Elaboración de mermelada light, utilizando (papaya), enriquecida con camu camu”	Mohos y levaduras	< 15 UFC	Agar papadextrosa	22 a 25 °C por 5 días	Si

Realizado por: (Ramos, Alexis, 2023)

Los reportes de análisis de mohos y levaduras de los diferentes autores, se puede precisar en la aprobación de todos los estudios puesto que cumplen la normativa establecida en este caso la NTC 285, que dice que el recuento de mohos y levaduras no debe haber un índice mayor de 30 UFC/g, pero hay que indicar que la relación de las investigaciones (1), (16), (4) y (10) presentan en sus formulaciones la adición de conservante sorbato de potasio y en (15) la adición de benzoato de sodio, lo que permite garantizar ausencia o estar por debajo de los rangos máximos permitidos, los resultados puede exponer que la mayor parte de investigaciones tienen ausencia o está en los rangos establecidos de mohos y levaduras que permiten aceptar los tratamientos, los

resultados presentados se puede deber al proceso de elaboración de las respectivas mermeladas que se lo realiza con todas las Buenas prácticas de Manufactura que logra obtener productos inocuos y aptos para el consumo humano.

Análisis sensorial

En la tabla 6, el autor (15) reporto en su investigación la evaluación del análisis sensorial 5 parámetros, en donde participaron 100 panelistas sin entrenamiento, los resultados dieron como mejor tratamiento de aceptación el T2 en donde se utilizó sucralosa al 0.09%, proporcionando características sensoriales similares al tratamiento testigo en donde se utilizó sacarosa.

Hay que recalcar que dependiendo el tipo de azúcar y aminoácidos determinan el tipo de compuesto formado relacionado con el sabor (17). Los investigadores (4) realizaron la correspondiente evaluación sensorial en su estudio donde participaron 15 panelistas no entrenados, analizando las propiedades de olor, sabor, color, textura, dando como resultado promedio de la calificación hedónica de 4.00 que corresponde al mejor tratamiento T3 en donde se utiliza edulcorantes de sucralosa 0,03% y stevia 0,20%. (1) en su investigación desarrollo y caracterización de mermelada producida a partir del fruto de mate *Crescentia cujete* L, participaron 13 estudiantes para realizar el respectivo análisis sensorial, los parámetros a evaluar fueron color, viscosidad, sabor y aceptabilidad. Dando como mejor resultado de la escala hedónica realizada el tratamiento

3 donde presento un color rojo intenso, viscosidad espesa, sabor ácido y una buena aceptabilidad. (10), reporta los resultados del análisis sensorial de su investigación en donde se evaluó las características de color = 4.56, olor = 4.16, sabor = 3.6, apariencia general = 4.00, correspondiendo como mejor tratamiento el T3, en donde se utiliza sucralosa 0.02% y stevia 0.16%. (16) en su investigación manifiesta que participaron en su panel de catadores 50 personas de rangos entre 13 – 65 años, evaluando los parámetros de color, sabor, olor y textura. Exponiendo como mejor tratamiento el T2 en donde la sucralosa esta presenta en cantidad del 0.06%. En el gráfico 6 se puede observar el análisis sensorial de las diferentes investigaciones, en donde (1) es la mejor investigación de acuerdo a los resultados en la escala hedónica de 1 a 5.

Tabla 6: Análisis sensorial.

Autor	Tema	Tratamiento de aceptación	Metodología	Características evaluadas	Calificación hedónica de 1 a 5
(Mazón, 2015)	Elaboración de mermelada de tomate baja en calorías a partir del tomate de árbol.	T3	Se evaluó con la ayuda de 100 panelistas sin entrenamiento	Color Olor Sabor Textura	3.96 3.89 4.04 3.75
(Chia & Paredes, 2018)	“Elaboración de mermelada light, utilizando papaya, enriquecida con camu camu”.	T3	Se realizó con la evaluación de 15 panelistas no entrenados	Color Olor Sabor Textura	3.72 4.76 4.72 4.64
(Álvarez & García, 2019)	Desarrollo y Caracterización de mermelada producida a partir del fruto de mate <i>Crescentia cujete</i> L	T3	Se empleó 13 estudiantes para la evaluación	Color Viscosidad Sabor Aceptabilidad	4.00 5.00 4.50 5.00
(García & Murayari, 2019)	Evaluación de antioxidantes, capacidad oxidativa y elaboración de mermelada light a partir de pomarrosa.	T3	Se empleó 25 panelistas no entrenados	Color Olor Sabor Apariencia general	4.56 4.16 3.6 4.00
(Murgueytio, 2015)	Elaboración de mermelada baja en calorías a partir de arazá.	T2	Participaron 50 posibles consumidores de mermelada	Color Sabor Olor Textura	3.98 4.05 4.00 3.84

Realizado por: (Ramos, Alexis, 2023)

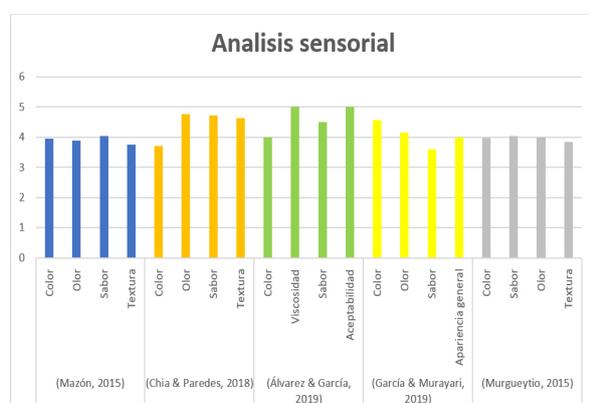


Gráfico 6: Comparación de análisis sensorial de las diferentes investigaciones

4. CONCLUSIONES

Posterior a la revisión de diversos trabajos bibliográficos y referentes al efecto edulcorante de la sucralosa en la elaboración de mermeladas se concluye que el valor calórico que suministra la sucralosa es mínimo en relación a las mermeladas tradicionales. Se calcula que por cada 100 g de mermelada a base de sucralosa se obtiene un valor promedio de 58.48 calorías a diferencia de la mermelada tradicional que puede aportar hasta 270 calorías.

El análisis expuesto nos indica los parámetros físicos químicos evaluados en las mermeladas con la sucralosa, la misma que alcanza un pH total 3,07. Estos valores limitan el crecimiento de bacterias

patógenas, ya que no son capaces de crecer a pH inferiores a 3.5. Con respecto a la acidez se obtiene una puntuación promedio de 2.48 concluyendo que el efecto edulcorante de la sucralosa no influye en los parámetros en los dos parámetros físicos químicos de la mermelada.

Se evalúa el análisis sensorial con los parámetros color, sabor, olor, textura, viscosidad, aceptación de las mermeladas con la sucralosa en las distintas investigaciones de cada autor. Concluyendo que la de mejor aceptación y evaluada en la escala hedónica es la mermelada producida a partir del fruto de mate *Crescentia cujete L.*, utilizando 60% de sucralosa puesto que se hace la relación 1gr de sacarosa es igual a 600gr de sucralosa, los resultados presentaron en la investigación un color rojo intenso, viscosidad espesa, sabor ácido, y una buena aceptabilidad.

Dentro del análisis bibliográfico se pudo determinar aspectos adicionales como son los °Brix y análisis microbiológicos en las mermeladas a base de sucralosa, los °Brix está en rangos entre 8.05 a 29.43 de concentración sólidos solubles totales, concluyendo que cumple la normativa reportada por varios autores que manifiesta que un mermelada baja en calorías debe contener cantidades menores a 30°Brix pero hay que tomar en cuenta que las bajas cantidades de azúcares aumenta la actividad de agua en el producto favoreciendo el desarrollo bacteriano de organismos dañinos. Y en lo que se refiere a los análisis microbiológicos se reportan bajas concentraciones de unidades formadoras de colonias para mohos y levaduras concluyendo que se ajusta a los requisitos que deben cumplir las mermeladas de frutas según la normativa NTC 285, por lo que son aptas para el consumo humano.

5. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Álvarez, F., & García, M. (2019). *Desarrollo y caracterización de mermelada producida a partir del fruto de mate (Crescentia cujete L.)* [Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/30555>
2. Bazan, R. (2019). *Elaboración y evaluación reológicas de mermelada de camu camu (Myrcianaria dubia HBK Mc Vaugh)* y estabilidad en el almacenamiento [Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://1library.co/document/zxvwp4y-elaboracion-evaluacion-reologica-mermelada-myrcianaria-mcvaugh-estabilidad-almacenamiento.html>
3. Cajamarca, D., Baño, D., & Arboleda, L. (2022). Soberanía alimentaria, un derecho constitucional ecuatoriano de producción sostenible agroindustrial. *Polo del conocimiento*.
4. Chia, M., & Paredes, D. (2018). *Elaboración de mermelada lighth, utilizando Carica papaya l. (papaya), enriquecida con Myrciaria dubia h.b.k. (camu camu), planta piloto Fia-Unap 2016* [Universidad de la Amazonia Peruana]. https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/5363/Monica_Tesis_Titulo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Contreras, K., Figueroa, J., & Márquez, C. (2016). Caracterización de Mermeladas de tomate de árbol (Cyphomandrabetacea) elaboradas con edulcorantes no calóricos. *Agronomía Colombiana Suplemento Vol. 1*, 990-993.
6. Cuadrado, G. (2019). *Diseño de un proceso industrial para la elaboración de mermelada a partir de zapallo (Cucurbita máxima) para la asociación Asosambay de la parroquia Bayushig* [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/11059/1/96T00536.pdf>
7. Echeverría, M. (2020, May 7). *Sucralosa endulza a la industria alimentaria*. The Food Tech. <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/sucralosa-endulza-a-la-industria-alimentaria/>
8. Flores, Y. (2017). Elaboración y evaluación de las características sensoriales de la mermelada de tomate utilizando tres edulcorantes no calóricos: stevia, sucralosa y sacarina. *Agrociencias*, 2, 47-51.
9. Galiano, C. (2019, November 4). *¿Qué hacer con una mermelada que tiene moho?* Comprar, Conservar y Congelar Nuestros Alimentos. <https://cristinagaliano.com/2019/que-hacer-con-una-mermelada-moho/>
10. García, G., & Murayari, W. (2019). *Evaluación de antioxidantes, capacidad oxidativa y elaboración de mermelada lighth a partir de Syzygium malaccense (pomarrosa) en la planta piloto FIA-UNAP Iquitos 2016* [Universidad Nacional De La Amazonía Peruana]. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6301>
11. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2017, November 13). *Diabetes, segunda causa de muerte después de las enfermedades isquémicas del corazón*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/diabetes-segunda-causa-de-muerte-despues-de-las-enfermedades-isquemicas-del-corazon/>
12. Javier, N. (2014). *Elaboración y evaluación reológicas de mermelada de piña (Ananás comosus)* [Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://1library.co/document/yr2rv7jz-elaboracion-evaluacion-reologica-mermelada-pina-ananas-comosus.html>

13. León, K. (2020). *Revisión de Literatura: Industria de conservas dulces reducidas en calorías y aporte de Zamorano en la investigación de alimentos y bebidas reducidas en azúcar, grasa y sal* [Escuela Agrícola Panamericana Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/items/2f108205-f37a-4859-948b-7dc4f82fa89d>
14. Márquez, C., Caballero, B., & Vanegas, K. (2016). Efecto de edulcorantes no calóricos sobre el desarrollo de mermelada de mora (*Rubus glaucus* Benth). *Temas Agrarios*, 21, 32–39. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5805268>
15. Mazón, G. (2015). *Elaboración de mermelada baja en calorías a partir de tomate de árbol* [Universidad Tecnológica Equinoccial]. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14278/1/62172_1.pdf
16. Murgueytio, F. (2015). *Elaboración de mermeladas baja en calorías a partir de arazá* [Universidad Tecnológica Equinoccial]. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14288/1/62307_1.pdf
17. Quitral, V., González, Ma. A., Carrera, C., Gallo, G., Moyano, P., Salinas, J., & Jiménez, P. (2017). Efecto de edulcorantes no calóricos en la aceptabilidad sensorial de un producto horneado. *Revista Chilena de Nutrición*, 44(2), 137–143. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182017000200004>
18. Ros, E. (2019, April 2). *Ventajas y desventajas de los productos light*. <https://zonadealimentacion.com/2019/04/02/ventajas-y-desventajas-de-los-productos-light/>
19. Torija Isasa, E. (2016). Functional foods: interest and current situation Title in Spanish: Alimentos funcionales y obesidad. Interés y realidad ANALES DE LA REAL ACADEMIA NACIONAL DE FARMACIA. *Corresponding Author: Metorija@ucm.Es An Real Acad Farm*, 82, 260–276.
20. Velasco, A., López-García R, Zúñiga-Guajardo S, Riobó-Serván P, Serra-Majem L, Suverza-Fernández A, Mg, E.-F., Molina-Segui F, Pedroza-Islas R, Rascón-Hernández, M., 10, D.-M. S., 12, T.-P. J., & Laviada-Molina. (2017). *Análisis de la evidencia disponible para el consumo de edulcorantes no calóricos. Documento de expertos* (Vol. 33, Issue 1). www.medicinainterna.org.mx