

Aceptabilidad sensorial de mermelada de fresa con un paso de molienda previo al proceso de cocción

Sensory acceptability of a strawberry jam with a grinding step prior to the cooking process

Giancarlo Cueva^{1*}; Elizabeth Dionicio¹; Rosel Juarez¹; Cristina Ruidias¹

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

* Autor correspondiente: G. Cueva [T512401020@unitru.edu.pe]

Fecha de recepción: 26 01 2023

Fecha de aceptación: 24 02 2023

DOI: <https://doi.org/10.46363/jnph.v3i2.1>

Resumen

El presente trabajo de investigación evaluó la aceptabilidad sensorial de una mermelada de fresa con un paso de molienda previo al proceso de cocción, tuvo como objetivo principal elaborar mermelada de fresa para posteriores análisis de color, sabor, facilidad de untar y aceptación general; además de evaluar la calidad sensorial haciendo uso de escalas hedónicas y pruebas de aceptación mediante la participación de panelistas seleccionados al azar de la Universidad Nacional de Trujillo. Se usó fresa (*Fragaria sp*) 5kg provenientes del mercado La Hermelinda, un Molino GRT-20B y pectina de la marca Sumaq como materiales principales. Se desarrolló un proceso alternativo en el cual se le añade un paso más de molienda y cortado, donde se incluyó en cada uno un tiempo de molienda distinto, desde cero segundos en el ensayo 6 (E6) con el 100% de fresa entera, hasta los 5 segundos de molienda en el ensayo 1 (E1) con el 100% de fresa molida. Se obtuvo como resultados mayor aceptación con respecto al color el ensayo 4, el E1 como más fácil de untar, el E5 como el mejor en sabor y mejor aceptabilidad general al ensayo 1, con relaciones en valores significativos con otros ensayos.

Palabras clave: Prueba de aceptación; escala hedónica; evaluación sensoriométrica; mermelada de fresa.

Abstract

The present research work evaluated the sensory acceptability of a strawberry jam with a milling step prior to the cooking process. The main objective was to elaborate strawberry jam for subsequent analysis of color, flavor, spreadability and general acceptability; in addition to evaluating the sensory quality using hedonic scales and acceptance tests with the participation of randomly selected panelists from the National University of Trujillo. Strawberry (*Fragaria sp*) 5kg from La Hermelinda market, a GRT-20B mill and Sumaq brand pectin were used as main materials. An alternative process was developed in which an additional milling and cutting step was added, where a different milling time was included in each one, from zero seconds in trial 6 (E6) with 100% whole strawberry, to 5 seconds of milling in trial 1 (E1) with 100% milled strawberry. The results were obtained as the best acceptance with respect to color in trial 4, E1 as the easiest to spread, E5 as the best in flavor and better general acceptability in trial 1, with relationships in significant values with other trials. The purpose of this research work was to show the public the importance of the study of sensorimetric data to find which of the alternative tests performed is equally or better accepted by the consumer as long as it complies with the standard parameters for companies to produce on a large scale with assured success in the market, in this case strawberry jam.

Keywords: Acceptance test; hedonic scale; sensorimetric evaluation; Strawberry jam.



Introducción

La mermelada es un producto preparado a base de mezcla de frutas cítricas que pueden estar enteras, en trozos o jugos, hasta adquirir una consistencia adecuada. (Codex Alimentarius, 2020). En la actualidad existe una gran demanda por los productos que contengan antioxidantes naturales, las bayas comestibles, como las fresas. (Guiné y otros, 2018). Para esto, es necesario que se procesen y se conserven como, por ejemplo, en atmósferas controladas y/ o modificadas tal como lo mencionan (Valerga y otros, 2018). Una de las alternativas son las mermeladas, en los mercados podemos encontrar una gran diversidad de marcas, por ello las industrias se preocupan en mejorar sus productos como por ejemplo la cantidad de sólidos en su composición, la tonalidad del color y sobre todo el sabor.

La fresa (*Fragaria sp*), es una de las frutas más apreciadas a nivel nacional e internacional, debido a los compuestos fitoquímicos que posee y su versatilidad gastronómica en la que se encuentra presente. La vitamina C que posee es uno de sus puntos a favor para que sea elegida como alimento natural y procesado por las industrias del mercado. Entre sus minerales, las fresas aportan fundamentalmente potasio y magnesio, aunque también hierro, fósforo, yodo y calcio. Tienen 2,2 gramos de fibra por 100 gramos de producto, lo que supone un aporte moderado (Casierra Posada y otros, 2011).

Hoy en día está muy desarrollado el tema de marketing y publicidad (Comunicare, 2023), es por ello por lo que las empresas productoras de mermelada y demás se preocupan en ganarle a la competencia realizando estudios a profundidad acerca de los productos que crean, por ejemplo, para la mermelada investigan mediante sondeos o encuestas la preferencia del público por su producto, todo esto con el fin de averiguar sus debilidades para mejorar la calidad de su creación. Para ello se ayudan de la tecnología que ha demostrado ir de la mano con los empresarios para lograr resultados más exactos y a gran escala para estudiar los datos obtenidos de los consumidores.

Existen muchas formas de estudio para productos de consumo humano, como por ejemplo las pruebas de aceptación y las escalas hedónicas (Kasim y otros, 2022). Estas formas de evaluar la calidad de productos comestibles como la mermelada de fresa son idóneas si lo que queremos es trabajar directamente con los consumidores o como se les llama en este campo, panelistas. La calidad de una mermelada, como la de fresa, influye mucho en cómo se ve a simple vista (color rojo claro, oscuro, etc.) esto va a depender mucho en primer lugar para que el consumidor la elija, también influye la calidad del sabor por la cantidad de azúcar que se le añade en su elaboración y otros ingredientes como pectinas para que obtenga la gelificación adecuada entre líquido viscoso y con una cantidad de sólidos solubles del 40% y 65% del peso final (Jeong y otros, 2022).

El objetivo de esta investigación fue elaborar mermelada de fresa para posteriores análisis de color, sabor, facilidad de untar y aceptación general; además de evaluar la calidad sensorial haciendo uso de escalas hedónicas y pruebas de aceptación mediante la participación de panelistas seleccionados al azar de la Universidad Nacional de Trujillo.

Metodología

La metodología se divide en 3 secciones: primero se describe el proceso propuesto para la elaboración de la mermelada de fresa; en la segunda, se describen los métodos utilizados para la recolección de calificaciones de aceptación; y en una tercera sección se describe la metodología de análisis de la data ok obtenida.

Proceso alternativo de elaboración de mermelada de fresa

Se recibieron y seleccionaron aproximadamente 5 kg de fresas maduras de la variedad *fragaria virginiana* compradas en el mercado La Hermelinda (Trujillo, Perú). Luego se cortaron los tallos y hojas para posteriormente ser lavadas y desinfectadas con lejía de la marca Clorox a 50 ppm. Se continuó con la cocción de la fruta en una cocina eléctrica de inducción Finezza Fz-310In2, a 80°C durante 10 min, donde se agregó el 100% de la fresa y el 50% del azúcar (azúcar blanca). La segunda cocción se llevó a cabo a 100 °C durante 10 minutos más, donde se agregó el 50% de azúcar restante mezclado con pectina de la marca SUMAQ. Se pasó a enfriar la mermelada para ser envasadas en frascos de vidrio ya esterilizados. Para fines de control, se realizó un ensayo (E6) con el proceso natural. A los otros ensayos en su proceso se propuso agregar un paso de molienda con un Molino GRT-20B antes de realizar la primera cocción (Figura 1); este molino es del tipo de cuchillas y tiene un funcionamiento básico, el cual consiste en una sola fuerza, considerando así como variable solo al tiempo para cada proceso; según la investigación realizada por (Álvarez Cabrales y otros, 2017); en donde se hizo un

análisis de diferentes tipos de molino aplicados en soja, determinaron que el molino de cuchillas tiene un rendimiento similar al de rodillos, además que el gasto energético es prácticamente igual entre los tres tipos de molinos; en este caso la fresa es un producto más blando con respecto a la soja, por lo que los tiempos se reducen a segundos.

Se desarrolló un proceso alternativo, donde se incluyó en cada uno un tiempo de molienda distinto, desde 1 segundo (E5), hasta los 5 segundos (E1), como se detalla en la Tabla 1.

Se emplearon histogramas para la mejor visualización de resultados (Obando-Bastidas & Castellanos Sánchez, 2021) con las calificaciones promedio de cada atributo y su correlación entre tratamientos, se toma en cuenta el tratamiento E6 que es la muestra en donde las fresas no pasaron por el molino. Así mismo, se empleó gráficos de araña para analizar el comportamiento de los tratamientos (Obando-Bastidas & Castellanos Sánchez, 2021).

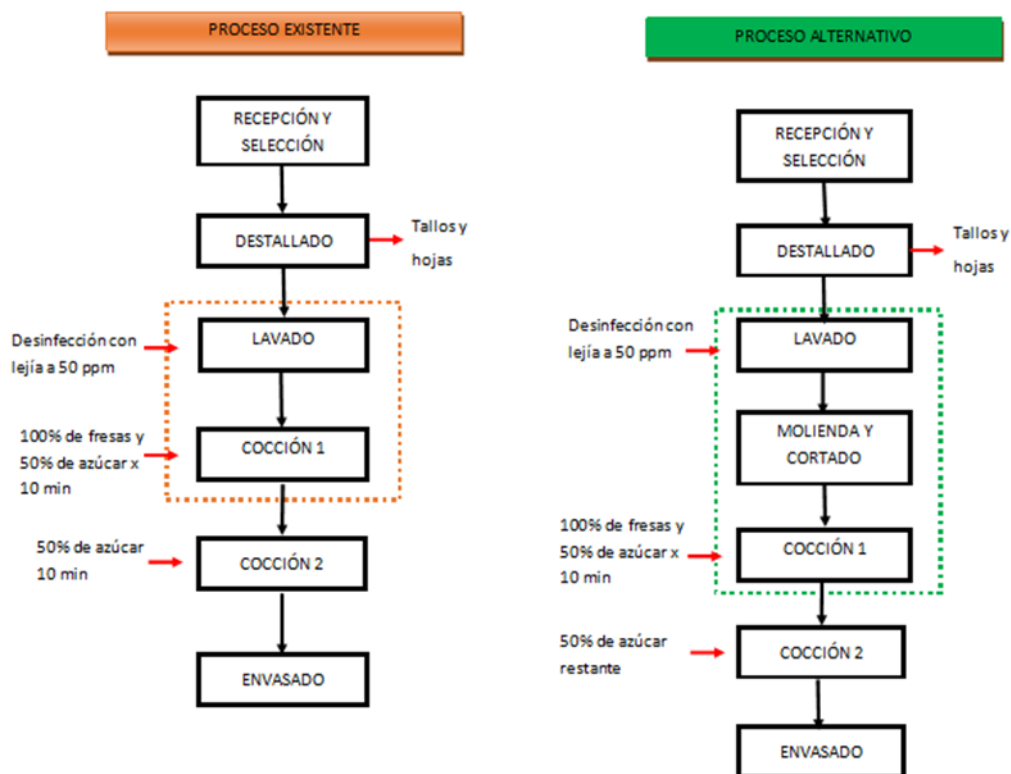


Figura 1. Flujograma del proceso existente y proceso alternativo.

Tabla 1

Ensayos con el porcentaje de fresas sometidas a un tiempo de molienda.

Ensayo	Siglas	Porcentaje de fresa molida (%)	Porcentaje de fresas enteras (%)	Tiempo de molienda (s)	Tiempo de cocción (min)
Ensayo 1	E1	100	0	5	20
Ensayo 2	E2	80	10	4	20
Ensayo 3	E3	60	20	3	20
Ensayo 4	E4	40	30	2	20
Ensayo 5	E5	20	40	1	20
Ensayo 6	E6	0	100	0	20

Nota: Adapte de acuerdo a su conveniencia, aumente columnas, agregue filas, pero sólo deben aparecer líneas horizontales. De haber valores con decimales, no olvide de utilizar la COMA para los decimales.

Medios para la obtención de datos

El panel de consumidores estuvo conformado por 40 personas aleatorias, las cuales fueron reclutadas de la Universidad Nacional de Trujillo (67.5% mujeres y 32.5% hombres), con edades comprendidas entre 18 a 26 años. Fueron citadas en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Agropecuarias donde se realizó la evaluación sensoriométrica.

Las muestras de mermelada de fresa fueron presentadas en tapers económicos de 4 gramos. Para la evaluación sensorial se enfocó en una prueba de aceptabilidad, donde los aspectos a

evaluar fueron: la aceptación general, intensidad de color, sabor y facilidad de consumo (untable), mientras que, para el sistema de calificación se empleó una escala hedónica de 9 puntos, siendo 0 = "Me disgusta extremadamente" y 9 = "Me gusta extremadamente" (Berget, 2018). Así mismo, para incluir lo anteriormente mencionado se realizó una ficha la cual se le alcanzó a cada panelista (revisar anexo 1).

Se presentó a los consumidores 6 muestras de mermelada de fresa en orden diferente, es decir de forma aleatoria, donde los consumidores degustaron cada una de ellas, cabe resaltar que las pruebas fueron acompañadas de galletas las cuales fueron entregadas de manera opcional a los consumidores, con el objetivo de facilitar su degustación y contribuir para las diversas calificaciones respecto a sus atributos como color, sabor, facilidad para untar y aceptación general en una escala hedónica de nueve puntos, en donde participaron las dimensiones sensoriales de vista, olfato y gusto.

Análisis estadístico de los datos

Los resultados obtenidos fueron colocados y ordenados en una hoja de Excel, el cual fue llevado al software libre RStudio (R Core, 2019) para obtener un MFA (Análisis multivariado) (Næs y otros, 2018) en función a una tabla de análisis de varianza, además de gráficos para cada atributo con sus respectivas evaluaciones con respecto al análisis de Tukey (Navas, 2012).

Resultados y discusión

En los siguientes gráficos se presentan los resultados de la prueba de aceptabilidad. Se detallan las variables de los atributos sensoriales que afectan en el grado de aceptación de los consumidores. Tal como se muestra en los gráficos de la figura 2 (2a, 2b, 2c y 2d), los gráficos de barras de los promedios de intensidad (2a) color, (2b) facilidad de untar, (2c) sabor y (2d) aceptación general. Donde cada ensayo empleó un tiempo de molienda distinto en segundos (E1=5, E2=4, E3=3, E4=2, E5=1 y E6=1), estos últimos datos también se emplearon en la figura 3.

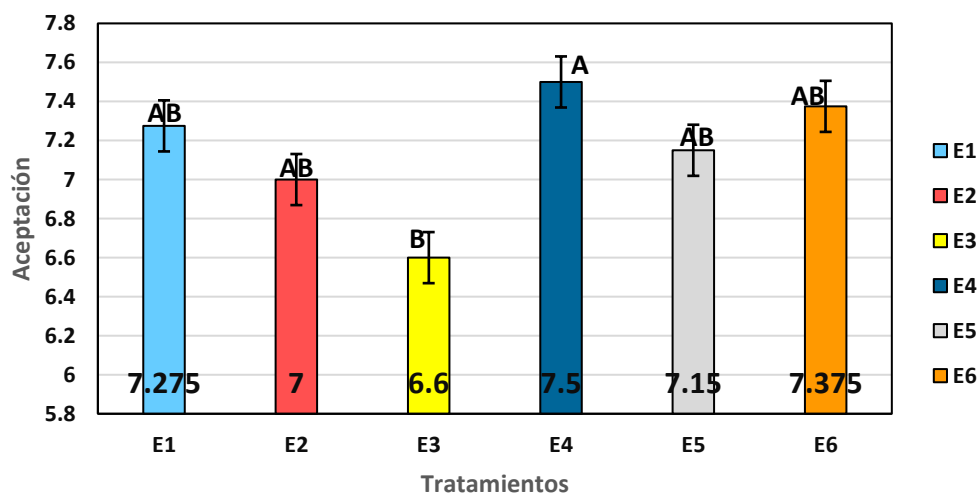


Figura 2a. Promedio de intensidad del análisis de color.

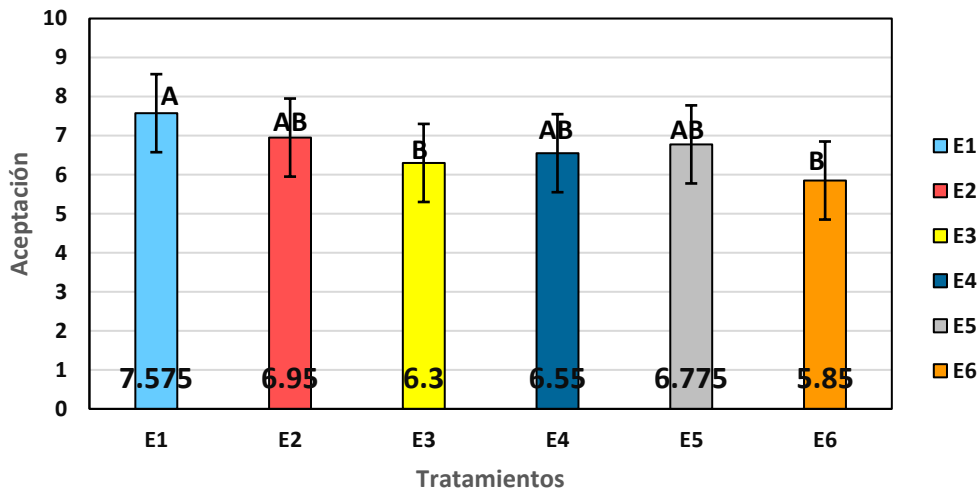


Figura 2b. Promedios de intensidad del análisis de facilidad de untar.

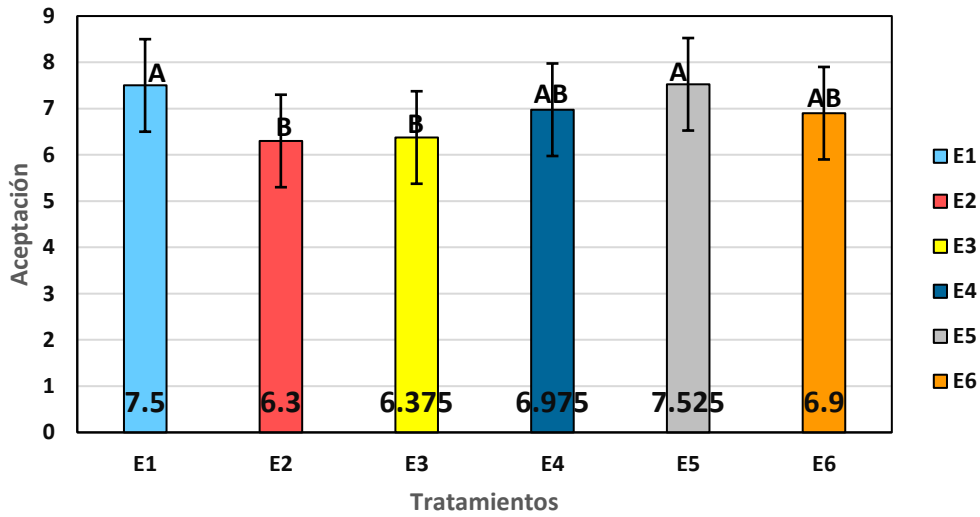


Figura 2c. Promedios de intensidad del análisis de sabor.

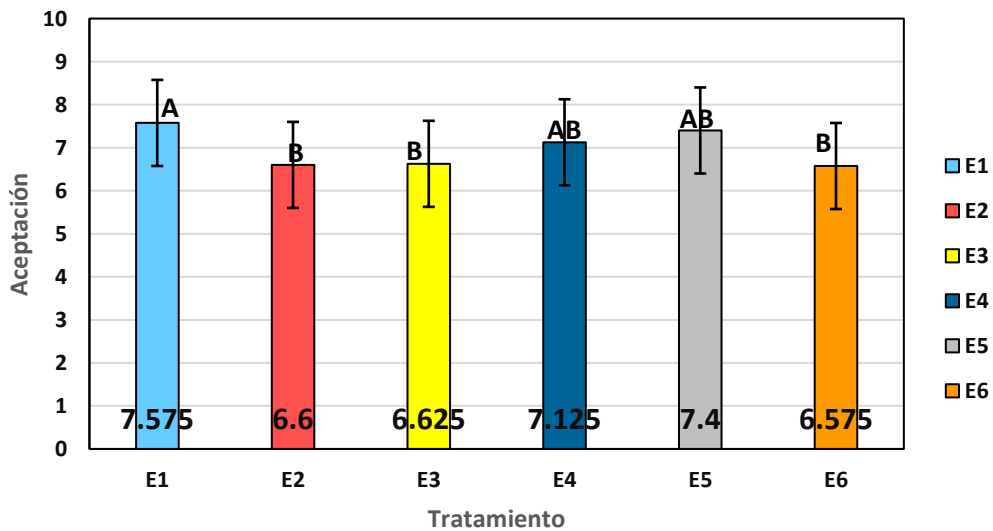


Figura 2d: Promedios de intensidad del análisis de aceptación general.

En la figura 2a podemos notar que, en cuanto al color, el tratamiento E4 obtuvo la mayor calificación (7.5) a diferencia del ensayo E3 quien obtuvo la menor calificación (6.6). De esto

generalmente podemos decir que se debió a los diferentes tiempos en el molino y a las concentraciones de fresa entera que contenían, ya que con un 100% de fresa entera y sin pasarlo por el molino, se llegó solo a un 7.375 de aceptación; mientras que con un 0% de fresa entera, pero con 5 segundos en el molino se obtuvo 7.275 de aceptación. Si bien es cierto los valores son casi cercanos al más alto, tanto el tiempo como la cantidad de fresas enteras han influido en que los panelistas elijan la mermelada con un color cuyos valores de tiempo en el molino y de fresas enteras estén en proporciones casi en promedio de los extremos. Además, influyó en el color el azúcar empleado, ya que según (Benítez Bonilla & Pozuelo Bonilla, 2017) misionan que durante el tratamiento ocurren numerosos fenómenos de pardeamiento de carácter exclusivamente químico, como la reacción de caramelización que se produce por el calentamiento directo de los azúcares, que se ve favorecida por la presencia de pequeñas cantidades de ácidos, dando lugar a pigmentos oscuros; mientras que más azúcar tengan, más oscuros serán; en nuestro informe se usó la misma cantidad de azúcar para cada ensayo por lo que se obtuvieron resultados cercanos respecto a las preferencias de color en los seis ensayos.

En la figura 2b, referente a la facilidad de untar se observó que el ensayo E1 obtuvo la calificación más alta (7.575) y que el ensayo E6, la más baja (5.85). Este resultado fue el esperado ya que el E1 empleó la mayor cantidad de tiempo en el molino por lo que las fresas no estaban enteras en lo absoluto; en cambio el E6 fue más difícil para los panelistas por presentar trozos de fresa enteros. Aparte, la pectina añadida también tuvo un efecto positivo porque contribuyó con la gelificación adecuada en cuanto a la textura para untar, pero no solamente se puede usar pectina artificial, sino que puede sustituirse por productos naturales que contengan almidón ya que está compuesto alrededor del 70% de amilo pectina y 30% de amilosa que funcionaría excelentemente como espesante, así lo afirman (Álvarez Calvache & Guanoquiza Zambrano, 2018) es su trabajo de investigación titulado "Elaboración de mermelada de naranjilla (*Solanum quitoense*) con inclusión de camote morado (*Ipomea batata*) como agente espesante".

El tratamiento E5 resaltó en el atributo sabor con una puntuación de 7.525, sin embargo, tiene una relación significativa con el tratamiento E1 cuyo valor asciende a 7.5; estos ensayos demuestran que tanto con fresas molidas al 100% como al 40% de fresas enteras el sabor es agradable. Además de ello, podemos inferir que en el análisis de sabor no se muestra valores tan altos como muy bajos (revisar figura 2c) debido a que se usó la misma cantidad de pectina en todos los ensayos. Así mismo, no hay diferencias significativas porque hemos usado solamente fresa en nuestra mermelada, en cambio otros estudios como el de (Vázquez Villanueva y otros, 2020) en el que usan otros productos, el sabor es muy notorio.

Referente a la aceptación general, tal como se muestra en la figura 2d, los tratamientos E1 y E5 presentaron valores de aceptación muy similares cuyos ensayos presentan tiempos de molienda muy distantes, por ende, podríamos decir tanto con fruta molida como entera tienen casi la misma preferencia.

Po otro lado, Santos (2021), en su evaluación sensorial a mermeladas de pulpa de tuna con respecto al factor de color obtuvo que el tratamiento A2 que hace referencia a altos niveles de edulcorante, tuvo mayor calificación, teniendo relación a los tratamientos de mermelada aplicados poco porcentaje de tuna, comparando con nuestra investigación el tratamiento E4 también se considera un tratamiento con poco porcentaje de fresa (30%), mientras que respecto al sabor el autor obtuvo que el tratamiento B2 con alta cantidad de espesante con respecto a la tuna fue el aceptado por el consumidor, siguiendo con nuestra investigación el tratamiento E5 elegido también presentó alto porcentaje de fresas enteras (40%) y bajo porcentaje de fresas molidas (20%).

En la figura 3 observamos un modelo de tipo tela de araña, las líneas de colores representan cada atributo tal como muestra la leyenda donde se observan las significancias representadas por asteriscos (*), donde la mayor cantidad de está señala alto nivel de significancia.

Se puede observar que el tratamiento E4 destaca en el atributo color, con una probabilidad de diferencias significativas al 5%; el E5 se destaca en cuanto al sabor, con una significancia del 0.1%; por su lado, el E1 destaca en la aceptación general del producto y en la facilidad para consumirlo con una significancia del 1% y 0.01% respectivamente.

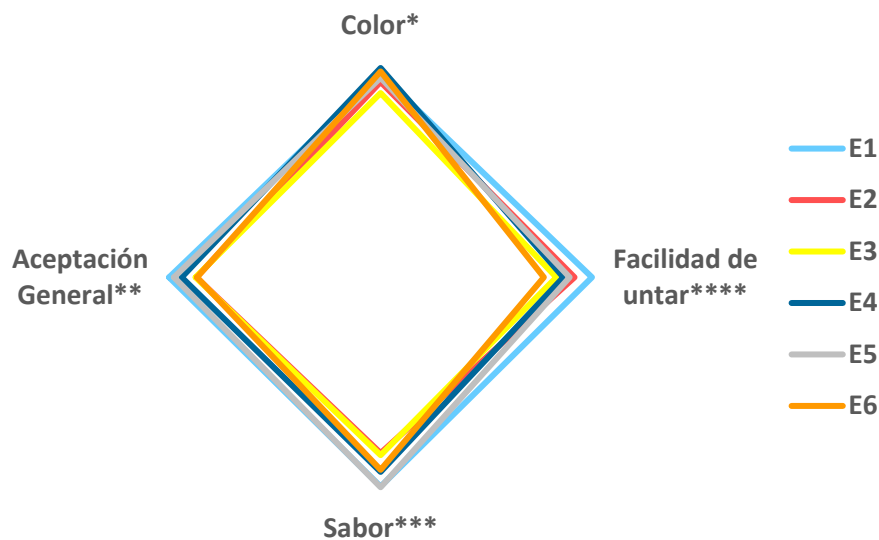


Figura 3. Gráfico modelo tela de araña

Además, se muestra que el tratamiento E1 forma una relación con el atributo de facilidad de consumo y aceptación general, incluso, destaca en cuanto al sabor y color; ya que, es el que se encuentra en dos de cuatro picos del gráfico. Para Gomez R. & Hernandez E. (2014), en su evaluación de atributos sensoriales en mermelada de tomate, aplicando el gráfico de arañas obtiene que la cantidad de azúcar es el factor más importante en la aceptación del consumidor, lo que mantendría relación con el fácil consumo y sabor, los cuales fueron los factores más resaltantes en nuestra investigación

Conclusiones

Se ha podido demostrar que el atributo más relevante con respecto a la aceptación del consumidor es la facilidad de consumo, seguido del sabor. Lo que hace indicar que lo primordial para el consumidor al momento de ingerir una mermelada de fresa es su fácil degustación. A la vez se concluye que, pocos captan en el color que presenta una mermelada. Asimismo, con respecto a los ensayos analizados para las distintas pruebas se denota que el Ensayo 1 realizado a un mayor tiempo de molienda tiene una alta aceptabilidad.

Asimismo, se pudo notar que los consumidores prefieren tanta mermelada con fresas totalmente molidas o enteras, pues así lo demuestran los resultados.

Indudablemente el MFA (Análisis multivariado), ha permitido caracterizar sensorialmente lo requerido de manera eficaz.

Para futuras investigaciones se recomienda emplear más pruebas multivariadas no solo enfocadas en el grado de aceptación, sino también de preferencia, lo que conllevaría a no realizar únicamente pruebas de escala hedónica.

Referencias bibliográficas

- Álvarez Cabrales, A., Pérez Rodríguez, R., Gaskins Espinosa, B. G., & Zayas Figuera, E. E. (2017). *RECERCAT*. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/113257>
- Álvarez Calvache, F. C., & Guanoquiiza Zambrano, A. M. (2018). Elaboración de mermelada de naranjilla (*Solanum quitoense*) con inclusión de camote morado (*Ipomea batata*) como agente espesante. *Repositorio de la Universidad Técnica de Ambato*.
- Benítez Bonilla, J. A., & Pozuelo Bonilla, K. C. (2017). Desarrollo de mermeladas de fresa (*Fragaria ananassa*) y de mango (*Mangifera indica*) con sustitución parcial de azúcar por Stevia. *Escuela Agrícola Panamericana*, 1(1), 14-45.
- Berget, I. (2018). *Statistical Approaches to Consumer Segmentation*.
- Casierra Posada, F., Peña Olmos, J., & Vargas Martínez, A. (2011). Propiedades Físicoquímicas de Fresas (*Fragaria sp*) Cultivadas Bajo Filtros Fotoselectivos. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 64(2), 6221-6228.
- Codex Alimentarius. (2020). Norma para las confituras, jaleas y mermeladas. En C. Alimentarius, *Normas Internacionales de Los Alimentos* (pág. 296).
- Comunicare. (2023). *Marketing hoy en día*. Comunicare Neuromarkers. <https://www.comunicare.es/marketing-hoy-en-dia>.
- Ferreira, J. C., & Maria Patino, C. (2015). *What does the p value really mean? J Bras Pneumol*, 41(5),

485-485.

- Gomez R., J. D., & Hernandez E., N. A. (2014). *Uso del tomate Solanum lycopersicum L. de calidad inferior (Clase II) en la preparación de mermelada baja en calorías*. Escuela Agrícola Panamericana.
- Guiné, R. P., Correia, P. M., & Florenca, S. G. (2018). Development of Jelly Gums with Fruits and Herbs: Colour and Sensory Evaluation. *Journal of International Scientific Publications*, 1-2.
- Jeong, G., Kim, Y., & Lee, C. (2022). Quality Characteristics of Strawberry Jam Added with Neohesperidin Dihydrochalcone. *Food Engineering Progress*, 26(01), 44-50.
- Kasim, Z. M., Chin, T. H., & Zubairi, S. I. (2022). Study of Selected Beverages with B-Glucan from Oats and Barley on Physical Properties, Sensory Perception, Glycemic Index and Satiety. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 10(03), 940-951.
- Marcelaa, L. H., Isabel, M. M., Margarita, A., & Cristina, G. M. (2020). *Desarrollo de mermeladas con mezclas de frutilla, manzana y tubérculo oca/collareja de alto contenido emocional*.
- Næs, D. T., Tomasco, P. A., & Berget, I. (2018). *Individual Differences in Sensory and Consumer Science: Experimentation, analysis and interpretation*. Woodhead Publishing.
- Navas, J. S. (2012). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. Cali: ReCiTeIA.
- Obando-Bastidas, J. A., & Castellanos Sánchez, M. T. (2021). *Gráficos estadísticos: guía práctica para estadística descriptiva*.
- R Core, t. (2019). *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- Santos, J. P. (2021). *Elaboración de mermelada aprovechando la pulpa de "tuna" Opuntia ficus-indica L. variedad blanca, edulcorada con panela granulada orgánica y evaluación del nivel de aceptabilidad*.
- Valerga, L., Darré, D., Irigoiti, Y., Concellón, A., & Lemoine, M. L. (2018). Compatibilidad y calidad de una mezcla de frutas frescas cortadas envasadas en atmósfera modificada. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 1(19), 88-101.
- Vázquez Villanueva, M. G., Manzanero Salazar, M., Cázares Sánchez, E., Interián Ku, V. M., & Avitia Deras, A. (2020). Mermelada del fruto del árbol del ramón: diseño del proceso para la elaboración de un producto innovador. *Revista de la Realidad Global*, 9(1), 16-23.

Anexos

Anexo 1. Ficha de evaluación sensorial.

Escuela profesional de Ingeniería Agroindustrial				
FICHA DE EVALUACIÓN SENSOMÉTRICA				
Producto: Mermelada de fresa				
Ficha para la evaluación sensorial de atributos de color, facilidad para untar, sabor y aceptación general				
Consumidor N°.....				
Apellidos y nombres:				
Fecha:/...../..... Edad: Sexo:				
Instrucciones:				
Frente a usted se presentan seis muestras de mermelada. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en el que le gusta o le disgusta cada atributo, escribiendo el número correspondiente en la línea de Código de la muestra.				
Recomendaciones:				
<ul style="list-style-type: none"> - Observar bien la muestra - Colocar la calificación que crea correspondiente en el recuadro 				
				
CÓDIGO	CALIFICACIÓN PARA CADA ATRIBUTO			
	COLOR	FACILIDAD PARA UNTAR	SABOR	ACEPTACIÓN
457				
754				
126				
548				
930				
324				