

Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal, Vol 4, No2, 2020, ISSN 2602-8220, Latindex

**Evaluación microbiológica y sensorial en helado tipo paleta con leche deslactosada y Stevia (*Stevia rebaudiana*, Bertoni) como componentes** (Microbiological and sensory assessment in ice cream palette type using deslactosed milk and Stevia, like components).

Ricardo Montesdeoca Parraga<sup>1</sup>; Karen Piloso Chávez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>**Carrera de Agroindustria, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta – Morro – El Limón Sector La Pastora, Calceta, Manabí, Ecuador.**

**Karen Piloso Chávez:** karen.piloso@espa.edu.ec

**Correo del autor de correspondencia:** ricardomontesdeoca1982@gmail.com

**ORCID del autor de Correspondencia:** <https://orcid.org/0000-0001-6116-9975>

## Resumen

Esta investigación se la realizó la evaluación microbiológica y sensorial en un helado de vainilla tipo paleta utilizando como ingredientes principales leche deslactosada y stevia con los cuales se formularon seis combinaciones con diferentes porcentajes, obteniendo los siguientes tratamientos T1 (90:1), T2 (90:2), T3 (90:3), T4 (95:1), T5 (95:2), T6 (95:3), y un testigo absoluto de marca comercial compuesto por leche entera y azúcar, la unidad experimental fue de 80 ml. Se determinaron los requisitos microbiológicos (recuento de microorganismos mesófilos, Coliformes Totales, E. Coli, detección de Staphylococcus, Salmonella, Listeria monocytogenes) al mejor de los tratamientos así mismo el análisis sensorial llevado a cabo mediante una escala hedónica por medio de una prueba de preferencia. En la evaluación bromatológica se obtuvo como mejor tratamiento al T4, al mismo que se lo analizó microbiológicamente el cual cumplió con los requisitos establecidos por la norma INEN 706. Las características sensoriales obtuvieron una aceptación en forma general entre todos los atributos evaluados de un 73.35 %.

**Palabras clave:** Microbiológicos, sensoriales, helado, Stevia.

## Abstract

This investigation was carried out by the microbiological and sensory evaluation in a vanilla ice cream, using as a main ingredient layered milk and stevia, with which six combinations with different percentages were formulated, obtaining the following treatments T1 (90: 1), T2 (90 : 2), T3 (90: 3), T4 (95: 1), T5 (95: 2), T6 (95: 3), and an absolute trademark witness consisting of whole milk and sugar, the experimental unit was 80 ml The microbiological requirements (count of mesophilic microorganisms, Total Coliforms, E. Coli, detection of Staphylococcus, Salmonella, Listeria monocytogenes) were determined at the best of the treatments as well as the sensory analysis carried out by a hedonic scale by means of a test of preference. In the bromatological evaluation, T4 was obtained as the best treatment, which was microbiologically analyzed, which complied with the requirements established by the

INEN 706 standard. The sensory characteristics obtained a general acceptance among all the evaluated attributes of 73.35%.

**Keywords:** Microbiological, sensory, ice cream, stevia.

## Introducción

Según (NTE INEN 706) el helado es un producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con adición de otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, sometidos a congelamiento con batido o sin él, en condiciones tales que garanticen la conservación del producto en estado congelado o parcialmente congelado durante su almacenamiento y transporte. Para establecer la calidad microbiológica de los helados se deben seguir parámetros de referencia que salvaguarde al producto (Vizcaya *et al.*, 2008).

El helado es un alimento muy apetecible en verano, el problema es su alta densidad calórica, debido al tipo y a la cantidad consumida, además de su composición la cual es principalmente de nata, azúcar y leche, catalogados como ingredientes muy calóricos, otorgando así el helado 200 kcal por ración lo que lo hacen un alimento “peligroso” con un exceso de calorías (Lara, 2010).

El notable incremento en el consumo de productos azucarados se considera un potencial contribuyente a la pandemia de la obesidad, existen datos recientes que señalan que la ingesta de sacarosa en las bebidas se acerca al 15% de la ingesta calórica diaria llegando a suponer hasta 357 kcal por cada bebida. En estos estudios se limita el uso de azúcar sustituyéndola por edulcorantes con menor aporte energético según García *et al.* (2013). El sustituir el azúcar por edulcorantes bajos en calorías puede ser una estrategia eficaz de control de peso; una alternativa tanto al azúcar como a la fructosa, es el uso de edulcorantes no nutritivos (Durán *et al.*, 2012); y aquí es importante reflexionar sobre el consumo de estos alimentos y ofrecer mensajes poblacionales de moderación/restricción de su consumo (Morales *et al.*, 2013). Se puede experimentar con diversas recetas e incluir edulcorantes de bajas calorías y de contenido calórico reducido (Gabin, 2009).

Según Rincón *et al.* (2008) actualmente, la elaboración de productos lácteos con bajo contenido calórico, tiene gran importancia debido a la vinculación entre la cantidad y tipo de grasa consumida con el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Por esto y conscientes de la importancia actual del desarrollo de nuevos productos para la supervivencia de las empresas agroindustriales, se han realizado investigaciones del desarrollo de helados reducido en calorías (Lara, 2000).

Una investigación en Argentina se basó en la formulación de un helado dietético (reducido en calorías, valor glucídico y lipídico) con características prebióticas. De acuerdo con los resultados obtenidos lo denominaron como: “alimento dietético de valor calórico reducido”; “0% grasas”; “sin agregado de azúcar” y “alto contenido en fibra alimentaria” (Barrionuevo *et al.*, 2011). Así, otro estudio llevo a cabo el desarrollo de un helado de leche de cabra dietético, de valor calórico y glucídico reducidos, logrando obtener un producto con valor calórico por porción de 55,96 cal; catalogándolo como alimento dietético (Figuroa *et al.*, 2013). En el ámbito de la leche deslactosada una investigación desarrolló un helado reducido en lactosa con el objetivo de desarrollar y evaluar su aceptabilidad. Como resultado se obtuvo un 37 %

de aceptación, dando la iniciativa de seguir investigaciones en esta línea de productos para poder definir a este tipo de helado como un producto dietético o funcional (Medina, 2014).

Solórzano y Párraga (2011) llevaron a cabo la elaboración de un cremogenado lácteo utilizando dosis bajas de Stevia (0,3%; 0,5%; 0,7%) por su alto poder edulcorante y en esta misma área de néctares una investigación realizada sobre la vida útil de un néctar a base de Yacón, Maracuyá amarilla y Stevia, se definieron los porcentajes óptimos 0.06 y 0.08%, ya que dichos porcentajes generaron los mejores tratamientos una vez realizados análisis fisicoquímico, microbiológicos, sensoriales (Caxi, 2013).

El propósito de esta investigación, fue obtener un helado de paleta con sabor a vainilla reducido en calorías mediante la sustitución de la leche entera por la leche deslactosada y del azúcar común por Stevia que cumpla con los parámetros microbiológicos establecidos en la norma INEN 706 y los atributos sensoriales del mismo.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La investigación se desarrolló en los Talleres de Procesos Agroindustriales en el Talleres de Procesos Lácteos, los análisis microbiológicos y bromatológicos se realizaron en el laboratorio de Bromatología y Microbiología, respectivamente; situado en la Carrera de Agroindustria e la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”.

### **Diseño experimental**

Se aplicó en la investigación un Diseño Completamente al Azar (DCA), con una unidad experimental de 80 ml comprendida por la relación de leche deslactosada y Stevia (%/%) de 90:1, 90:2, 90:3 95:1 95:2 95:3 y un testigo absoluto el cual es de naturaleza comercial.

**Análisis Estadísticos:** Se evaluó la diferencia entre los tratamientos en cuanto al parámetro de calorías, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) donde se encontraron diferencias significativas por lo cual se procedió a aplicar la prueba de comparación de medias de Kruskal-Wallis al 5%.

### **Obtención del material experimental**

**Leche deslactosada:** Se adquirió la materia prima Vita leche deslactosada (99,99% libre de lactosa) procedente de los supermercados ubicados en la ciudad de Calceta del Cantón Bolívar, Manabí, Ecuador. Posteriormente fue transportada hasta el taller de procesos lácteos de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL), donde se la adecuó hasta el inicio del proceso.

**Stevia:** Se la adquirió de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura y fue transportada a los talleres de lácteos de la ESPAM MFL, donde se almacenó a temperatura ambiente.

**Formulación del helado:** Se establecieron seis tratamientos mediante combinaciones de dos porcentajes de leche deslactosada y tres de stevia: (ver cuadro 1). Cada variante complementó el 100% de la pasta base junto con los demás ingredientes indicados a continuación:

**Cuadro 1.** Porcentajes de la materia prima e insumos por tratamientos

	Leche deslactosada	Stevia	Leche en polvo
T1	90%	1%	9%
T2	90%	2%	8%
T3	90%	3%	7%
T4	95%	1%	4%
T5	95%	2%	3%
T6	95%	3%	2%

**Nota:** Según las especificaciones del proveedor se agregan 10 g de estabilizante por caga kg de pasta base

**Elaboración del helado:** Se sometió la leche al proceso de pasteurización al equipo Pasteurizador a 85°C durante 30 segundos, teniendo en cuenta que dentro de este proceso se agregan los demás ingredientes, se procedió a añadir la leche en polvo a temperatura de 42°C, luego a los 55°C se agregó la Stevia junto al estabilizante, una vez que la leche alcanzó la temperatura de pasteurización se procedió a enfriar la pasta base a 4°C, el lapso de tiempo de descenso de la temperatura tiene el objetivo de cumplir con la maduración, por lo que una vez alcanzadas temperatura de 4°C se inició el proceso de mantecación en la Mantecadora a -8 °C, que le confiere textura al producto, posteriormente se envasó y se almacenó en la cámara de congelación a temperatura de -22°C.

**Bromatológicos:** La variable medida fue índice calórico, para ello se procedió a realizar análisis de proteínas, grasa, humedad, ceniza y fibra. Para la determinación de calorías, se aplicó la siguiente formula, según Avilés (1999):

**Calorías=** %proteínas x 4 + %grasas x 9 + %carbohidratos x 3,75

**Carbohidratos=** masa total – proteínas – grasas – humedad – cenizas - fibras

**Microbiológicos:** Se determinó en el mejor tratamiento, un recuento de microorganismos mesófilos, recuento de Coliformes, recuento de E. Coli, recuento de Staphylococcus, detección de Salmonella, detección de Listeria monocytogenes, según la norma INEN 706 (2005).

**Sensoriales:** Se aplicó una prueba de preferencia en escala hedónica de 5 puntos en cuatro atributos sensoriales (aroma, sabor, textura, apariencia) al mejor tratamiento.

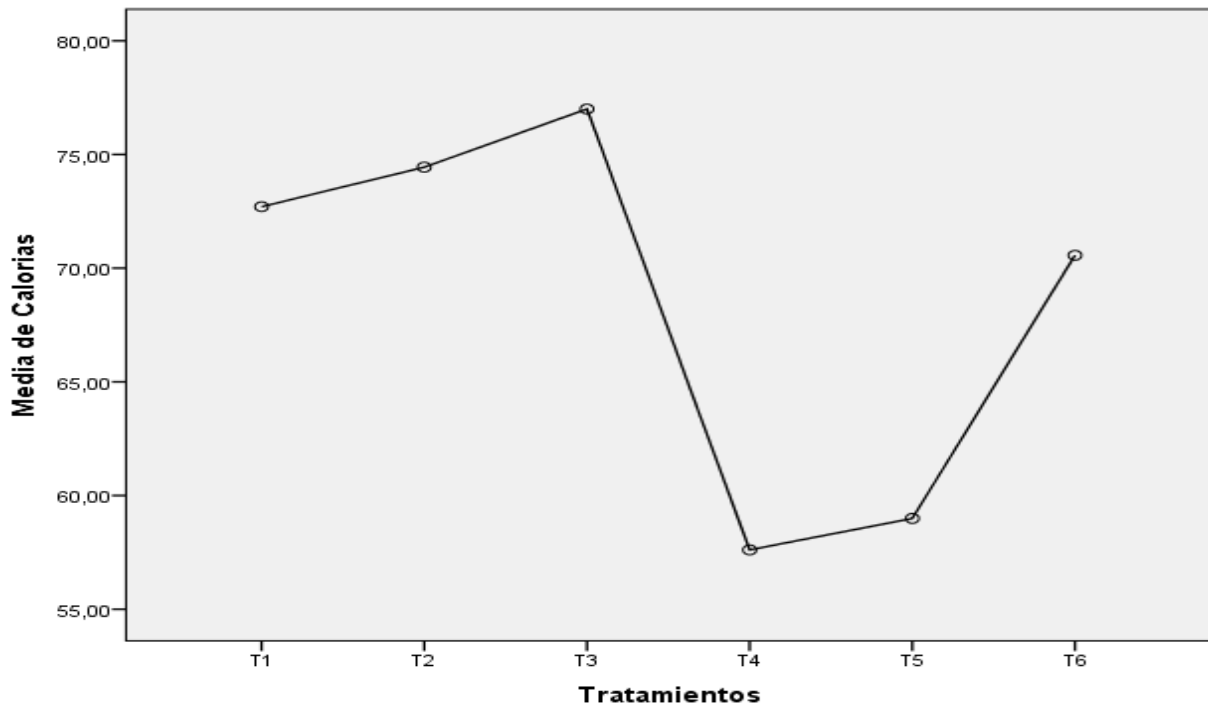
## Resultados y discusión.

### Nivel Calórico de los tratamientos

Como se aprecia en el siguiente cuadro 2, la variable calorías no cumple el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro Wilk, debido a que su significancia es menor al 0,05, por lo expuesto con anterioridad se efectuó una prueba no paramétrica.

**Cuadro 2.** Supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro Wilk

	Estadístico	Gl	Sig.
Calorías	0,855	18	0,010



A continuación, se efectuó una prueba de hipótesis para determinar si existe o no significancia entre los tratamientos con relación a las calorías.

**Cuadro 3.** Resumen de prueba de hipótesis

Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
La distribución de Calorías es la misma entre las categorías de Tratamientos	Prueba de Kruskal-Wallis de muestras independientes	,012	Rechazar la hipótesis nula.
Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.			

### Medias de los tratamientos para la variable caloría

Según el gráfico 1 existe variación entre las medias de cada tratamiento, además se puede observar un descenso de calorías muy notario ya que el testigo utilizado obtuvo un valor de 150 cal y los tratamientos expuestos oscilan entre valores de 57 a 77 cal, lo que significa que la interacción de los factores en estudio (leche deslactosada y Stevia) influyeron directamente sobre estos valores, ya que la leche deslactosada en su composición no contiene la lactosa o el azúcar de la leche además la Stevia es la mejor alternativa existente del azúcar, debido a que ésta reduce el nivel de calorías en un producto según lo asegura Salvador *et al.* (2014) afirmando que la Stevia en su composición química no presenta calorías ni demás componentes calóricos, por lo que se vuelve muy recomendada para edulcorar alimentos bajos en calorías.

El gráfico 1 muestra también, que el tratamiento con el menor valor calórico es el T4 (57,61 cal), el cual estuvo formulado por 95% de leche deslactosada y 1% de stevia, esto se debe que al emplear leche con un reducido contenido de lactosa y con bajo nivel de Stevia disminuye los sólidos totales en el helado, los cuales según los

requisitos de la NTE INEN 706 el valor de este parámetro se encuentra en 27% y en este tratamiento se mantuvo alrededor del 14%.

Los sólidos totales son fundamentales para la determinación de calorías ya que al disminuir los sólidos totales aumenta el valor de humedad y por lo tanto el valor de carbohidratos será menor, por ende, el de calorías también, ya que como lo indica Rebollo (2008) las calorías de helados dependen principalmente de carbohidratos y lípidos. Cabe recalcar que se realizaron los análisis microbiológicos y sensoriales al tratamiento que presentó el menor contenido calórico el cual es el T4.

### **Análisis microbiológicos**

**Cuadro 6. Análisis microbiológicos**

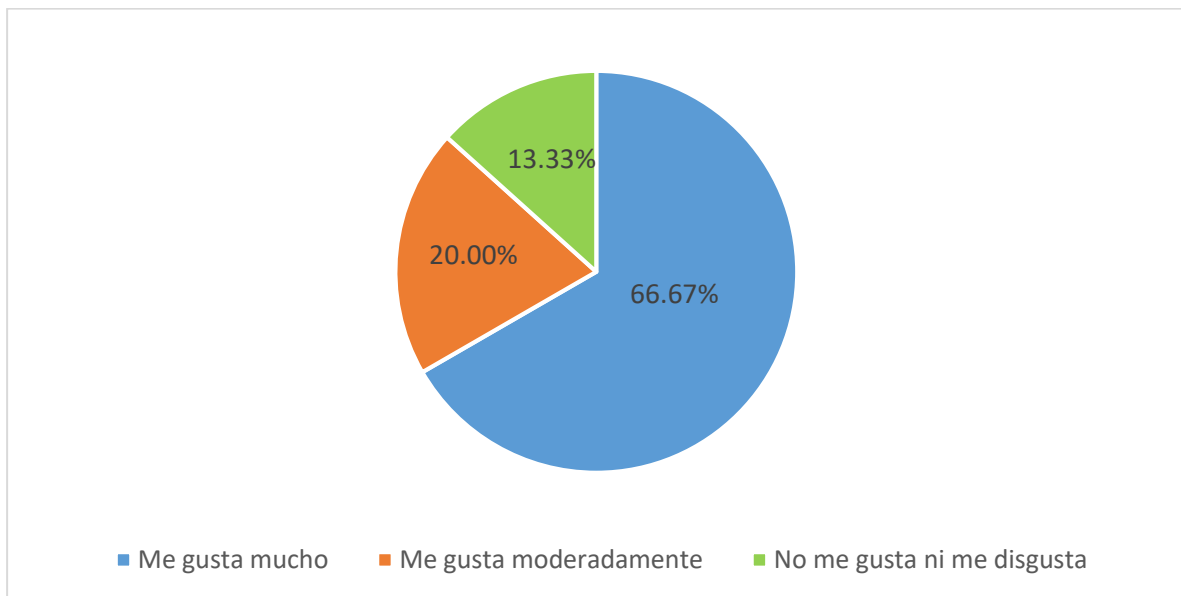
<b>Requisito microbiológico</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límites admitidos</b>	<b>Resultado</b>
<b>Recuento de microorganismos mesófilos</b>	UFC/g	10000	0
<b>Recuento de Coliformes</b>	UFC/g	100	0
<b>Recuento de E. Coli</b>	UFC/g	0	0
<b>Recuento de Staphylococcus</b>	UFC/g	50	0
<b>Detección de Salmonella</b>	25 g	0	0
<b>Detección de Listeria monocytogenes</b>	25 g	0	0

En el cuadro 6 se muestran los resultados obtenidos efectuados al mejor de los tratamientos (T4) en el helado con leche deslactosada y Stevia, respecto a la calidad microbiológica según las normas INEN 706: (2005), referente al recuento de microorganismos mesófilos, Coliformes, Echerichia coli, Staphylococcus, detección de Salmonela, Listeria monocytogenes, reportándose como ausencia en todas las pruebas, encontrándose dentro de la norma, lo cual se lo atribuye como punto clave las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) ya que según Bastías *et al.* (2013) las BPM son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano.

### **Análisis sensorial**

Se realizó una escala hedónica de preferencia a 30 catadores no entrenados para determinar el grado de aceptabilidad del mejor tratamiento (T4) en la evaluación de atributos tales como aroma, sabor, textura y apariencia. Según (Claros y Urquilla, 2014) el método utiliza la medida de la reacción humana como elemento indirecto para evaluar el producto, es una de las técnicas más usadas para la medición de la posible aceptación de un producto en el mercado. Dichos autores indican que la escala tradicional americana tiene 9 puntos, aunque, en algunos estudios realizados han demostrado que una escala de 7 y 5 puntos es suficiente y más fácil de manejar. (Ficha sensorial en Anexo).

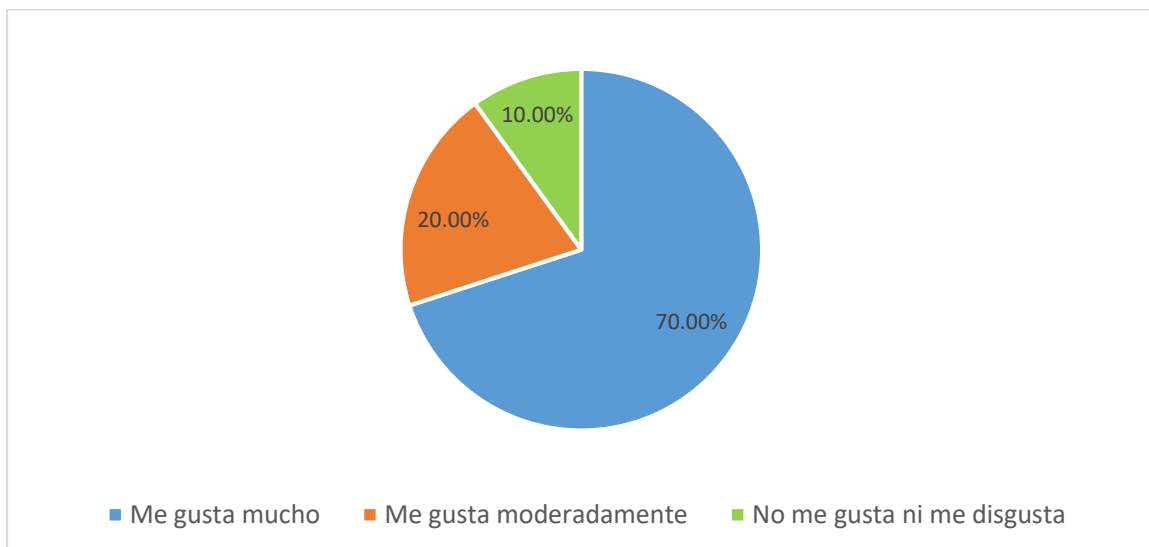
## Aroma



**Gráfico 3. Atributo sensorial aroma.**

Observando el gráfico 3 el punto que obtuvo mayor ponderación fue el atributo **Me gusta mucho** con un 66,67% de aceptación seguido de **Me gusta moderadamente** con un 20% finalmente un 13,33% indicó que **No le gusta ni le disgusta**, desde esta perspectiva podemos definirlo muy aceptable en lo referente al aroma ya que según (Quitral *et al.*, 2015) afirma, que la utilización de edulcorantes no calóricos no afectan los aromas de los productos alimenticios en comparación con la utilización del azúcar.

## Sabor

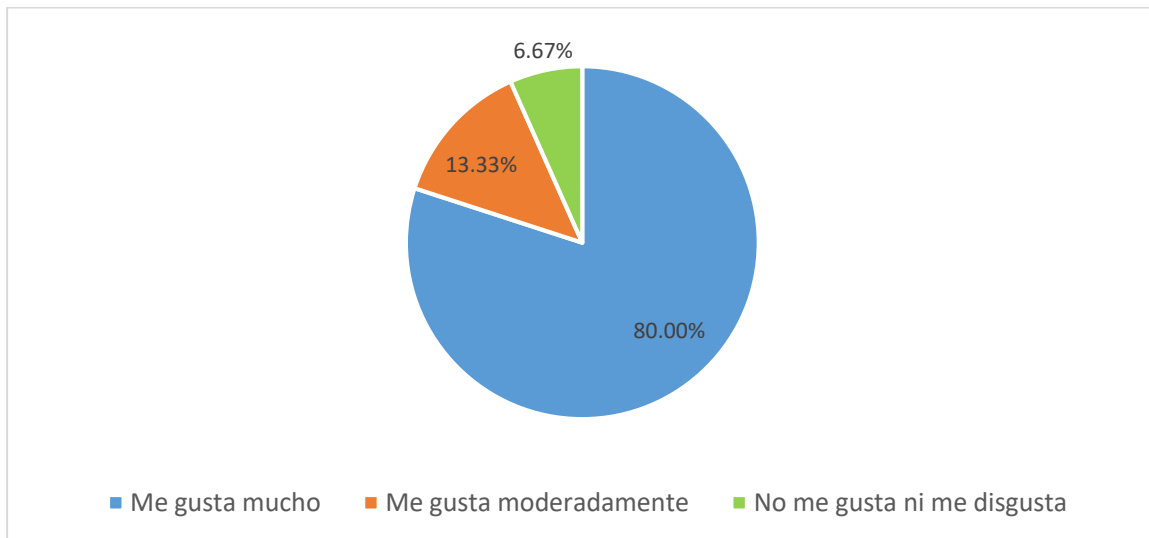


**Gráfico 4. Atributo sensorial sabor**

Como se muestra en el gráfico 4, la relevancia principal se observó para el atributo **Me gusta mucho** con un 70 % de aceptación, seguido de **Me gusta moderadamente** con un 20 %, finalmente un 10 % indicó que **No le gusta ni le disgusta**, desde esta

perspectiva, podemos definirlo muy aceptable en lo referente al sabor. Esto lo podemos atribuir a la Stevia, cuyo sabor es lo más parecido al azúcar, pero sin el gusto metálico característico de otros edulcorantes según lo indica Salvador *et al.* (2014).

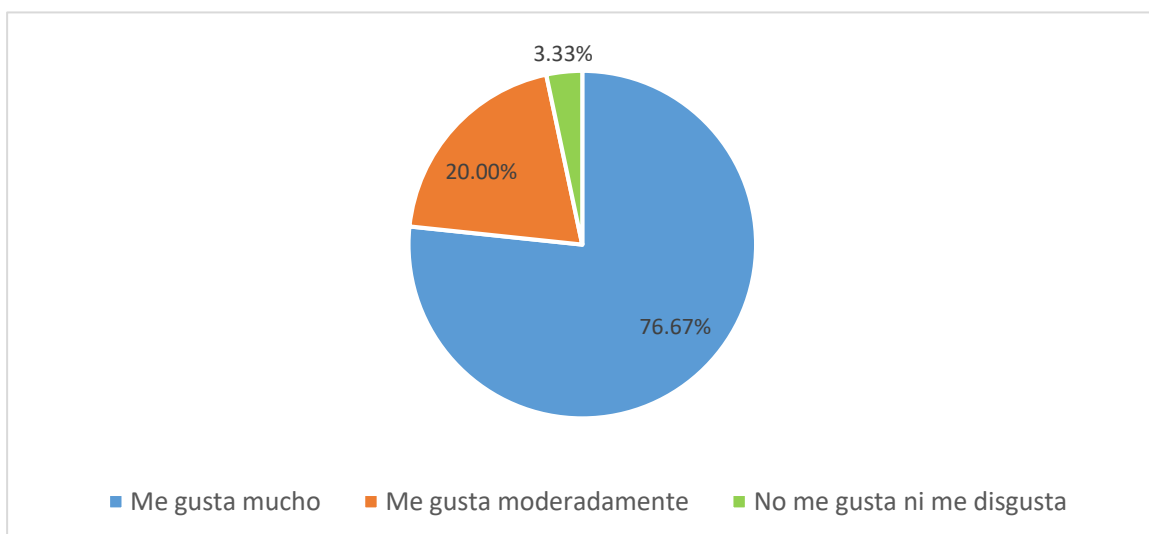
### Textura



**Grafico 5.** Atributo sensorial textura

Como lo indica el gráfico 5 el punto que obtuvo mayor aceptación fue el atributo **Me gusta mucho** con un 80% de aceptación seguido de **Me gusta moderadamente** con un 13,33% finalmente un 6,67% indicó que **No le gusta ni le disgusta**, dando como referente que en cuanto a este atributo es altamente aceptable, esto se lo puede atribuir a los componente propios de la leche y su interacción con el estabilizante ya que según Posada *et al.*, (2012) la grasa láctea es un componente de importancia pues interactúa con otros ingredientes para desarrollar la textura, suavidad y cremosidad.

### Apariencia



**Grafico 6.** Atributo sensorial Apariencia



Según el gráfico 6, la relevancia principal se observa en el atributo **Me gusta mucho** con un 76,67% de aceptación, seguido de **Me gusta moderadamente** con un 20%, finalmente un 3,33% indicó, que **No le gusta ni le disgusta**. Una buena apariencia del helado está relacionada con los estabilizantes y el almacenamiento, según Posada *et al.* (2012), los estabilizantes son adicionados a la mezcla de helado para incrementar la viscosidad de la misma, prevenir la separación de la grasa, retardar el crecimiento de cristales de hielo durante el almacenamiento, especialmente cuando están sujetos a fluctuaciones de temperatura.

## Conclusiones

En el análisis estadístico efectuado a los tratamientos se constataron diferencias entre los mismos, esto se le atribuye sobre todo a la cantidad de leche utilizada, como consecuencia que a mayor cantidad de leche van a disminuir el porcentaje de sólidos totales, los rangos de variaciones del índice calórico entre los tratamientos si bien no fueron muy significativos entre uno y otro tratamiento, sin embargo realizado el cuadro de significación nos definió al tratamiento 4 como el mejor de los tratamientos con un valor de 57,61 cal. El factor que más influye a reducir las calorías en el helado según el análisis estadístico es la leche deslactosada, principalmente el segundo nivel que consta de 95% de leche en la formulación, esto debido a que a mayor cantidad de leche se reducen los sólidos totales y aumenta el valor de humedad, y debido a esto el valor de carbohidratos será menor y por lo consiguiente el de calorías también, ya que las calorías de los helados dependen principalmente de los carbohidratos y los lípidos.

## Referencias bibliográficas

Avilés, M. (1999). Análisis de los Alimentos. 1 ed. Guayaquil EC.,43pp.

Barrionuevo, M., Carrasco, J., Cravero, B., Ramón, A. (2011). Formulación de un helado dietético sabor arándano con características prebióticas. Buenos Aires AR. Revista Diaeta 29(134), 23-24.

Bastías, J., Cuadra, M., Muñoz, O., Quevedo, R. (2013). Correlación entre las buenas prácticas de manufactura y el cumplimiento de los criterios microbiológicos en la fabricación de helados en Chile. Chillan CH. Revista Chil Nutr 40(2).

Caxi, M. (2013). Evaluación de la vida útil de un néctar a base de yacón (*smallanthus sonchifolius*), maracuyá amarilla (*passiflora edulis*) y stevia (*stevia rebaudiana*) en función de las características fisicoquímicas y sensoriales. Tesis. Ing. en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, PE. 52-53.

Durán, S., Rodríguez, M., Cordon, K., Record, J. (2012). Stevia (*Stevia rebaudiana*), edulcorante natural y no calórico. Santiago CH. Revista Chilena de Nutrición. 39(4), 203-206.

Figueroa, I., Poclava, E., Cravero, B., Millán, M. (2013). Utilización de fitoesteroles en la formulación de un helado de leche de cabra. Buenos Aires AR. Revista Diaeta. 31(144), 13-18.

Gabin, M. (2009). Productos alimentarios dietéticos en la sociedad moderna. Utilidad e impacto en la alimentación hipocalórica en adultos. Buenos Aires. AR. Revista Diaeta. 27(128), 8.

García, J., Casado, G., Alemán, J. (2013). Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. Málaga. ES. Revista Nutr Hosp. 28(4), 18-19.

Lara, A. (2000). Estudio técnico, económico y de mercadeo de un helado reducido en calorías. Tesis. Ingeniero Agrónomo en el grado académico de Licenciatura. Zamorano. Honduras. 7.

Lara, J. (2010). Por qué el helado engorda tanto. (En línea). EC. Consultado, 21 de abr. 2015. Formato HTML. Disponible en <http://www.vitonica.com>.

Medina, I. (2014). Desarrollo de un helado reducido en lactosa. Instituto Universitario en Ciencias de la Salud, Fundación H. A. Barcelo, Facultad de Medicina. AR. 3.

Morales, L., Beltrán, L., García, J. (2013). Azúcar y enfermedades cardiovasculares. Madrid. ES. Revista Nutr Hosp. 28(4), 89.

NTE INEN 706. (2015). Instituto Ecuatoriano de Normalización Norma Técnica Ecuatoriana EC, (En línea). Consultado, 21 de abr. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org>.

Posada, L., Sepulveda, J., Restrepo, D. (2012). Selección y evaluación de un estabilizante integrado de gomas sobre las propiedades de calidad en mezclas para helado duro. Medellín CO. Revista Vitae. 19(2), 166-167

Quitral, V., Pinheiro, A., Carrera, C., Gallo, G., Moyano, P., Salinas, J., Jimenez, P. (2015). Efecto de edulcorantes no calóricos en la calidad sensorial de jugo de naranja. Santiago CH. Revista chilena de nutrición. 42(1), 77-80

Rebollo, L. (2008). Manual de Procedimiento para el desarrollo de un helado reducido en calorías. Tesis. Ing. Alimentos. Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli, ME. 6.

Rincón, F., León de Pinto, G., Beltrán., Clamens, C., Guerrero, R.(2008). Funcionalidad de una mezcla de gomas de Acacia glomerosa, Enterolobium cyclocarpum e Hymenaea courbaril en la preparación de helados de bajo contenido calórico. Maracaibo VE. Revista científica FCV-LUZ. 18(1), 87-91.

Salvador, R., Sotelo, M., Paucar, L. (2014). Estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. Ancash PE. Revista Scientia Agropecuaria. 5(3), 157.

Solórzano, L. y Párraga, R. (2011). Aplicación de la pulpa de maracuyá y estevia en la elaboración de un cremogenado lácteo en la ESPAM MFL. Tesis. Ing. Agroindustrial. ESPAM MFL. Calceta-Manabí, EC. 24.

Vizcaya T., González F., Gutiérrez O. (2008). Riesgo epidemiológico por helados no industriales en Barquisimeto, Venezuela, 2008. Barquisimeto VE. Revista Comunidad y Salud. 7(2), 1-2.

**Recibido:** 14/Enero/2020

**Aprobado:** 16/Mayo/2020