



## EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICAS DE UNA GOMITA DE FRESA (*Fragaria x ananassa* Duch) CON ADICIÓN DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz)

Torres Montoya, Katheleen, Roberti Daniel

Programa de Ingeniería Agroindustrial. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Venezuela.

[torreskatheleen@gmail.com](mailto:torreskatheleen@gmail.com) [droberti@ucla.edu.ve](mailto:droberti@ucla.edu.ve)

ASA/EX - 2019-30.

Recibido: 10-03-2019

Aceptado: 21-09-2019

### RESUMEN

En la actualidad se observa una gran variedad de alimentos funcionales en el mercado, el uso de ingredientes naturales en su elaboración, con materiales innovadores incorporados en las mezclas, favorece la formulación de productos saludables. Las posibilidades de innovación, pueden estar representadas por una materia prima con escasa investigación en el área agroindustrial, tal es el caso de la yuca, un cultivo tradicional de gran importancia en Venezuela. El objetivo del trabajo fue elaborar una golosina, tipo gomita con proporciones diferentes de harina de yuca y con igual proporción de fresa. El estudio se llevó a cabo en tres fases, en la primera fase se realizó la formulación y la elaboración de la gomita de fresa con adición de harina de yuca al de 5%, 7% y 10%. En la segunda fase, se efectuó la valoración sensorial, grado de satisfacción y preferencia de la formulación con 80 panelistas no entrenados compuesto por niños de 9 a 14 años de edad y en la tercera fase, el análisis bromatológico de la gomita de fresa con adición de harina de yuca que resultó con el mayor agrado de los consumidores (determinación de proteína total, cenizas totales, humedad y carbohidratos totales, fibra cruda, grasa total y energía metabolizable). Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos, se realizó el análisis de la varianza (ANOVA simple) utilizando el programa STATGRAPHICS Centurión XVI, a los datos obtenidos en la valoración sensorial de satisfacción y de preferencia para los atributos olor, textura y sabor se realizó un análisis no paramétrico mediante la aplicación de la prueba de Kruskal-Wallis. Los resultados de la formulación de gomita de fresa, con proporciones de 5, 7 y 10% de adición de harina de yuca, mostraron características aceptables y sin defectos para los consumidores, en la valoración sensorial la formulación con 5% de adición de harina de yuca resultó ser de mayor agrado en el grado de satisfacción de los consumidores. Las características bromatológicas mostraron contenidos de Humedad de 11,57%, Proteínas 3,50%, Grasas 2,69%, Carbohidratos 92,81%, Cenizas 0,177, Fibra 0,82% y aporte energético 125 calorías.

**Palabras clave:** Formulación, análisis bromatológico, valoración sensorial.



---

---

## EVALUATION OF SENSORY AND BROMATOLOGICAL CHARACTERISTICS OF A STRAWBERRY GUM (*Fragaria x ananassa* Duch) WITH ADDITION OF YUCA (*Manihot esculenta* Crantz)

### ABSTRACT

At present there is a great variety of functional foods on the market. The use of natural ingredients in the elaboration of these products, with innovative materials incorporated in the mixtures favors the formulation of healthy products. The innovation possibilities mentioned above may be represented by a raw material with little research in the agro-industrial area, such as cassava, a traditional crop of great importance in Venezuela. The objective of the work was to elaborate a formulation of a candy, gummy type with different proportions of cassava flour and with the same proportion of strawberry. The study was carried out in three phases, in the first phase the formulation and elaboration of the strawberry jelly was made with the addition of 5%, 7% and 10% cassava flour. In the second phase, the sensory evaluation, degree of satisfaction and preference of the formulation were carried out with 80 untrained panelists composed of children from 9 to 14 years of age and in the third phase, the bromatological analysis of the strawberry jelly with addition of cassava flour that resulted in the greatest satisfaction of consumers (determination of total protein, total ashes, moisture and total carbohydrates, raw fiber, total fat and metabolizable energy). A completely randomized design was used, with three treatments, the analysis of variance (simple ANOVA) was performed using the STATGRAPHICS Centurion XVI program, the data obtained in the sensory assessment of satisfaction and preference for the attributes smell, texture and taste. A non-parametric analysis was performed by applying the Kruskal-Wallis test. The results of the formulation of strawberry gummies, with proportions of 5, 7 and 10% of cassava flour addition, showed acceptable characteristics and without defects for consumers, in the sensory assessment the formulation with 5% addition of Cassava proved to be more pleasing in the degree of consumer satisfaction. The bromatological characteristics showed contents of Humidity of 11.57%, Proteins 3.50%, Fat 2.69%, Carbohydrates 92.81%, Ashes 0.177, Fiber 0.82% and energy intake 125 calories.

**Keywords:** Formulation, bromatological analysis, sensory evaluation.



## INTRODUCCIÓN

En la última década se ha incrementado el desarrollo de productos tomando en cuenta los beneficios a la salud. Por ello, en la actualidad se observa una gran variedad de alimentos funcionales en el mercado (Illanes, 2015). A nivel mundial, el consumo de este tipo de alimentos se ha popularizado, por aportar compuestos nutricionales importantes como son: minerales, vitaminas, aminoácidos, fibras, entre otros y los dulces o golosinas no escapan a esta tendencia (Bigliardi y Galati, 2013). Así como también, la atención a la intolerancia permanente al gluten, una proteína, presente en algunos cereales como el trigo (Herrera et al. 2006) ó a enfermedades (García, 2012), osteoporosis (Pasquel, 2013); diabetes (Rodríguez et al. 2016).

El uso de ingredientes naturales en la elaboración de dichos productos, con materiales innovadores incorporados en las mezclas favorece la formulación de productos saludables (González et al. 2015). Las posibilidades de innovación

antes mencionadas, pueden estar representadas por una materia prima con escasa investigación en el área agroindustrial, tal es el caso de la yuca, un cultivo tradicional de gran importancia en Venezuela.

La yuca por un lado, aporta nutrientes necesarios para proporcionar energía en la dieta diaria (FAO, 2015) y por otro lado, es cultivado en suelos deficientes, con pocas exigencias para su cosecha, de igual forma, representa una fuente de ingresos para los pequeños productores y es consumida principalmente cocida, frita, horneada, en hojuelas y harinas (FAO, 2013). Una pequeña parte de su producción se destina a la realización de productos como harina de yuca o casabe siendo la presentación más común y realizada de forma artesanal (Alfonzo, 2014; Bueno, 2015).

A pesar de los beneficios de la yuca, es poco aprovechada a nivel agroindustrial en la realización de subproductos de forma masiva y son limitadas las opciones de alimentos que se presentan en el mercado que contienen este rubro como base e ingrediente. A



diferencia de la fresa, que es una fruta ampliamente conocida a nivel agroindustrial por las características sensoriales que brinda al producto terminado como olor agradable, color llamativo y sabor particular propio de la fresa y por el valor nutricional en la dieta (STPS, 2012).

En este sentido, el siguiente trabajo de investigación propone el desarrollo de un producto sin gluten y pueda contribuir con la variedad alimenticia de este grupo de la población. Se combinarán la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) con una fruta, fresa (*Fragaria x ananassa* Duch), ésta mezcla se utilizará en la formulación de una gomita que pueda proporcionar una opción de consumo con características sensoriales adecuadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en tres fases, en la primera fase se realizó la formulación y la elaboración de la gomita de fresa con adición de harina de yuca. En la segunda fase, se efectuó la valoración sensorial, satisfacción y preferencia de la muestra evaluada y en la tercera fase, el análisis

bromatológico de la gomita de fresa (determinación de proteína total, cenizas totales, humedad y carbohidratos totales, fibra cruda, grasa total y energía metabolizable) a la gomita de fresa que resultó con el mayor agrado de los consumidores la evaluación.

La materia prima vegetal (Yuca y fresa) fueron adquiridas en el mercado de productos vegetales frescos, ubicado en la ciudad de Barquisimeto-Lara y trasladados el mismo día al laboratorio de Tecnología del Programa de Ingeniería Agroindustrial, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", para acondicionarlas. En ambos casos, se eligieron de acuerdo a un tamaño y color homogéneo, y ausencia de daños visuales, fueron lavadas y secadas al aire, posteriormente se preparó la harina de yuca y la pulpa de fresa

La harina de yuca se elaboró siguiendo la metodología descrita por Molina (2013). Después de seleccionada y lavada las yuca enteras, fueron peladas, cortadas, cocinadas, secadas y molidas. Posteriormente se realizó el tamizado utilizando un tamiz n° 60 de 0,25mm de



abertura y la harina de yuca obtenida fue empacada en bolsas plásticas con cierre hermético

La pulpa de fresa se elaboró licuando las fresas frescas y libres del pedúnculo y sépalo usando una licuadora eléctrica marca Oster de tres velocidades. Las fresas se trocearon y se licuaron con 10ml de agua potable, el producto obtenido se pasó a través de un colador de cocina para eliminar las semillas presentes en la fruta y el líquido obtenido se guardó refrigerado en un envase de vidrio previamente esterilizado.

## **Procedimiento**

### **Formulación**

Se realizó la formulación de gomita dulce mediante ensayos experimentales que permitieron alcanzar una formulación en función de lo que se estaba tratando de elaborar, gomitas de fresa con adición de harina de yuca, se utilizó para el desarrollo de la gomita, fórmulas convencionales de gomitas dulces de Colquichagua (2009), donde se determinó primeramente las concentraciones de harina de yuca necesarias para obtener las

3 proporciones, así mismo se estableció que el único ingrediente que cambiaría en la realización de las tres proporciones del producto sería la harina de yuca.

Los ingredientes se adicionaron en las mismas concentraciones en las formulaciones establecidas, para no favorecer o perjudicar ninguna formulación pero fueron expresados en diferentes porcentajes con el fin que cada formulación estuviera al 100% de la mezcla. En el Cuadro 1 se muestran las tres formulaciones establecidas para la elaboración del producto en base al porcentaje de Harina de yuca. Luego de la determinación de los gramos de harina de yuca se determinaron las concentraciones adecuadas de fresa y se estableció que la misma sería incorporada en la mezcla en forma de pulpa para permitir que se pueda formar una mezcla homogénea entre todos los ingredientes, la pulpa de fresa tendría la misma concentración para todas las muestras.

El 100% de la muestra está representado por una cantidad de 738 gramos totales de la mezcla distribuidos de la siguiente manera: 200g de sacarosa



y de agua, 255g de pulpa de fresa y 83g de gelatina sin sabor, 4 mL de ácido cítrico y 10gotas de saborizante de fresa con el propósito de mantener las mismas concentraciones para no afectar las formulaciones.

**Cuadro 1. Formulación para la elaboración de la gomita de fresa con adición de yuca en base al porcentaje (%) de Harina de Yuca.**

Formulación	% de Harina de Yuca
A	5
B	7
C	10

Fuente: Elaboración propia

### Elaboración

Se elaboraron tres formulaciones de gomitas de fresa con diferentes porcentajes (%) 5, 7 y 10 respectivamente de harina de yuca. Otros ingredientes que fueron utilizados para la elaboración de las gomitas fueron los siguientes: la gelatina sin sabor, la sacarosa, la pulpa de fresa, el ácido cítrico, agua y el saborizante. Dichos ingredientes se

agregaron en cantidades iguales en las tres formulaciones.

En una plancha de calentamiento ajustada a una temperatura de 85°C, se colocó en un beaker la pulpa de fresa y la sacarosa, una vez que estuvo disuelta completamente la sacarosa, se retiró de la placa de calentamiento y se colocó otro beaker con agua, ajustando la placa a una temperatura de 100°C. Cuando el agua alcanzó el estado de ebullición, se agregó lentamente la gelatina disolviendo profusamente, evitando que se generara el apelotonamiento de la gelatina.

Seguidamente, se retiró el beaker con la gelatina disuelta de la plancha de calentamiento y se colocó el beaker con la pulpa de fresa y sacarosa, lentamente se adicionó la gelatina y después de mezclarlos, se comenzó a adicionar poco a poco la harina de yuca correspondiente a la formulación sin dejar de mezclar, inmediatamente se agregaron 4mL de ácido cítrico y 10 gotas de saborizante de fresa, cuando se formó una mezcla homogénea se retiró de la plancha y se colocó en los moldes que le proporcionaron al producto la forma final.



Por último, las muestras se refrigeraron a una temperatura de 5°C por 2 horas, transcurrido ese tiempo se retiró el producto de los moldes y se colocó en bolsas plásticas.

### **Evaluación de los consumidores**

Un panel sensorial no entrenado evaluó las tres formulaciones de la gomita a través de una prueba hedónica de medición del grado de satisfacción (olor, sabor y textura) por medio de una escala de 7 puntos.

Para llevar a cabo las pruebas sensoriales se dispuso de un espacio en la Unidad Educativa Pablo José Álvarez ubicada en la ciudad de Barquisimeto estado Lara. Para la realización de la evaluación, se presentaron las muestras correspondientes a la gomita de fresa con adición de harina de yuca en 3 proporciones en la mezcla, donde la muestra A corresponde a un 5% de harina, la muestra B a un 7% de harina y la muestra C 10% de harina. En platos plásticos fueron colocadas 3 muestras debidamente codificadas con tres dígitos elegidos al azar.

Un total de 80 panelistas, niños y adolescentes de 9 a 14 años de edad, evaluaron la muestra mediante una escala hedónica de 7 puntos donde el parámetro 7 correspondía a me gusta mucho y el parámetro 1 me disgusta mucho (Cuadro 2). Se le solicitó al panel sensorial, asignar el puntaje de acuerdo a los atributos que consideraban en cada una de las muestras y al finalizar la evaluación se les pidió para una prueba de preferencia, que indicaran cuál de las tres muestras le gustaba más.

**Cuadro 2. Escala Hedónica usada en la Evaluación sensorial**

<b>Escala</b>	<b>Valores</b>
Me gusta mucho	7
Me gusta moderadamente	6
Me gusta Ligeramente	5
No es indiferente	4
Me disgusta ligeramente	3
Me disgusta moderadamente	2
Me disgusta mucho	1

**Fuente Anzaldúa (1994)**



### **Análisis bromatológicos**

Se realizaron los análisis a la gomita de fresa con adición de yuca, que resultó con el mayor agrado para los encuestados, determinando proteína total, cenizas totales, humedad y carbohidratos totales, fibra cruda, grasa total y energía metabolizable.

### **Determinación de proteína total**

Se determinó por el método Macro-Kjeldahl, usando el factor 6.25 para llevar el nitrógeno a proteína total. El procedimiento comprende 3 fases: digestión, destilación y titulación. El método consiste en usar un bloque digestor para medir el contenido de nitrógeno y establecer una proporcionalidad entre esta medida y el contenido en nitrógeno de las proteínas. (AOAC,1997) Valores expresados en %.

$$\% N = \text{ml HCl} \times \text{Normalidad} \times \text{Miliequiv. N} \times 100 / \text{g de MP}$$

### **Determinación de cenizas totales**

Se determinó aplicando el método establecido por la A.O.A.C (1997) , incinerando muestras de 5 g en un horno de mufla a 600 °C para calcinar la materia

orgánica presente y la diferencia de pesos antes y después de dicha incineración fue el contenido total de cenizas presentes en las muestras analizadas. Valores expresado en %

$$\% \text{ Ceniza} = \text{Peso de Ceniza} \times 100 / \text{g de MP}$$

### **Determinación humedad**

Las muestras de 5 g fueron sometidas a desecación en estufa de vacío para Humedad, modelo 3608 a 105 °C a presión atmosférica, hasta lograr peso constante por 6 horas. La determinación de humedad se hace por diferencia de peso. Entre el peso inicial y el peso final, obteniéndose en forma directa el porcentaje de humedad (AOAC, 1997).

$$\% \text{ de humedad} = (\text{Pi} - \text{Pf}) \times 100 / \text{gramos muestra}$$

### **Determinación de carbohidratos totales.**

Se calculó por diferencia restando de 100 los porcentajes de humedad, de proteína, grasa, fibra y cenizas (AOAC, 1997).



$$\% \text{ de Carbohidratos} = 100 - (\% \text{ ceniza} + \% \text{ fibra} + \% \text{ grasa} + \% \text{ proteína})$$

### **Determinación fibra cruda.**

Se determinó el contenido de fibra cruda usando un equipo especializado modelo Dosi- Fiber, mediante la digestión ácida seguida por una alcalina. Se pesó 1g de muestra en un vaso de 500ml, se hirvió durante 30 minutos con 200ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, se filtró y se lavó con agua destilada caliente hasta neutralizar la acidez. Luego se añadió 200ml de NaOH y se hirvió por 30 minutos. Se filtró al vacío lavando con agua destilada caliente. Inmediatamente se colocó en una estufa por 2 horas y se pesó (P1). Seguidamente se colocó a la mufla la materia orgánica para obtener las cenizas y se pesó nuevamente (P2) (AOAC, 1997). Resultados expresados en porcentaje (%).

$$\% \text{ de Fibra} = (P1 - P2) \times 100 / \text{g. muestra}$$

### **Determinación de grasa total**

La determinación de la grasa total se realizó de acuerdo al método establecido por la AOAC (1997). Se utilizó el equipo

modelo DET- GRAS El contenido de grasa es expresado en porcentaje (%) y se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Grasa} = (P1 - P) \times V_{ce} / V \times P2 \times 100$$

donde

P1= Peso de la capsula con el residuo graso, en

gramos V<sub>ce</sub>= Volumen de la capa etérea

V= volumen de muestra en mililitros

P2= Peso de la muestra en gramos

### **Determinación de energía metabolizable**

La determinación de energía metabolizable se realizó de acuerdo a lo que señala COVENIN 2952-1 (COVENIN, 1997). Directrices para la declaración de propiedades nutricionales y de salud en el rotulado de los alimentos envasados, donde se establece que se debe multiplicar el porcentaje de carbohidratos y proteínas por 4 Kcal o Cal y el porcentaje de grasa por 9 Kcal o Cal.

Para realizar la comparación de la gomita formulada con la gomita comercial el porcentaje obtenido de las determinaciones se debe realizar una relación para obtener los gramos en la muestra y la relación se establece con las raciones. Cada ración corresponde a 30g



lo que equivale a 3 gomitas formuladas, en la misma norma se establecen las aproximaciones que se deben seguir, para proteínas y carbohidratos se debe aproximar al gramo más cercano cuando la fracción sea mayor o igual a 0,5 se aproxima al inmediato superior. Para grasas cuando es menor a 0,5 se aproxima a 0. Entre 0,5 y 5 g aproximar al 0,5 gramo más cercano, mayor a 5g al gramo más cercano.

El % de valor diario que se refleja en la comparación de la gomita formulada con la gomita comercial se basa en el consumo de calorías diarias que debe consumir una persona basada en 2000 calorías todos los productos nutricionales deben establecer e indicar cuánto es el aporte diario que brinda al ser consumido.

### **Análisis estadístico**

Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres tratamientos, se realizó el análisis de la varianza (ANOVA simple) utilizando el programa STATGRAPHICS Centurión XVI, los datos obtenidos en la valoración sensorial de satisfacción y de preferencia para los atributos olor, textura

y sabor se realizó un análisis no paramétrico mediante la aplicación de la prueba de Kruskal-Wallis.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Formulación**

Las tres formulaciones que se realizaron de la gomita de fresa con adición de harina de yuca (Cuadro 3) permitieron obtener unas gomitas con características aceptables (Figura 1), comparadas con una marca comercial, en unas pruebas de textura, apariencia visual y homogeneización de la mezcla, no se evidenciaron notables diferencias. Estos resultados coinciden con Colquichagua (2009), quién establece que las gomitas deben poseer buena compactación, sin grumos, con buen sabor, olor y color para la obtención de un producto sin defectos que sea agradable para el consumidor.



**Cuadro 3.** Formulación de la gomita de fresa con adición de harina de yuca al 5, 7 y 10%.

FORMULACIÓN	A	B	C
Harina de Yuca	5% -38,95g	7%- 55,54g	10%- 77,9g
Gelatina sin sabor	10,7%- 83g	10,5%-83g	10,1%-83g
Agua	25,7%- 200g	25,2%- 200g	24,4%-200g
Pulpa de Fresa	32,8%- 255g	32,1%- 255g	31,1%- 255g
Sacarosa	25,7%- 200g	25,2%-200g	24,4%-200g
Aditivos	Aditivos	Aditivos	Aditivos

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 1.** Gomitas de fresa elaboradas con adición de harina de yuca al 5%, 7% y 10%



### Valoración sensorial de los consumidores

En el Cuadro 4 se observa el análisis estadístico preliminar de los datos del atributo sabor. De la misma se establece que la formulación con 5% de harina de yuca, resultó tener mayor influencia en la respuesta sensorial sabor de las gomitas. Los valores de la mediana y la moda

están referenciados a la ponderaciones de mayor escala hedónica (me gusta mucho). Las formulaciones con 7 y 10 % de adición de yuca demostraron tener respuesta contraria debido a que se reflejaron bajos valores de la moda, la evaluación sensorial de sabor se ubicó en el menor valor de la escala (me disgusta mucho).

**Cuadro 4. Resultados del grado de satisfacción del atributo sabor de las tres formulaciones**

	Concentración de harina de yuca (%) en la formulación		
	5%	7%	10%
Mediana	6	2	3
Moda	7	1	1
Asimetría Estandarizada	-1,12	2,76	1,22
Curtosis Estandarizada	-3,08	1,19	-2,81
Coefficiente de variación (%)	55,50	68,01	67,52

Al observar el valor del coeficiente de variación del estudio, es notoria la elevada variabilidad existente (55,5 - 68,01%), lo cual indica que los consumidores se encontraban confundidos con las características que describían, o simplemente no entendieron el instrumento de medición. De acuerdo a (Graf y Sangronis, 2012), una alta variación de las respuestas entre muestras similares puede suceder cuando se

experimenta con niños ya que esos emiten sus juicios subjetivamente, sino se le aplica adecuadamente el instrumento de medición sensorial.

La asimetría y/o curtosis estandarizadas están fuera del rango de -2 a +2 para los 3 niveles de formulación usadas en la elaboración de gomitas con respecto al sabor. Esto indica no normalidad significativa, lo cual viola el supuesto de procedencia de distribuciones normales. Lo anterior manifiesta que no se puede



realizar un análisis de varianza (Paramétrico) para la respuesta sabor, sino que se podría pensar en la transformación de los datos, verificación de varianza constante entre juicio de los consumidores o utilizar el test de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias.

En los cuadros 5 y 6 se presentan los resultados para el análisis de las respuestas sensorial del grado de satisfacción del olor y la textura, similar resultado se obtuvo, a la respuesta sabor. La formulación favorecida fue al utilizar la menor concentración de harina de yuca en la elaboración de las gomitas de fresa. De igual forma, la respuesta en la evaluación de estos atributos, fue afectado por la alta variabilidad de respuesta por parte de los consumidores. Al seguir el criterio estadístico de eliminar o suprimir las evaluaciones de varianza nula, se encontró que el 50% de los datos fueron tamizados por contar con esta característica, donde el consumidor empata a las tres muestras en su valoración, de acuerdo a Hough (2010), cuando un panelista no puede realizar una

ponderación entre muestra y muestra, un dato suministrado no es confiable ya que causa confusión o covarianza entre la suma y la variabilidad total de los datos. Lo anterior pone de manifiesto la existencia de un panel no entrenado, condicionado por la situación de escogencia sin criterio, tal como se manifestó anteriormente. Al analizar la nueva data (tamizada) los datos de las respuestas de los atributos de la gomita de fresa con adición de harina de yuca, sobre el sabor, olor y textura, no cumplieron con los supuestos del análisis de la varianza; normalidad, homogeneidad de varianza e independencia de los errores, por lo que se aplicó el criterio de análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis.



**Cuadro 5. Resultados del grado de satisfacción del atributo olor de las tres formulaciones.**

Estadístico	Concentración de harina de yuca (%) en la formulación		
	5	7	10
Mediana	6	5	5
Moda	7	5	7
Asimetría estandarizada	-4,35	-0,62	-2,43
Curtosis estandarizada	0,39	-2,65	-1,94
Coefficiente de variación (%)	38,61	55,75	47,50

**Cuadro 6.. Resultados del grado de satisfacción del atributo textura de las tres formulaciones.**

Estadístico	Concentración de harina de yuca (%) en la formulación		
	5	7	10
Mediana	6	2	3
Moda	7	1	1
Asimetría estandarizada	1,83	2,87	1,16
Curtosis estandarizada	-2,66	1,24	2,98
Coefficiente de variación (%)	52,277	71,45	71,42



.En el Cuadro 7 se presenta el resumen del análisis de la varianza de Kruskal-Wallis de los tres atributos estudiados a la gomita de fresa, según los resultados, el valor de probabilidad (p-valor) es mayor de 0,05 en los tres atributos estudiados

indicando esto que no existe diferencia estadística significativa, a nivel de confianza del 95%.

**Cuadro 7. Análisis de la varianza de Kruskal-Wallis**

Atributos	Harina de yuca %	Suma (rangos)	p-valor	Grado de significancia
SABOR	5	61,71	0,98	NS
	7	62,10		
	10	60,76		
OLOR	5	63,50	0,14	NS
	7	53,95		
	10	67,41		
TEXTURA	5	71,42	0,15	NS
	7	56,41		
	10	59,20		

NS: efecto no significativo del atributo a un 95% de la prueba de Kruskal-Wallis.



En la Figura 2 se puede apreciar, que el atributo sabor posee mediana cercana a 3 puntos, estando este valor por debajo de la escala de aceptación propuesta., mientras en el atributo olor, la mediana se estableció cerca de los valores de 5 puntos, a los consumidores les causo indiferencia este atributo o no hubo efecto del incremento de la concentración de harina de yuca en la gomita de fresa. Asimismo no existe diferencia en la textura de la gomita por efecto de la adición de harina de yuca, aunque ligeramente se denota que los consumidores tendieron a dar juicios positivos en las gomitas que poseían una concentración del 5% de harina de yuca.

De la evaluación sensorial de los atributos sabor, olor y textura, se puede afirmar que la concentración de harina de yuca, constituye una buena opción para la creación de un producto dulce debido que no afecta sus características en cuanto a la textura, sabor y olor de la misma. Resultados similares fueron reportados por Benítez et al. (2008), en la formulación de una galleta de harina de yuca con plasma de bovino, concluyendo

que es posible lograr una buena complementación de los ingredientes de la mezcla cuando es agregada la harina de yuca debido que le proporciona características texturales y sensoriales que pueden ser del agrado al consumidor y pueden ser una opción de consumo en Venezuela en sustitución de productos que puedan contener trigo.

#### **Análisis de la preferencia de las tres formulaciones de la gomita de fresa.**

En la Figura 3, se muestra el grado de preferencia de las tres formulaciones en la elaboración de la gomita de fresa. De acuerdo a los resultados la mayor preferencia se alcanzó cuando se adicionó harina de yuca al 5%, obteniendo un valor cercano al 51 %. Mientras que la menor preferencia se encontró al adicionar 7% de harina de yuca a la formulación, con un valor próximo del 19 %. Esto podría indicar que adicionar la harina de yuca en una concentración cercana al 7% puede afectar negativamente el grado de preferencia y contrasta con los resultados de la formulación de 10% que obtuvo un valor cercano al 30% de preferencia.

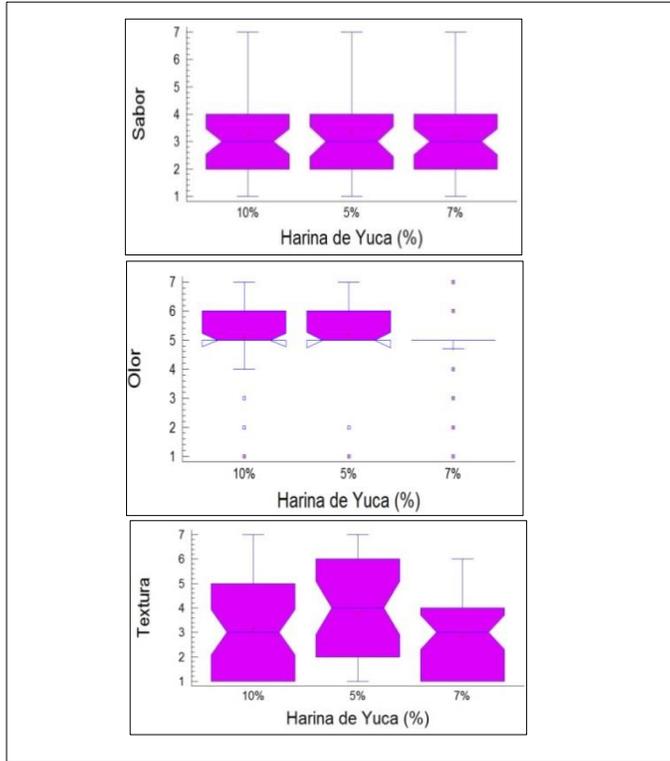


Figura 2. Atributos sabor, olor y textura obtenido de cada formulación de la gomita de fresa.

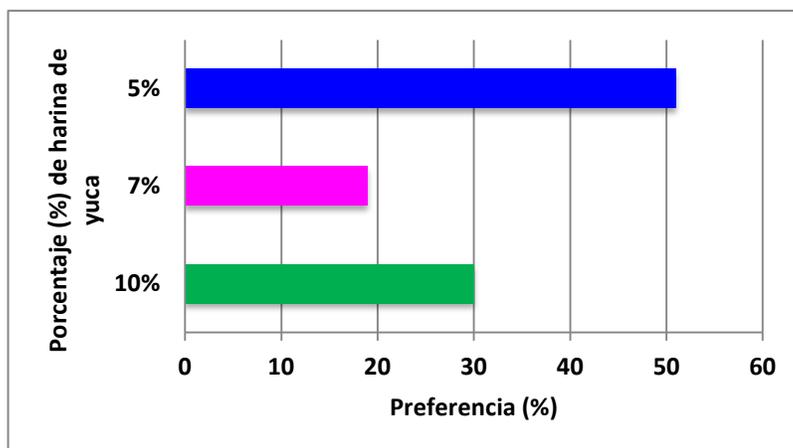


Figura 3. Preferencia de gomitas con diferentes porcentajes (%) 5, 7 y 10 de harina de yuca.



### Evaluación de las características bromatológicas

El análisis proximal determinado en la gomita de fresa con adición de yuca que resultó con mayor agrado por parte de los consumidores en la evaluación sensorial corresponde a la gomita con la formulación de 5% de adición de harina de yuca (Cuadro 8).

**Cuadro 8 Composición Proximal de la gomita de fresa de la formulación de 5% de harina de yuca**

Composición Proximal		
Humedad	11,57%	1,234±
Ceniza	0,177%	0,016±
Fibra	0,82%	0,243±
Proteínas	3,50%	0,5±
Grasa	2,69%	0,178±
Carbohidratos	92,81%	0,317±
Energía	125cal	

± = Desviación estándar

El contenido de humedad obtenido en la muestra fue de 11,57%, valor que según la Norma Técnica Ecuatoriana NEN 2 217:2000 (NEN, 2000) cumple

con lo establecido, por encontrarse en un rango entre 10 y 25% de humedad. El contenido de cenizas fue de 0,177% este valor va a depender de cómo se fortifique la muestra con minerales o con ingredientes que posean componentes mayores a los que son aportados por la harina de yuca y la fresa, los cuales pueden perderse en la elaboración de la gomita de acuerdo a lo que afirman en su investigación Benítez et al. (2008), recomendando que cuando se trabaja con yuca se debe fortalecer la mezcla con ingredientes que permitan aumentar el contenido de proteínas y de minerales que presenta la yuca en baja proporción.

Los resultados del contenido en fibra fue de 0,82%, las materias primas involucradas en este proceso pueden verse afectadas por el procesamiento como lo indica (Sandoval et al. 2007 y Cueto et al. 2011), quienes analizaron el comportamiento reológico de harinas y almidones de yuca y afirman que el procesamiento y producción de la harina de yuca incide directamente sobre el contenido de fibra cruda de la muestra,



logrando obtener distintos contenido de fibra al realizar distintas producciones de harina cuando se usan diferentes tamices, para la investigación se usó un tamiz n° 60 que se presume influyó directamente en el contenido de fibra.

En el Cuadro 9 se muestra la comparación proximal de la gomita de fresa formulada con adición de 5% de harina de yuca con una gomita comercial. Los resultados revelan diferencias entre las gomitas y concuerdan con los resultados obtenidos por Benítez et al. (2008), quienes señalan para el contenido de carbohidratos valores de 92,81% lo cual indica un aporte de 28 g de carbohidratos por cada ración de producto consumido al ser comparado con la gomita comercial. De igual manera coinciden con los resultados en la comparación de formulación de la gomita con la comercial, reportados por diversos estudios, Amagua y Casco (2015) en el desarrollo de una formulación para gomitas con miel de abeja y propóleo; Porras (2017) en la formulación de gomitas masticables a base de jengibre, su

aceptabilidad y percepción de los efectos en pacientes oncológicos.

En cuanto al contenido de grasa fue de 2,69% se obtiene que cada ración aporta 1g de grasa, este contenido es mayor al de la gomita comercial lo cual puede deberse a la concentración de los ingredientes (Almeida et al. 2012).

En el contenido de proteínas se encontraron valores similares a la gomita comercial, la gomita formulada obtuvo un valor de 3,50% que aporta 1g de proteínas por tratarse de una golosina y no es un alimento proteico. Este contenido es adecuado si bien la gelatina aporta 78,52g de proteína por cada 100g por no ser un producto enteramente de este ingrediente no se puede obtener un producto alto en proteínas. Es posible fortalecer el contenido de proteínas en la mezcla tal como indican Benítez et al. (2008), en la formulación de la galleta de plasma de bovino y harina de yuca donde complementó y fortificó la mezcla con plasma de bovino lo que le permitió



obtener un producto con un buen aporte de proteínas.

**Cuadro 9. Comparación de Gomita Formulada con Gomita Comercial.**

Composición Proximal 30g (1 ración)	Gomita Formulada (5% de harina de yuca)	Gomita Comercial *
Energía (Cal)	130	100
Grasas (g)	1	0
Proteínas (g)	1	1
Carbohidratos (g)	28	23
% Valor Diario	6	6

\*Fuente: Gomita Comercial

En cuanto al contenido de calorías se encontraron valores ligeramente superiores a la gomita comercial, la gomita formulada aporta 30 calorías más, lo que se presume pudiera estar asociado al contenido de carbohidratos de la yuca (Buitrago, 1990) y el contenido de carbohidratos. El % de valor diario para la gomita formulada es similar a la gomita comercial esto indica que por las 2000 calorías que se deben consumir en la dieta diariamente basados en cómo debe expresarse según la Norma COVENIN

2952-1:1997 (COVENIN, 1997) en el rotulado de los alimentos. La gomita de fresa formulada con adición de harina de yuca al 5% aporta el 6% de ese requerimiento diario.

**CONCLUSIONES**

Se desarrollaron tres formulaciones de gomita de fresa, con proporciones de 5, 7 y 10% de adición de harina de yuca, obteniendo gomitas con características aceptables y sin defectos para los consumidores.

En la valoración de los resultados de sensoriales se encontró que la formulación con 5% de adición de harina de yuca resultó ser de mayor agrado en el grado de satisfacción de los consumidores, mientras que la formulación de 7% de adición de harina de yuca resultó con el menor grado de satisfacción. Igualmente, para el grado de preferencia, se encontraron valores similares al de grado de satisfacción, evidenciándose una inclinación a la formulación de 5% de adición de harina de yuca, asociados con el color y el sabor.



La composición de las gomitas de fresa con 5% de adición de harina de yuca, los resultados de las determinaciones bromatológicas mostraron un contenido de grasa del 2,69%, proteínas del 3,50%, humedad 11,57% cenizas 0,177%, fibra de 0,82%, carbohidratos 92,81% y el aporte energético fue de 125 calorías.

### RECOMENDACIONES

Para la incorporación de la Harina de Yuca en la elaboración de un producto, es recomendable realizar análisis sensoriales con distintos tamizados con el fin de determinar si al consumidor le resulta molesto o no sentir su presencia. De ésta manera se evita que los contenidos de fibra se pierdan en el tamizado y aumentar las concentraciones de fibra presente en la formulación.

Adecuar un método para mejorar el procesamiento e incorporación de la fresa a la formulación del producto y así evitar pérdidas nutricionales del mismo.

Sustituir el contenido de sacarosa por edulcorantes naturales, para ofrecer un

producto a persona con problemas diabéticos u obesidad

Fortificar la muestra con ingredientes que contengan alto contenido de proteínas con el fin de obtener un producto alto en carbohidratos y proteínas.

Adicionar colorantes naturales, para mejorar el color y apariencia del producto.

Realizar ensayos experimentales con diferentes frutas tropicales y diferentes formas del producto para mejorar sus presentaciones frente a los consumidores.

Realizar la evaluación sensorial con personas celíacas con el fin de que las mismas proporcionen sus impresiones sobre el producto.

### REFERENCIAS

- Alfonzo, B. (2014). *El Casabe y la Arepa: Alimentos Prehispánicos de la Culinaria Indígena Venezolana*. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural. ISSN 1695-7121. Vol. 12 (2): 433-442.
- Almeida, P.; Alves, W.; Farias, T.; Curvelo, J. (2012). *Elaboración y clasificación de gelatinas de patas de pollo correlación usando redes neuronales artificiales*.



- Información Tecnológica. 23 N° 6  
129-136.
- Amagua, A y Casco, M. (2015). *Desarrollo de una formulación para gomitas con miel de abeja y propóleo.* . [En línea] Disponible: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4536/1/AGI-2015-006.pdf> [Consulta 2016, Marzo 10].
- Anzaldúa, M. A. (1994) *La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y en la Práctica.* Editorial Acribia. 220p.
- Benítez, B.; Archile, A.; Rangel, L.; Ferrer, K. Barboza, y Márquez, E. (2008). *Composición proximal, evaluación microbiológica y sensorial de una galleta formulada a base de harina de yuca y plasma de bovino.* Interciencia. Vol 33 (1): 61-65.
- Bigliardi B. y Galati F. (2013). *Innovation trends in the food industry: the case of functional foods.* Trends in Food Science and Technology, 31:118-129.
- Bueno, A. (2015). *El casabe ayer y hoy. Un legado culinario indígena del Caribe y Amazonas.* [En línea] Tradiciones. Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/326816558\\_El\\_casabe\\_ayer\\_y\\_hoy\\_Un\\_legado\\_culinario\\_indigena\\_del\\_Caribe\\_y\\_Amazonas](https://www.researchgate.net/publication/326816558_El_casabe_ayer_y_hoy_Un_legado_culinario_indigena_del_Caribe_y_Amazonas) [Consulta 2018, Mayo 29].
- Buitrago, A. (1990). *La yuca en la alimentación animal.* Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 446 p.
- Colquichagua, Diana (2009) *Marshmallows y Gomas.* Serie de Procesamiento de alimentos. Lima, Perú. Soluciones Prácticas. 40p.
- Cueto, D.; Pérez, E.; Borneo, R. y Ribotta, P. (2011). *Efecto de la adición de harina de yuca (Manihot esculenta Crantz) sobre las características sensoriales, reológicas y físicas de tortas y panquecas.* Revista Agronomía N° 37(2): 64-74.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). (1981). *Determinación de Grasa.* Fondonorma. Caracas, Venezuela.
- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). (1981). *Directrices para la declaración de propiedades Nutricionales y de Salud en el Rotulado de los Alimentos Envasados* (COVENIN 2952-1). Caracas, Venezuela.
- García, G. (2012). *Alimentos que ayudan a combatir enfermedades.* Bloomington, EEUU. Editorial Palibrio.



- Graf, M. y Sangronis, E. (2012) *Caracterización del perfil de aromas de vinos jóvenes y su relación con la calidad sensorial del producto*. [En línea] Trabajo especial de grado para optar al grado académico de especialista en evaluación y control de calidad de la industria de los alimentos. Universidad Simón Bolívar. Decanato de estudios de posgrado. Disponible:  
<http://159.90.80.55/tesis/000156044.pdf> Consulta Abril 2015 [Consulta 2015, Noviembre 24].
- González, I.; Tamayo, O.; Barbosa, E.; Segura, M.; Moguel, Y. y Betancur, D. (2015). Desarrollo de una golosina tipo "gomita" reducida en calorías mediante la sustitución de azúcares con Stevia rebaudiana B. *Nutr Hosp*. Vol 31(1):334-340.
- Herrera, A.; Herrera, E. y Mármol, R. (2006) *La enfermedad celiaca y su gastronomía*. Valencia, España. Carena Editors.
- Hough, G. 2010. *Sensory Shelf Life Estimation of Food Products*. Boca Raton, Florida, EEUU: Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4200-9291-2.
- Illanes, A. (2015). Alimentos funcionales y biotecnología. *Rev. Colomb. Biotecnol*. Vol. XVII (1): 5-8.
- Molina, M. (2013). *Evaluación Sensorial y Funcional de una Harina Pre cocida a base de Yuca (Manihot esculenta Crantz)*. Tesis de Grado para optar por el título de Ingeniero Agroindustrial. [Consulta 2014, Octubre 24].
- Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) (2000). Instituto Ecuatoriano de Normalización NTE INEN 2 217.
- Official Methods of analysis. Association of Analytical Chemists (A. O. A. C.) (1997). Editorial Board. USA.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO) (2013) *Mercado y Comercialización de la yuca. Capítulo I*. [En línea] Disponible  
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a1028s/a1028s01.pdf> [Consulta 2015, Octubre 10].
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO) (2015). *La yuca: una alternativa de desarrollo para pequeños agroempresarios*. . [En línea] Disponible:  
<http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/360594/> [Consulta 2016, Febrero 17]
- Pasquel, B. (2013). *Desarrollo de una gomita masticable de mora (Rubus glaucus) fortificada con carbonato de calcio*. . [En línea] Disponible:  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstr>



[eam/23000/2898/1/109464.pdf](http://eam/23000/2898/1/109464.pdf)

[Consulta 2014, Marzo 31].

Porras, G. (2017). *Formulación de gomitas masticables a base de jengibre, su aceptabilidad y percepción de los efectos en pacientes oncológicos.* . [En línea] Disponible:  
<http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesis/jcem/2017/09/15/Porras-Genesis.pdf> [Consulta 2018, Junio 14]

Rodríguez, K.; Carreón, M.; Avila, R.; Vera, O.; Dávila, R.; Lazcano, M. y Navarro, C. (2016). *Elaboración de golosinas tipo gomita bajas en azúcar y adicionadas con extractos de verduras.* Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos Vol. 1 (1): 751-755.

Sandoval, A.; Farhat, I. y Fernández, A. (2007). *Comportamiento reológico de harinas y almidones de yuca (Manihot esculenta Crantz) durante un proceso de extrusión.* Vitae. Vol 14-1 pp. 06-15.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (2012). *Prácticas Seguras en el Sector Agroindustrial. Procesamiento de fresas.* . [En línea] Disponible:  
[http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/publicaciones/prac\\_seg/prac\\_chap/PS-Procesamiento-de-fresas.pdf](http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/publicaciones/prac_seg/prac_chap/PS-Procesamiento-de-fresas.pdf) [Consulta 2014, Octubre 12].