

Desarrollo de una formulación para gomitas con miel de abeja y propóleo

**Alex Sebastián Amagua Lasso
Marjorie Gissela Casco Toapanta**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2015

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

Desarrollo de una formulación para gomitas con miel de abeja y propóleo

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Agroindustria Alimentaria en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Alex Sebastián Amagua Lasso
Marjorie Gissela Casco Toapanta

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2015

Desarrollo de una formulación para gomitas con miel de abeja y propóleo

Presentado por:

Alex Sebastián Amagua Lasso
Marjorie Gissela Casco Toapanta

Aprobado:

Blanca C. Valladares, M. Sc.
Asesora principal

Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Director
Departamento de Agroindustria
Alimentaria

Sandra K. Espinoza, M. Sc
Asesora

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Desarrollo de una formulación para gomitas con miel de abeja y propóleo

**Alex Sebastián Amagua Lasso
Marjorie Gissela Casco Toapanta**

Resumen: En la actualidad la tendencia de consumir alimentos saludables y en especial si son golosinas está en aumento. Por ello, dulces como las gomitas son alimentos atractivos para impulsar el consumo de productos naturales como el propóleo y la miel. Este estudio fue desarrollado en dos fases; el objetivo para la primera fase fue formular gomitas con miel con la textura preferida por los consumidores. Se utilizó un Diseño completo al azar (DCA) que incluyó tres tratamientos con diferentes concentraciones de pectina y xanthan. Para la segunda fase, se evaluó el efecto de la concentración del propóleo en las características fisicoquímicas y sensoriales de las gomitas y se utilizó un DCA con tres tratamientos con diferentes concentraciones de propóleo. Se realizaron análisis fisicoquímicos (color, textura, pH y Aw) y análisis sensoriales de preferencia y aceptación. Se utilizó el programa estadístico SAS® versión 9.3 para realizar análisis de varianza, con una separación de medias Duncan y Fisher's LSD. El estudio concluye que la formulación de gomita con miel y xanthan, fue la preferida por los consumidores por ser más suaves. La gomita con miel y 2 ml de propóleo fue evaluada como "me gusta levemente" en los atributos de sabor, amargor y aceptación general. La concentración de 2 ml de propóleo no cambia el color de las gomitas rojas pero aumenta la actividad de agua y el valor de pH de las mismas.

Palabras clave: Aw, pectina, pH, textura, xanthan.

Abstract: At present, the trend for healthy foods and especially if they are candies is increasing. Therefore, candy and gumdrops are appealing foods to boost consumption of natural products such as propolis and honey. This study was developed in two phases; the target for the first phase was to develop gummy honey with the preferred texture for consumers. A complete randomized design (DCA) which includes three treatments with different concentrations of pectin and xanthan was used. For the second phase, the effect of concentration of propolis in the physicochemical and sensory characteristics gumdrops analysis results. A DCA was used with three treatments with different concentrations of propolis was evaluated. Physicochemical analysis (color, texture, pH and Aw) and sensorial analysis were performed preference and acceptance. SAS statistical software version 9.3 was used for analysis of variance, with mean separation Duncan and Fisher's LSD. The study concluded that the formulation with honey and xanthan gum was the most preferred by consumers because of their soft texture. The gum with honey and 2 ml of propolis was evaluated as "like slightly" in the attributes of flavor, bitterness and general acceptance. The concentration of 2 ml of propolis not change the color of red gum but increases the activity of water and the pH value thereof.

Key words: Pectin, pH, texture, water activity, xanthan.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen.....	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES	17
5. RECOMENDACIONES.....	18
6. LITERATURA CITADA	19
7. ANEXOS	22

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Separación de medias análisis de preferencia de tres gomitas comerciales método Fisher's LSD.....	6
2. Formulaciones preliminares para la elaboración de gomitas de miel.	7
3. Formulación de gomitas de miel con dos concentraciones de gomas.	8
4. Análisis de preferencia sensorial para el atributo textura separación de medias por el método Fisher's LSD.....	8
5. Resultados de las variables L y a* de color.....	9
6. Resultados de la variable croma de color.	9
7. Resultados de análisis de dureza en gomitas con pectina y goma xanthan.	10
8. Resultados de análisis de pH en gomitas.	10
9. Resultados de análisis hedónico de aceptación para el atributo color.....	11
10. Resultados de análisis hedónico de aceptación para el atributo dulzura.	11
11. Resultados de análisis hedónico de aceptación para el atributo amargor.....	12
12. Resultados de análisis sensorial de aceptación para el atributo sabor.....	12
13. Resultados de análisis hedónico de aceptación general de gomitas de miel con propóleo.	13
14. Resultados de variables L a* b* de análisis de color.	14
15. Resultados de variable croma de análisis color.	14
16. Resultados de análisis químico de gomita de mayor aceptación.	16
17. Resultados de actividad de agua para gomita con propóleo más aceptada.....	16
Figuras	Página
1. Flujo de proceso para la elaboración de gomitas de miel con propóleo.....	15

Anexos	Página
1. Boleta de respuestas para prueba de aceptación por ordenamiento.	22
2. Boleta de repuestas para prueba hedónica de aceptación de gomitas de miel con propóleo.....	23
3. Buenas Prácticas de Manufactura para elaboración de gomitas de miel con propóleo en la planta Apícola de Zamorano.	24
4. Análisis de correlación de los atributos sensoriales de las gomitas de miel con propóleo.....	26
5. Análisis de correlación análisis de dureza físico y sensorial.	26

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, los hábitos de consumo se han orientado a la elección de productos naturales beneficiosos para la salud. (Correa, 2012). La oferta de productos derivados de las explotaciones apícolas se ha diversificado e incorporado junto con la miel y otros productos derivados de la colmena como propóleos, polen, jalea real y ceras; esto ha generado la apertura de nuevos nichos de mercado que aportan con más utilidades y aumentan la rentabilidad del negocio de la miel. (Navarro, 2009).

Actualmente los productos naturales desarrollados a base de propóleos se encuentran en diversas industrias farmacéuticas, cosméticas y alimenticias, en esta última está creciendo aceleradamente debido a que más personas buscan alternativas naturales para su consumo diario (Navarro, 2009). El propóleo es la sustancia responsable de la baja incidencia de bacterias dentro de la colmena, es un producto derivado de la recolección de la resina de los retoños de diferentes árboles. Al igual que la miel el propóleo tiene propiedades farmacológicas tales como bactericida, antiviral, antiinflamatoria, antioxidante y analgésica, estas varían de acuerdo a los árboles del cual es recolectado (Ledón, 1996), por poseer estas propiedades es que los seres humanos lo han utilizado durante siglos como productos farmacéuticos (Pierre, 2007).

La miel es un producto elaborado por la abeja *Apis mellifera*, posee propiedades útiles como acción energizante sobre el organismo, acción sedante; propiedades emolientes, antisépticas, digestivas y laxantes (González, 2013). Con un buen estado de salud, la miel mejora el rendimiento físico, la resistencia a la fatiga física e intelectual gracias a su alto valor energético de carbohidratos y puede ser consumida directamente o utilizada como edulcorante (Vásquez y Tello, 1995).

Acorde con el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN) las gomitas son aquellos productos obtenidos por la mezcla de gomas naturales, gelatinas, pectina, agar, glucosa, almidón, azúcares y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos, con una humedad de 10 a 20%, el porcentaje de azúcar debe ser de un 50% y una textura suave, esponjosa, masticable y no se debe pegar en los dientes (INEN, 2000).

En la sociedad moderna el consumo de gomitas se ha convertido en una agradable opción, por esta razón las gomitas han contribuido en gran medida a que los masticables de goma ya no sean considerados no solo confites destinados para niños, muchos adultos ahora los compran y consumen esto ya que tienen una textura agradable (Klaus, 1996). El reemplazar ingredientes o disminuir materias primas como el azúcar y evitar el uso de conservantes artificiales le dan atributos saludables a estas golosinas que actualmente los consumidores buscan (Nutra bien, 2015).

Este proyecto se enfoca en desarrollar un producto que contenga miel y propóleo para aprovechar las propiedades de estos productos en conjunto, ya que por las características sensoriales del propóleo es poco aceptado en el mercado. Además, se pretende impulsar la diversificación de productos derivados de la colmena y ofrecer al consumidor una alternativa natural y saludable de gomita.

Nuestros objetivos fueron, para la primera fase desarrollar una formulación de gomitas de miel con la textura de mayor preferencia por los consumidores. En la segunda fase el objetivo fue evaluar el efecto de la concentración del propóleo en las características químicas y sensoriales de las gomitas. Por último, el objetivo fue comparar químicamente el tratamiento más aceptado con el control.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación. Este estudio se realizó en la Planta Apícola y en la Planta de Innovación de Alimentos de Zamorano, los análisis fisicoquímicos fueron realizados en el Laboratorio de Análisis de Alimentos de Zamorano (LAAZ), mientras que los análisis sensoriales se llevaron a cabo en la Planta de Innovación de Alimentos de Zamorano (PIA). Todas las instalaciones antes mencionadas se encuentran localizadas a 30 kilómetros al este de Tegucigalpa, carretera a Danlí, Departamento de Francisco Morazán, Honduras.

Análisis fisicoquímicos.

Determinación de textura ASTM E83. Este método se utilizó para determinar la dureza de las gomitas de miel, se empleó el equipo “BROOKFIELD CT3”, mediante el acople TA-RT-KI. La fuerza de compresión fue medida en Newton (N). Se realizaron seis muestras para cada tratamiento, el tamaño de cada muestra fue de 1 cm de alto × 2 cm de largo × 1.2 cm ancho. Este análisis se realizó para doce unidades experimentales.

Determinación de potencial de hidrógeno AOAC 981.12. Para medir el pH se usó un potenciómetro pH TESTR 10, 20,30 10 BNC Spear. Para realizar este análisis se pesaron 10 g de cada muestra en una balanza analítica Adventure OAHUS AXZZY/E y 90 ml de agua destilada, se trituró cada muestra en un mortero y se aplicó poco a poco los 90 ml de agua hasta conseguir una solución homogénea, con 50 ml de esta solución se procedió a medir el pH.

Determinación de actividad de agua AOAC 978.18. Para medir la actividad de agua de los tratamientos con propóleo se utilizó el equipo Aqualab 3TE 61011875; se cortó un pedazo de muestra a medida que ocupe un tercio del recipiente del equipo.

Determinación de color. El color se midió con la aplicación ColorAssist de un dispositivo electrónico que obtiene información a través de fotografías. Se generan valores de RGB y CMYK. Se midió el color a todas las unidades experimentales. Los datos en RGB fueron convertidos a valores de L*a*b* utilizando una plantilla de Excel. El análisis de croma se realizó para saber si el propóleo cambio o no la intensidad del color de la gomita, ya que el propóleo presenta colores oscuros como verde olivo y marrón. El valor croma se obtuvo aplicando la Ecuación 1 a partir de a* y b*. El croma fue calculado con el teorema de Pitágoras aplicado al triángulo rectángulo donde a* es la coordenada en el eje X y b* la coordenada en el eje Y.

$$Croma = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad [1]$$

Para el avance de nuestro proyecto se realizaron dos fases, la primera fue desarrollo de textura para gomitas en esta fase lo que se buscaba era una textura similar a la gomita comercial de mayor preferencia, se realizaron análisis de preferencia con gomitas comerciales, formulaciones preliminares, análisis fisicoquímicos: dureza, pH, color y

análisis sensorial de preferencia. Para la segunda fase denominada desarrollo de gomita con miel y propóleo en la cual se buscaba la concentración de propóleo que sea de mayor aceptación se realizaron análisis de color, análisis de aceptación, flujo de proceso gomitas con miel y propóleo y se realizó una comparación de la gomita desarrollada versus el control: pH y Aw.

Fase uno: desarrollo de textura para gomitas

Evaluación sensorial de preferencia de gomitas comerciales. Para orientarse acerca de la textura de las gomitas que los consumidores prefieren, se realizó un análisis sensorial de preferencia de tres gomitas comerciales, utilizando una prueba de ordenamiento con 50 panelistas no entrenados. La muestra mejor evaluada fue utilizada como prototipo para la elaboración de las formulaciones preliminares.

Desarrollo de formulaciones de gomitas con miel. Tomando en cuenta la textura de la gomita comercial con mayor preferencia, se desarrollaron tres formulaciones de gomitas con miel mediante el método prueba y error. Posteriormente se desarrolló una cuarta formulación preliminar sustituyendo la pectina por goma xanthan, dando como resultado una formulación preliminar cuatro. Se realizaron pruebas subjetivas de textura y sensoriales de aceptación a las gomitas resultantes de las cuatro formulaciones preliminares, estas fueron realizadas por un grupo aleatorio de personas presentes en la Planta Apícola de Zamorano. A partir de la mejor formulación preliminar más aceptada se desarrollaron tres tratamientos cambiando las concentraciones de goma xanthan y pectina. A cada tratamiento se le realizó análisis físicoquímicos de color, textura y pH.

Análisis sensorial. Se realizó un análisis sensorial de preferencia con 100 panelistas no entrenados, para conocer el tratamiento de mayor aceptación por su textura. Se usó una prueba de ordenamiento con una escala de 1 al 3, donde 1 = menos preferida y 3 = más preferida, no se permiten empates.

Diseño experimental. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos y tres repeticiones para un total de nueve unidades experimentales. Se utilizó el programa Statistical Analysis System (SAS® versión 9.3). Los datos obtenidos en los análisis físicos, químicos y sensoriales se evaluaron a través de un análisis de varianza ANDEVA con un modelo lineal general (GLM, por sus siglas en inglés) y separación de medias por el método Fisher's LSD para pruebas afectivas de preferencia, todos los análisis estadísticos con el nivel de significancia de $P < 0.05$.

Fase dos: desarrollo de gomita con miel y propóleo.

Determinación de porcentaje de propóleo. Tomando en cuenta los límites de percepción del sabor del propóleo en productos alimenticios y la cantidad de agua de la formulación de

la gomita con mayor aceptación sensorial de la fase uno; determinamos tres concentraciones de propóleo (2, 4 y 6 ml) que representan el 1, 2 o 3% del total del agua de la formulación. De esta fase se obtuvieron tres nuevos tratamientos a los que se les realizó análisis físicos de color y químicos de pH.

Análisis sensorial. Los tratamientos fueron evaluados mediante prueba hedónica de aceptación para los tres tratamientos con tres concentraciones de propóleo (2,4 y 6 ml). Se evaluaron los siguientes atributos: color, dureza, amargor, sabor y aceptación general. Se empleó una escala hedónica de 9 puntos:

1= me disgusta extremadamente	6= me gusta levemente
2= me disgusta mucho	7= me gusta moderadamente
3= me disgusta moderadamente	8= me gusta mucho
4= me disgusta levemente	9= me gusta extremadamente
5= no me gusta ni me disgusta	

Diseño experimental. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos y un testigo y tres repeticiones para un total de 12 unidades experimentales. Se utilizó el programa Statistical Analysis System (SAS® versión 9.3) los datos obtenidos en los análisis físicos, químicos y sensoriales los cuales se evaluaron a través de un análisis de varianza ANDEVA con un modelo lineal general (GLM, por sus siglas en inglés) con una separación de medias “DUNCAN”, todos los análisis estadísticos con el nivel de significancia de $P < 0.05$ con el objetivo de determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos.

Desarrollo de flujo de proceso para la elaboración de gomitas de miel con propóleo. Luego de haber establecido la formulación más aceptada de gomitas de miel con propóleo, se fijaron parámetros de medidas, tiempos y temperaturas para evitar variaciones en la elaboración de este producto. Para un mejor entendimiento y uso en la Planta Apícola y Planta de Innovación de Alimentos de Zamorano, se desarrolló el diagrama de flujo de proceso para elaborar gomitas de miel con propóleo.

Fase tres: comparación de gomita con miel y propóleo más aceptada vs gomita comercial más preferida. Se realizaron análisis químicos de pH y actividad de agua para el tratamiento mejor evaluado en la fase uno y dos para evaluar qué tanto difiere químicamente de la muestra comercial preferida por los consumidores.

Elaboración de Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para procesamiento de gomitas de miel con propóleo. Para la elaboración y garantizar la inocuidad de las gomitas de miel, se realizó un manual de Buenas Prácticas de Manufactura para la Planta Apícola de Zamorano.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase uno: desarrollo de textura para gomitas.

Evaluación sensorial de tres tipos de gomitas comerciales. En el cuadro 1 podemos observar que los valores obtenidos en el estudio presentaron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$). El grado de aceptación por parte de los panelistas tuvo como resultado que la muestra comercial tres obtuvo más veces la calificación “más preferida”. Estos resultados pudieron deberse a que la muestra comercial tres presentaba una textura más suave y menos hulosa que la muestra comercial uno; lo que coincide con los resultados de la investigación de mercado realizado por Euromonitor International en el 2008, la cual dice que los consumidores prefieren las gomitas de los caramelos, por su consistencia suave.

Cuadro 1. Separación de medias del análisis de preferencia de tres gomitas comerciales método Fisher's LSD.

Tratamiento	Separación de medias
Muestra comercial 1	101 a
Muestra comercial 2	117 b
Muestra comercial 3	141 c
CV (%)	

CV: Coeficiente de variación

a-c: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$)

Desarrollo de formulaciones preliminares de gomitas con miel. Para desarrollar una textura similar a la muestra comercial preferida, se desarrollaron cuatro formulaciones preliminares (cuadro 2). La muestra preliminar número uno tuvo consistencia débil, fue pegajosa y muy dulce. La muestra preliminar dos tuvo mejor textura pero aún se mantenía pegajosa, seguía con alta cantidad de azúcar y tanto en la muestra uno como en la dos se percibió el aroma a pectina que no era tan agradable.

Cuadro 2. Formulaciones preliminares para la elaboración de gomitas de miel.

Ingredientes (g)	Formulaciones preliminares			
	1	2	3	4
Miel	46	50	60	60
Azúcar	80	50	30	30
Gelatina	8	25	30	30
Pectina	3	3	2	
Goma xanthan				2
Ácido cítrico	2	2	2	2
Agua	100	100	100	100

Para reducir los problemas identificados en las formulaciones preliminares uno y dos se realizaron disminuciones en la mayoría de ingredientes excepto el ácido cítrico y el agua (cuadro 2), dando como resultado las formulaciones tres y cuatro en las que en su formulación, solo varía el tipo de goma: xanthan y pectina utilizada. Al probar la muestra preliminar tres con pectina y cuatro con goma xanthan percibimos que la textura era similar al prototipo lo que nos indicó que al aumentar la cantidad de gelatina sin sabor mejoró la consistencia debido a que la gelatina forma una red tridimensional en la que atrapa agua y al aumentar su concentración atrapa más agua y por consiguiente el producto tendrá una mayor rigidez (Chocano, 2012). También observamos que al disminuir la cantidad de azúcar en la formulación la viscosidad disminuyó y por consiguiente la gomita era menos pegajosa, esto coincide con el estudio de Hernández en el 2013 quien encontró que a menor concentración de azúcar menor fue la viscosidad en una mermelada de nopal.

Evaluación fisicoquímica y sensorial de las gomitas con miel. Las pectinas y las gomas son importantes para formar soluciones viscosas, estos carbohidratos son importantes para la industria alimentaria por sus propiedades funcionales y su capacidad para producir alimentos con texturas especiales (Vaclavik, 2003). Es por esta razón que decidimos agregar diferentes concentraciones de goma xanthan y pectina a las formulaciones preliminares tres y cuatro de la fase uno, como lo muestra el cuadro 3.

Cuadro 3. Formulación de gomitas de miel con dos concentraciones de gomas.

Ingredientes (g)	Tratamiento		
	PEC8	PEC4	XH
Miel	120	120	120
Azúcar	60	60	60
Gelatina	48	60	60
Pectina	8	4	
Goma xanthan			4
Ácido cítrico	4	4	4
Agua	200	200	200
Colorante rojo	1	1	1

Análisis sensorial de preferencia. El cuadro 4 muestra que se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ($P < 0.05$). Fue la gomita con 4 g de goma xanthan la mejor evaluada en cuanto a su atributo de textura relacionando términos de viscosidad y dureza es decir, este tratamiento fue el percibido menos duro y menos viscoso. Lo anterior, fue mencionado por la mayoría de los panelistas evaluados, ya que a mayor concentración de goma xanthan hay una mayor viscosidad (Trigueros, 2010).

Cuadro 4. Análisis de preferencia sensorial para el atributo textura separación de medias por el método Fisher's LSD

Tratamiento	Separación de medias
Gomita + 8g de pectina	131 a
Gomita + 4g de pectina	207 b
Gomita + 4g xanthan	262 c
CV (%)	

a –c: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$)

Análisis físico de color. Para este análisis se estableció trabajar con un colorante rojo para conocer si habría algún efecto en el color cuando se le aplicara gomas a la mezcla de las gomitas. Los niños y jóvenes son grandes consumidores de golosinas y las prefieren de color rojo y morado por encima de las de otro color. Esto se debe a que cada color es asociado con un sabor; por cuanto el rojo es el color que está asociado con sabores de frutas dulces, es por eso que si vemos algún alimento de color rojo aseveramos que esto será dulce. (Spence, 2015).

El cuadro 5 muestra que para la variable L se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos ($P < 0.05$). En la escala de luminosidad de 0 a 100 el tratamiento con goma xanthan fue el que presentó un color rojo más brillante que los tratamientos con pectina. La variable a^* expresa la variación de color verde a rojo siendo -60 verde y +60 rojo, en los resultados de esta variable se observó que no hubieron diferencias estadísticas ($P > 0.05$)

entre tratamientos, es decir que el color rojo se mantuvo constante en los tres tratamientos, siendo éste indiferente a la cantidad y tipo de goma aplicada.

Cuadro 5. Resultados de las variables L y a* de color.

Tratamiento	Valor L	Valor a*
	Media ± DE	Media ± DE
Gomita + 8g de pectina	33.34 ± 1.17 c	36.79 ± 1.43 a
Gomita + 4g de pectina	35.55 ± 1.44 b	39.06 ± 2.45 a
Gomita + 4g xanthan	38.11 ± 0.25 a	39.63 ± 0.81 a
CV (%)	3.04	4.43

CV: Coeficiente de variación

a-c: Diferente letra en la misma columna indica hay diferencia significativa entre tratamientos (P<0.05)

Valor L: Luminosidad tiene escala de 0 a 100.

Valor a: Variación de -60 verde a +60 rojo.

En el cuadro 6 podemos observar que en cuanto a croma los tratamientos no mostraron diferencias estadísticas entre ellos (P>0.05), por lo que se puede deducir que las gomas no tuvieron ningún efecto en el croma de la gomita, ya que se utilizó la misma cantidad de colorante en todos los tratamientos y ni la cantidad ni tipo de goma tuvieron influencia en cuanto a esta variable esto pudo deberse a que las gomas y pectinas son incoloras y por ello son perfectos aditivos para ser agregados a los alimentos (Vaclavik, 2003).

Cuadro 6. Resultados de la variable croma de color.

Tratamiento	Croma
	Media ± DE
Gomita + 8g de pectina	41.18 ± 2.14 a
Gomita + 4g de pectina	42.47 ± 2.18 a
Gomita + 4g xanthan	44.54 ± 2.28 a
CV (%)	5.16

CV: Coeficiente de variación

a: Indica que no hay diferencia significativa entre tratamientos (P>0.05)

Análisis físico de dureza. La fuerza de comprensión es la fuerza aplicada para poder ejercer una resistencia a la deformación de un producto. Esta fuerza se expresa en Newton (N). en el cuadro 7 que para el atributo de dureza se observaron diferencias entre los tratamientos (P<0.05). Se observó que a mayor concentración de pectina hubo mayor dureza esto se debe a que la cantidad de agua que tiene que atrapar la pectina va a ser menor con ayuda de azúcar ya que esta compite por el agua y de esta manera disminuye la atracción entre pectina y agua, haciendo que la pectina se una entre sí y se forme un gel más consistente (Vaclavik, 2003).

Cuadro 7. Resultados de análisis de dureza en gomitas con pectina y goma xanthan.

Tratamiento	Dureza (N) Media ± DE
Control	5.80 ± 0.51 ab
Gomita + 8g de pectina	6.84 ± 1.39 a
Gomita + 4g de pectina	4.13 ± 0.72 b
Gomita + 4g xanthan	4.04 ± 0.52 b
CV (%)	16.63

CV: Coeficiente de variación

a – b: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos (P<0.05)

También se puede ver que la gomita con goma xanthan y 4 g de pectina fueron menos duras, esto debido a que como lo afirman Achayuthakan y Suphantharika en el 2008 la goma xanthan forma geles más débiles que otras gomas gracias a las interacciones intermoleculares.

Análisis potencial de hidrógeno. Se demuestra en el cuadro 8 que se encontraron diferencias estadísticamente significativas (P<0.05). Se observó que el tratamiento de gomita con 4 g de xanthan tiene pH igual al del control que fue la muestra comercial más aceptada. Acorde al estudio de Trigueros (2010), el supuesto de que el pH tendrá un alza por efecto de la adición y cantidad de goma xanthan ya que tiene la característica de ser un compuesto con abundantes cargas negativas. El pH de los tratamientos con pectina fue mayor al los del control ya que la pectina al entrar en una solución acuosa sus grupos carboxilos se disocian y forman iones carboxilo con carga negativa, provocando así el aumento en las cargas negativas y ocasionando así un alza de pH en la solución (Camacho, 2006).

Cuadro 8. Resultados de análisis de pH en gomitas.

Tratamiento	pH Media ± DE
Control	2.43 ± 0.15 b
Gomita + 8g de pectina	2.93 ± 0.25 a
Gomita + 4g de pectina	2.86 ± 0.05 a
Gomita + 4g xanthan	2.83 ± 0.11 ab
CV (%)	5.80

CV: Coeficiente de variación

a – b: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos (P<0.05)

Fase dos: desarrollo de gomita con miel y propóleo.

Análisis sensorial. A continuación se presentan los resultados de la prueba hedónica de aceptación.

Color. En el cuadro 9 se observa que hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos ($P < 0.05$), a pesar que todos los tratamientos presentan una calificación de “me gusta moderadamente”. Las diferencias estadísticas se pudieron haber dado ya que se utilizó un panel no entrenado, y que la incidencia de luz fue diferente en cada muestra, Rebato (2015), dice que la realidad percibida del color no es única sino subjetiva.

Cuadro 9. Resultados de análisis hedónico de aceptación para el atributo color.

Tratamiento	Color
	Media \pm DE
Gomita + 2ml propóleo	7.06 \pm 1.54 ab
Gomita + 4ml propóleo	6.97 \pm 1.61 b
Gomita + 6ml propóleo	7.23 \pm 1.55 a
CV (%)	14.57

CV: Coeficiente de variación

a – b: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$)

Dulzura. En el cuadro 10 podemos observar que a pesar de que en la formulación de los tres tratamientos con propóleo la cantidad de azúcar y miel no cambio, la dulzura fue percibida de manera diferente estadísticamente ($P < 0.05$). Los tratamientos con menos propóleo fueron evaluados con una calificación de “me gusta levemente”, siendo el tratamiento con 6 ml de propóleo evaluado en una escala cercana a la calificación de “no me gusta ni me disgusta” para los panelista.

Cuadro 10. Resultados de análisis hedónico de aceptación para el atributo dulzura.

Tratamiento	Dulzura
	Media \pm DE
Gomita + 2 ml propóleo	6.13 \pm 1.71 a
Gomita + 4 ml propóleo	5.90 \pm 1.55 a
Gomita + 6 ml propóleo	5.45 \pm 1.92 b
CV (%)	23.15

CV: Coeficiente de variación

DE: Desviación Estándar

a – b: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$)

Monell Center (2015), menciona que así como las personas nacen con mal oído necesitan aumentar el volumen, la gente con poca sensibilidad a la dulzura necesitan más cucharadas en su café para conseguir el mismo resultado, lo que nos hace suponer que cada panelista tuvo una susceptibilidad diferente a la dulzura en las gomitas

Amargor. En el cuadro 11 se puede observar que los tratamientos fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.05$) y que los tratamientos con más cantidad de propóleo tuvieron un menor

promedio de calificación, el tratamiento con 6 ml de propóleo dentro de la escala hedónica se acerca más a la calificación “me disgusta levemente” .

Cuadro 11. Resultados de análisis hedónico de aceptación para el atributo amargor.

Tratamiento	Amargor
	Media ± DE
Gomita + 2ml propóleo	5.23 ± 1.97 a
Gomita + 4ml propóleo	4.70 ± 1.94 b
Gomita + 6ml propóleo	4.33 ± 2.21 b
CV (%)	34.79

CV: Coeficiente de variación

a – b: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos (P<0.05)

Esto pudo deberse a que los sabores amargos están relacionados por los consumidores con medicinas o sustancias tóxicas lo que limita la aceptación de productos alimenticios con estos sabores al no ser atractivo para los consumidores (Villegas *et al.*, 2010). Por esta misma razón se supone que el tratamiento con menor cantidad de propóleo tuvo un promedio de calificación más alto llegando a la calificación de “no me gusta ni me disgusta”

Sabor. Para el atributo de sabor en el cuadro 12 se puede observar que estadísticamente los tres tratamientos fueron diferentes (P<0.05) y es el tratamiento con 2 ml de propóleo es el que tiene un valor promedio más alto, calificación que se encuentra dentro de la escala en la denominación de “me gusta levemente”. Este coincide con el tratamiento de mayor aceptación en el atributo de dulzura con una correlación positiva alta de 0.71 (P<0.0001) lo que me indica que a mayor percepción de dulzura en la gomita aumenta la calificación del sabor. Esto pudo deberse a que como se mencionó anteriormente, la dulzura es un atributo percibido de manera subjetiva.

Cuadro 12. Resultados de análisis sensorial de aceptación para el atributo sabor.

Tratamiento	Sabor
	Media ± DE
Gomita + 2ml propóleo	6.25 ± 1.66 a
Gomita + 4ml propóleo	5.54 ± 1.77 b
Gomita + 6ml propóleo	5.13 ± 1.95 c
CV (%)	24.09

CV: Coeficiente de variación

a – c: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos (P<0.05)

Finalmente, fue el tratamiento con 6 ml de propóleo el que obtuvo un promedio de calificación más bajo colocándose dentro de la escala hedónica en la denominación “no me gusta ni me disgusta” esto se pudo haber dado porque según la literatura en todos los seres humanos hay una innata preferencia por el sabor dulce y un rechazo por los sabores amargos

y por los agrios, así como una indiferencia inicial al sabor salado (Álvarez *et al.*, 2003; Cooke, 2004; Liem y De Graff, 2004).

Aceptación general. Se puede observar en el cuadro 13 que los tratamientos son diferentes estadísticamente ($P < 0.05$), fue el tratamiento con 2 ml de propóleo el que tuvo un promedio de calificación de “me gusta levemente” y fue el tratamiento con 6 ml el que obtuvo una calificación de “no me gusta ni me disgusta”.

Cuadro 13. Resultados de análisis hedónico de aceptación general de gomitas de miel con propóleo.

Tratamiento	Aceptación general
	Media \pm DE
Gomita + 2ml propóleo	6.30 \pm 1.69 a
Gomita + 4ml propóleo	5.87 \pm 1.75 b
Gomita + 6ml propóleo	5.48 \pm 1.78 c
CV (%)	20.73

CV: Coeficiente de variación

a – c: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$)

Se puede observar que el tratamiento mejor calificado en aceptación general coincide con r esto debido a que la correlación de estos fue, moderada para dulzura y amargor con 0.71%, 0.54% respectivamente y altamente correlacionada con el sabor con 0.87%. Esto pudo deberse a la diferencia de percepción de la dulzura, el rechazo de alimentos amargos, preferencia de alimentos dulces y la correlación dulzura-sabor mencionados anteriormente.

Análisis de color. De acuerdo a la literatura el propóleo posee diferentes colores dependiendo de su origen, pueden ser amarillo verdoso y rojo parduzco (Manrique, 2000) es por esto que cambia el color de los alimentos en los que es agregado. En el cuadro 14 podemos observar que los tratamientos no tuvieron diferencia estadística ($P > 0.05$) en la luminosidad (L). De esta manera podemos definir que en cuanto al valor L todos los tratamientos se acercaron a un color rojo no tan brillante, se supone que la adición del propóleo fue el determinante para ubicar nuestros tratamientos en una escala baja de luminosidad. Malaspina (2009), define que el propóleo posee colores oscuros debido a la concentración de resinas las cuales típicamente son oscuras o negras.

Cuadro 14. Resultados de variables L a* b* de análisis de color.

Tratamiento	Valor L	Valor a	Valor b
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE
Gomita + 2ml propóleo	32.71 ± 0.55 a	40.34 ± 1.60 a	23.59 ± 2.40 a
Gomita + 4ml propóleo	33.35 ± 5.53 a	41.07 ± 7.38 a	15.30 ± 10.47 a
Gomita + 6ml propóleo	30.32 ± 6.58 a	38.67 ± 4.25 a	20.68 ± 4.40 a
CV (%)	15.49	12.51	33.78

CV: Coeficiente de variación

a: Indica que no hay diferencia significativa entre tratamientos (P>0.05).

Valor L: Luminosidad tiene escala de 0 a 100.

Valor a: Variación de -60 verde a +60 rojo.

Valor b: Intensidad de color azul-amarillo -60 a +60.

En cuanto al valor a* que tiene una escala (-60 verde,+60 rojo) encontramos que no hay diferencia significativa estadísticamente (P>0.05) entre los tratamientos evaluados. La cantidad de propóleo no afectó al color y según la escala de a* los tratamientos se acercaron a una coloración roja. Ayala (2010), supone que la miel imparte una serie de funciones a los alimentos como puede ser viscosidad, acentuador de sabor y color. Por ello podemos suponer que se acentuó el colorante rojo. Finalmente se puede observar que la variable b* cuyos valores positivos indican amarillo y los negativos el color azul. Se observa que no se encontraron diferencias significativas (P>0.05) entre tratamientos. Pero los valores obtenidos muestran que los tratamientos en la escala de b* fueron positivos acercándose a un color amarillo. Confirmado con lo que dice Botánica (2015), que la coloración del propóleo es muy diverso ya que depende del tipo de vegetación de la cual es obtenido, que puede oscilar desde un color amarillo verdoso hasta un marrón oscuro.

En el cuadro 15, se puede observar que para la variable croma no se encontraron diferencias estadísticas (P>0.05). Esto pudo deberse a que la cantidad de propóleo añadida no tuvo un efecto relevante en el color, además que el croma es el resultado de los valores a y b, en los cuales tampoco existió diferencia estadística por ello se podría suponer que en el valor de croma no hubo variación.

Cuadro 15. Resultados de variable croma de análisis color.

Tratamiento	Croma
	Media ± DE
Gomita + 2ml propóleo	46.72± 2.54 a
Gomita + 4ml propóleo	44.32± 9.97 a
Gomita + 6ml propóleo	43.89± 5.75 a
CV (%)	15.14

CV: Coeficiente de variación

a: Indica que no hay diferencia significativa entre tratamientos (P>0.05).

Desarrollo de flujo de proceso para la elaboración de gomitas con miel y propóleo. Se realizó un mismo procedimiento para cada uno de los tratamientos con y sin propóleo (Figura 1).

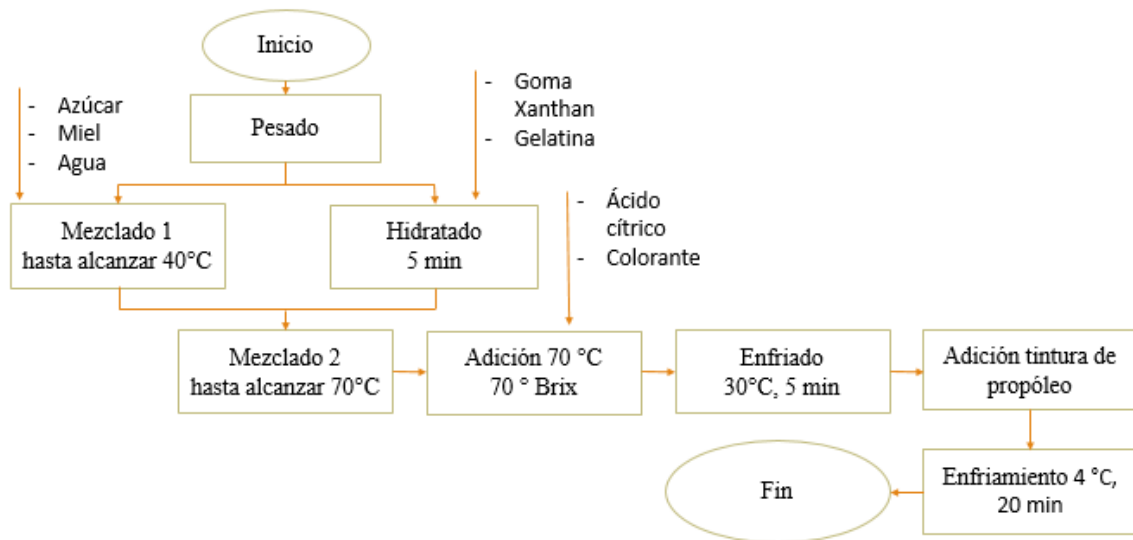


Figura 1. Flujo de proceso para la elaboración de gomitas de miel con propóleo.

Pasos para la elaboración de gomitas:

Pesado. Se pesó cada uno de los ingredientes por separado en una balanza convencional

Hidratado. Se mezcló el 20% del total del agua de la formulación con la goma xanthan en un recipiente a temperatura ambiente. La gelatina fue hidratada a temperatura ambiente con el 50% del agua por 5 minutos.

Mezclado 1. Se mezcló, la miel con el azúcar y un 30% de agua del total de agua de la formulación, hasta alcanzar una temperatura de 40°C

Mezclado 2. Se añadió a la mezcla uno la gelatina y la goma y se mezcló hasta obtener una mezcla homogénea, llegando a una temperatura máxima de 70°C.

Adición. Se adicionó ácido cítrico y colorante a la mezcla removiendo constantemente, hasta llegar a una mezcla con 70° Brix.

Enfriamiento. Se dejó enfriar la mezcla hasta 30° C a temperatura ambiente.

Adición. Luego se le agregó la tintura de propóleo y se mezcló.

Enfriamiento. Finalmente se colocó la mezcla en el molde respectivo y se lo llevó a refrigeración a 4°C por 20 minutos.

Fase tres: comparación de la gomita con 2 ml de propóleo y xanthan versus la gomita comercial.

Análisis de potencial de hidrógeno. Se puede observar en el cuadro 16 que la gomita con propóleo tuvo diferencia estadística ($P < 0.05$) comparada con el control. Sin embargo, la gomita con propóleo presentó un pH más alto es decir fue menos ácido que la gomita control. Esto coincide con la investigación hecha por Gerónimo en el 2009 en la cual menciona que al agregar propóleo a una solución esta será menos acida debido a las cargas negativas que el propóleo posee. En este caso el uso de ácido cítrico en bajas cantidades podría determinar el nivel de acidez de las gomitas.

Cuadro 16. Resultados de análisis químico de gomita de mayor aceptación.

Tratamiento	pH
	Media \pm DE
Control	2.43 \pm 0.15 b
Gomita + 2ml propóleo	3.06 \pm 0.15 a
CV (%)	5.09

CV: Coeficiente de variación

a – b: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$)

Análisis de actividad de agua. Se puede observar en el cuadro 17, que hay diferencia estadística ($P < 0.05$) entre tratamientos. Ya que la gomita de 2 ml de propóleo tuvo una Aw más alta que la del control que fue la gomita comercial más aceptada por los consumidores. Eso puede ser a causa de que al añadir tintura de propóleo a la formulación de una gomita normal la cantidad de agua presente en la gomita aumenta.

Cuadro 17. Resultados de actividad de agua para gomita con propóleo más aceptada.

Tratamiento	Actividad de agua
	Media \pm DE
Control	0.62 \pm 0.01 b
Gomita + 2ml propóleo	0.66 \pm 0.002 a
CV (%)	1.20

CV: Coeficiente de variación

a – b: Diferente letra en la misma columna indica diferencia significativa entre tratamientos ($P < 0.05$)

Según la literatura, la actividad de agua está directamente relacionada con la textura de los alimentos, siendo los alimentos con una textura más tierna, jugosa y masticable los que tienen una elevada actividad de agua (LabFerrer, 2008), esto coincide con los resultados de que la textura de la gomita más aceptada en la fase dos antes de agregarle propóleo presentó una dureza de 4.04 N menor al control que fue 5 N.

4. CONCLUSIONES

- La formulación de gomita con miel y goma xanthan fue la más preferida por los consumidores por ser más suaves.
- La gomita con miel y 2 ml de propóleo fue evaluada como me gusta levemente en los atributos de sabor, amargor y aceptación general.
- La concentración de 2 ml de propóleo no cambio el color de las gomitas y aumento de actividad de agua y el valor de pH.

5. RECOMENDACIONES

- Utilizar saborizantes en la formulación para inhibir la amargura del propóleo.
- Usar más colores para conocer la tendencia de los consumidores en productos que contienen propóleo.
- Evaluar otras gomas para obtener diferentes texturas en el producto.

6. LITERATURA CITADA

Achayuthakan, Suphantharika. 2008. Carbohydrate polymers, pasting and rheological properties of waxy corn starch as affected by guar gum and xanthan gum. Department of biotechnology, faculty of science, Mahidol University, Bangkok, Thailand.

Álvarez, J. Cilense, Ángela Cristina.; Abreu, Fabio. 2003. Physiology of taste and food acceptance by infants. Brazilian Journal of Oral Sciences, 2 (6), 245-248.

Ayala, E. 2010. Efecto de extractos de propóleo y miel de abeja en las propiedades físicas y sensoriales de una salchicha de desayuno con dos niveles de grasa. Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Zamorano. 22-27.

Bankova, VS. 2000. Determining quality in propolis samples. Journal of the American apitherapy society: 7(2): 3.

Base SAS ® 9.3 TS1M2. SAS Institute Inc., Cary, NC.

Camacho J. 2014. Estudio Técnico- Económico para la instalación de una planta extractora de pectina a partir de la cáscara de maracuyá. Guayaquil, Ecuador, Universidad de Guayaquil. 35-42.

Chocano H, A. 2002. Recopilación tecnológica de agentes de textura y sus aplicaciones. Tesis Lic. p 7.

Coello, Díaz y Gómez, 2000. Efectos del color en la aceptabilidad, artificialidad, dulzor e intensidad del sabor de bebidas lácteas. Madrid, España, Universidad Complutense de Madrid. 144p.

Cooke, Lucy J. 2004. The development and modification of children's eating habits. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin, 29 (1), 31- 33.

Correa, M. 2012. Estudio de Mercado Alimentos Naturales Saludables en EE.UU. Prochile, Estados Unidos, noviembre: 43.

Euromonitor, 2009. Tendencias del mercado Latinoamericano en golosinas. Revista Énfasis, México, septiembre 8:3.

Ferrer, 2008. Actividad de agua en los alimentos. Ficha técnica de actividad de agua de laboratorios Ferrer, España, septiembre

Gerónimo M, A. 2009. Comparación del efecto antimicrobiano del propóleo y el benzoato en mermelada de mango de la Escuela Agrícola Panamericana. Tesis Ing. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 30p.

González, N. 2013. Productos con alto contenido de miel, como opción para incrementar su uso en Yucatán México. Consultado el 28 de Junio del 2015.

Hernández Jorge, D. 2013. Influencia de la concentración de azúcar en la viscosidad de una mermelada casera de nopal. Tesis Ing. Veracruz, México, Universidad Veracruzana. p 42.

INEN, 2013. Requisitos productos de confitería. Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria, Ecuador, enero 24:11.

Klaus, F. 1996. Los ositos de goma (en línea). Consultado 10 de septiembre del 2015. Disponible en www.gomasmundiales.com.

Ledón, N. (Abril de 1996). Efectos antipsoriásico, antiinflamatorio y analgésico del propoleo rojo colectado en Cuba. *Cubana Farm*, 30. La Habana. Recuperado el 24 de Mayo de 2014, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75151996000100008&lng=es&nrm=iso

Liem, Dijin G.; Graaf, Cees, 2004. Sweet and sour preferences in young children and adults: role of repeated exposure. *Physiological Behavior*. 3: 421-429.

Malaspina, H. 2009. El propóleo, la resina natural de las abejas (en línea). Consultado el 24 de Junio del 2015. Disponible en: http://74.125.47.132/search?q=cache:zpP8yUhG_IQJ:www.inkanat.com/es/infosalud/propoleo.html+prop%C3%B3leo&cd=8&hl=es&ct=clnk&gl=ec&lr=lan_g_es

Monell center, 2015. El 30% de la percepción del sabor dulce podría explicarlo la genética. *Gastronomía y compañía*. Washington, Estados Unidos.

Navarro, R. 2009. Desarrollo de productos a base de propóleo (en línea). Consultado el 28 de Junio del 2014. Disponible en http://bibliotecadigital.fia.cl/gsd/collect/publicac/index/assoc/HASHea7e.dir/48_Libro_Propoleo.pdf

Nutra bien, 2015. Disminución de azúcar en alimentos. (en línea). Consultado el 25 de julio del 2015. Disponible en: <http://www.nutrabienn.cl/>

Pierre, J. 2007. Apicultura: Conocimiento de la abeja. Manejo de la colmena. Madrid, España, Mundi-Prensa Libros (4): 510.

Salas, S. 2001. Producción de crema ácida pasteurizada para condiciones artesanales en Honduras. Tesis Ing. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. p. 20.

Sánchez, E. 2010. Todo sobre los puntos de azúcar y caramelo (en línea). Consultado el 10 de septiembre de 2015. Disponible en <http://www.chocolatisimo.es/azucar-y-caramelo-todo-sobre-los-puntos-de-azucar-y-caramelo>.

Spence, C. 2015. La ciencia del color y su aplicación al desarrollo de envases y etiquetas. Universidad de la Sabana, Chía, Colombia.

Trigueros, J. 2010. Efecto de la concentración de goma Xanthan y de la miel de fruta en las características físico-químicas de la miel cremada saborizada. Tesis Ing. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 30p.

Vaclavik, V. (2003). Instructor's Manual for essentials of food science. In V Vaclavik, *Pectins and Gums*. Vol II (pp.63-72). New York: Kluwer Academic/Plenum Publisher.

Vásquez, R y Tello, J. 1995. Producción Apícola. 1ra. Ed. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Santa Fe de Bogotá. 127 p.

Villegas, X., Ruíz-Espinosa, H. y Bárcenas M. 2010. Tecnologías de enmascaramiento de sabor amargo en alimentos. *Temas selectos de ingeniería de alimentos* 4(1):27-36.

7. ANEXOS

Anexo 1. Boleta de respuestas para prueba de aceptación por ordenamiento.

Boleta de Respuestas

Nombre:

Fecha:

Instrucciones:

Tome un sorbo de agua y mordisco de galleta antes y después de cada muestra.

Pruebe las muestras de izquierda a derecha, en el orden presentado. Ordene las muestras de acuerdo a su preferencia utilizando números de 1 al 3, donde 1=menos preferida y 3=más preferida. No se permiten empates

	<u>Código de muestra</u>
1(menos preferida)	_____
2	_____
3(más preferida)	_____

Comentarios:

Anexo 2. Boleta de repuestas para prueba hedónica de aceptación de gomitas de miel con propóleo.

Boleta de respuestas. Prueba hedónica de aceptación

Nombre: _____

Instrucciones: Pruebe la muestra de gomitas de izquierda a derecha, en el orden que se le presentan. Evalúe la apariencia antes de probar cada muestra. Marque con una X el cuadrado indicando su grado de aceptación.

Muestra: _____

	Me disgusta extremadamente			No me gusta / Ni me disgusta				Me gusta extremadamente	
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dulzura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Amargor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aceptación general	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Muestra: _____

	Me disgusta extremadamente			No me gusta / Ni me disgusta				Me gusta extremadamente	
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dulzura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Amargor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aceptación general	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Muestra:

	Me disgusta extremadamente			No me gusta / Ni me disgusta			Me gusta extremadamente		
Color	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dulzura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Amargor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aceptación general	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Anexo 3. Buenas Prácticas de Manufactura para elaboración de gomitas de miel con propóleo en la planta Apícola de Zamorano.

Con la obligación de asegurar la inocuidad y calidad de las gomitas de miel priorizada se desarrolló un programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPMs). El cual se detalla a continuación.

Instalaciones

El establecimiento debe cumplir y ser diseñado de manera que pueda cumplir con los siguientes requerimientos.

- a. El riesgo por contaminación y alteraciones del producto procesado debe ser mínimo.
- b. El diseño de la planta y la distribución de las áreas de trabajo deben permitir una fácil limpieza, mantenimiento y desinfección, para así evitar agentes contaminantes.
- c. Toda superficie que tenga contacto con el alimento debe estar libre de cualquier agente toxico o nocivo para la salud.
- d. El diseño de las instalaciones deben contar con un plan de control de plagas.
- e. El lugar de la planta debe estar alejada de posibles entes contaminantes e insalubres.
- f. Las instalaciones deben contar con protecciones contra polvo, insectos, roedores, aves y otros agentes y/o elementos ambientales que puedan causar daños o seguridad al producto.

- g. De acuerdo al nivel de higiene la planta tiene que tener divisiones para de esta manera evitar contaminación cruzada por corriente de aire, traslado de material o circulación de personas ajenas al área de producción.
- h. La planta debe contar con una bodega en la cual se deben colocar los materiales tóxicos utilizados para el funcionamiento de la planta (desinfectantes, reactivos, elementos inflamables).
- i. Todo foco de luz debe contar con protección en caso de roturas.
- j. La planta debe contar con un área de vestidores, ventilados donde los empleados puedan colocar sus prendas de vestir.
- k. Toda área deberá contar con rotulación pertinente en cada caso.
- l. Las áreas designadas para el aseo de manos para el personal debe contar con jabón, papel y desinfectante de manos el cual es indispensable.
- m. Las áreas de desperdicios deberán estar alejadas de las áreas de producción. Todo recipiente retenedor de basura deberá contar con su respectiva identificación y tapa.

Personal

- a. Toda persona relacionada al medio de trabajo debe mantener una correcta higiene y cuidado personal.
- b. El personal que labora en las áreas de proceso, envase, empaque y almacenamiento deben acatar las normas establecidas en la planta como la de no fumar o ingerir alimentos o bebidas.
- c. El personal deberá ser capacitado para el trabajo que realicen en la planta.
- d. El personal deberá contar con un registro médico para que la manipulación del producto sea inocua.
- e. El personal debe estar libre de cortes, irritaciones cutáneas e infecciones que pueden poner en peligro los estándares de calidad del producto.
- f. Se debe dotar al personal de la planta con uniformes adecuados para cada operación que realice.
- g. Las prendas deben ser lavables o desechables y se debe llevar un control rutinario de limpieza de uniformes en la planta.
- h. Todo el personal debe lavarse las manos con abundante agua y jabón. Acorde con el manual de higiene de la planta.
- i. Es obligatoria la desinfección de manos y botas de hule previo al ingreso a las áreas designadas para el proceso.
- j. Se prohíbe el uso de esmalte de uñas, maquillaje (en caso de la mujeres), joyas o bisutería, los hombres deben estar rasurados.
- k. Todo el personal para el ingreso a la planta debe vestir la siguiente indumentaria: redcilla de protección para el cabello, gabacha limpia, botas de hule (en el caso de no poseer dichas botas el personal de la planta le otorgara cobertores para los zapatos).
- l. Debe existir señalización clara y precisa sobre las normas de seguridad para el conocimiento del personal ajeno a la planta.

Equipos y utensilios.

- a. Todos los equipos deberán contar con el respectivo manual de funcionamiento.
- b. Las superficies que tengan contacto directo con el alimento no deberán transmitir sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni agentes reaccionantes que intervengan en el proceso de fabricación.
- c. Se debe evitar los materiales de madera o de difícil limpieza y desinfección.
- d. Se debe llevar a cabo un programa de limpieza y desinfección de todos los utensilios y de todo el equipo comprometido en la producción del alimento.
- e. Los equipos deberán tener un diseño para su fácil limpieza y desinfección.
- f. Los equipos y utensilios que estén al contacto con el alimento deben ser resistentes a la corrosión, no poroso, inerte, no permeable.
- g. Llevar a cabo un registro del mantenimiento de cada uno de los equipos utilizados en la planta.

Anexo 4. Análisis de correlación de los atributos sensoriales de las gomitas de miel con propóleo.

	Color	Dulzura	Amargor	Sabor	Aceptación general
Color	1 <0.0001	0.2331 <0.0001	0.0296 0.5389	0.1985 <0.0001	0.2506 <0.0001
Dulzura	0.2331 <0.0001	1	0.4379 <0.0001	0.7121 <0.0001	0.7105 <0.0001
Amargor	0.0296 <0.5389	0.4379 <0.0001	1	0.5675 <0.0001	0.5441 <0.0001
Sabor	0.1985 <0.0001	0.7121 <0.0001	0.5675 <0.0001	1	0.8690 <0.0001
Aceptación general	0.2506 <0.0001	0.7105 <0.0001	0.5441 <0.0001	0.8690 <0.0001	1

Anexo 5. Análisis de correlación análisis de dureza físico y sensorial.

	Dureza sensorial	Dureza laboratorio
Dureza sensorial	1.000	-0.702 0.034
Dureza laboratorio	-0.702 0.034	1.000