

**Desarrollo y evaluación físico-química y
sensorial de batidos a base de leche y fruta:
taxo (*passiflora mollissima*) ó mango
(*mangifera indica*)**

**Elda Lily Morán Martínez
Mijail Alberto Silva Jiménez**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2012

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE AGROINDUSTRIA ALIMENTARIA

**Desarrollo y evaluación físico-química y
sensorial de batidos a base de leche y fruta:
taxo (*passiflora mollissima*) ó mango
(*mangifera indica*)**

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

Presentado por:

Elda Lily Morán Martínez
Mijail Alberto Silva Jiménez

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2012

Desarrollo y evaluación físico-química y sensorial de batidos a base de leche y fruta: taxo (*passiflora mollissima*) ó mango (*mangifera indica*)

Presentado por:

**Elda Lily Morán Martínez
Mijail Alberto Silva Jiménez**

Aprobado:

Jorge Cardona, Ph.D.
Asesor principal

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

Luis Fernando Osorio, Ph.D.
Asesor

Raúl Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

RESUMEN

Morán Martínez, E.L. y M.A. Silva Jiménez 2012. Desarrollo y evaluación físico-química y sensorial de batidos a base de leche y fruta: taxo (*Passiflora mollissima*) ó mango (*Mangifera indica*). Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Agroindustria Alimentaria, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 38p.

El taxo es una fruta muy reconocida por sus características organolépticas, en la región andina de Suramérica. El mango es consumido en toda Latinoamérica, siendo una de las frutas tropicales más cotizadas por el mercado mundial. Ambas frutas son manejadas de manera industrial en el área de pulpas empacadas, sin embargo, actualmente no se ha desarrollado industrialmente batidos a base de estas frutas y leche estandarizada. Los batidos de taxo y mango a base de leche, son productos nuevos, que se elaboraron con la finalidad de analizar características físico-químicas y sensoriales. El estudio fue realizado en dos etapas; taxo para la primera y mango para la segunda, en las cuales se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (BCA) con arreglo factorial (2 x 2) y medidas repetidas en el tiempo a los días cero, siete y catorce. Los factores evaluados en este estudio fueron dos concentraciones de azúcar (15.8 y 13.0%) y dos concentraciones de goma xanthan (0.10 y 0.20%). Se utilizó un análisis de varianza ANDEVA, con separación de medias LSMeans, Lambda de Wilks y Tukey. Se realizó análisis físico-químicos (viscosidad, color, pH, Brix) y sensoriales con una escala hedónica balanceada de 5 puntos, donde los panelistas calificaron atributos como color, aroma, consistencia, dulzura, acidez y aceptación general. Los tratamientos tuvieron un comportamiento pseudoplástico tanto para taxo como para mango. El mejor tratamiento fue el batido de mango con 15.8% de azúcar y 0.20% de goma xanthan.

Palabras clave: Goma, industrial, sorbato de potasio, 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	8
4	CONCLUSIONES.....	28
5	RECOMENDACIONES	29
6	LITERATURA CITADA.....	30
7	ANEXOS	30

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Formulación de los tratamientos.....	5
2. Diseño experimental	7
3. Análisis de color para el batido de taxo de la variable L	8
4. Análisis de color para el batido de taxo de la variable a	9
5. Análisis de color para el batido de taxo de la variable b.....	9
6. Análisis de viscosidad para el batido de taxo	9
7. Análisis de acidez para el batido de taxo expresado como potencial de hidrógeno.....	11
8. Análisis de sólidos totales para el batido de taxo	12
9. Conteo de Aerobios Mesófilos para el batido de taxo.	12
10. Conteo de Coliformes totales para el batido de taxo	13
11. Análisis sensorial para variable color del batido de taxo.	14
12. Análisis sensorial para la variable aroma del batido de taxo.....	14
13. Análisis sensorial para la variable consistencia del batido de taxo.	15
14. Análisis sensorial para la variable acidez del batido de taxo.	16
15. Análisis sensorial para la variable dulzura del batido de taxo.....	16
16. Análisis sensorial para la variable Aceptación General del batido de taxo.	17
17. Análisis de color para el batido de mango de la variable L	18
18. Análisis de color para el batido de mango de la variable a	18
19. Análisis de color para el batido de mango de la variable b.....	19
20. Análisis de viscosidad para el batido de mango	19
21. Análisis de acidez para el batido de mango expresado como potencial de hidrógeno.....	20
22. Análisis de sólidos totales para el batido de mango	21
23. Conteo de Aerobios Mesófilos para el batido de mango	21
24. Conteo de Coliformes totales para el batido de mango.....	22
25. Análisis sensorial para variable color del batido de mango	23
26. Análisis sensorial para la variable aroma del batido de mango.....	23
27. Análisis sensorial para la variable consistencia del batido de mango	24
28. Análisis sensorial para la variable acidez del batido de mango	24
29. Análisis sensorial para la variable dulzura del batido de mango.....	25
30. Análisis sensorial para la variable Aceptación General del batido de mango....	26
31. Análisis de costos variables para la elaboración de 250ml de batido	26
32. Resultados de preferencia pareada	27

Figuras	Página
---------	--------

1.	Flujo de proceso para la elaboración de un batido a base de leche y fruta taxo o mango	4
2.	Resultados de preferencia pareada	27

Anexos	Página
--------	--------

1.	Formato de boleta de respuestas para análisis sensorial exploratorio, con escala hedónica de 1 a 5	33
2.	Gráfica de viscosidad de los tratamientos del batido de taxo con 0.10% de goma.....	34
3.	Gráfica de viscosidad de los tratamientos del batido de taxo con 0.20% de goma.....	34
4.	Gráfica de viscosidad de los tratamientos del batido de mango con 0.10% de goma.....	35
5.	Gráfica de viscosidad de los tratamientos del batido de mango con 0.20% de goma.....	35
6.	Formato de boleta de respuestas para el análisis de preferencia pareado	36
7.	Interacciones para el análisis Sensorial para el batido de taxo.....	36
8.	Interacciones para análisis físico-químicos para batido de taxo.....	36
9.	Interacciones para análisis físico-químicos para batido de mango.....	37
10.	Interacciones para las variables sensoriales para batido de mango	37
11.	Correlaciones para batido de taxo.....	37
12.	Correlaciones para batido de mango	38
13.	Aleatorización de los tratamientos para panelistas	38

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha detectado una tendencia por parte de los consumidores por productos nuevos y exóticos, generando un comportamiento de diversificación por parte de los supermercados en la adquisición de estas frutas o productos a base de estas. Los índices de consumo de taxo en el mercado exterior se encuentran en un incremento constante por lo tanto existe una oportunidad concreta para el desarrollo de exportación de esta fruta debido a las características de sabor, aroma, productividad y demanda de estas frutas frescas o procesadas que pronostican su éxito comercial (Guadalupe 2006). El taxo presenta las siguientes características, es alargada, color amarillo, consistencia blanda. Su pulpa tiende a ser de color anaranjado y representa el 60% del peso del fruto, su pH oscila entre 2.9 a 4 (Tarmin 2001). Es considerada como una fruta con gran potencial económico, ya que sus propiedades son las indicadas en cuanto a la producción, adaptabilidad a factores edáficos y sensoriales como son el sabor, color y aroma de la fruta (IPGRI 1999).

En el Ecuador existen diversas zonas aptas para el desarrollo y producción como lo son las provincias de Pichincha, Imbabura, Azuay, Chimborazo y Tungurahua presentando características óptimas como la altura de 1700 a 2500 msnm, temperaturas de 15 a 20 °C, y precipitaciones de 1200 a 200 mm anuales (Reina 1995). En base a la demanda internacional en los mercados de Europa, América del Norte y Japón se observó la oportunidad de analizar la aceptación de este producto en Centro América (Honduras) comparándolo con una fruta muy consumida en este país como lo es el mango. El mango es una fruta ovoide-oblonga, aplanada o redondeada en ambos extremos, con una cubierta central leñosa, su tamaño varía según su especie de 4 a 25 cm de largo y 1.5 a 10 cm de grosor, variando su peso de 150 gramos a 2 kilogramos. Su color puede ser entre verde y amarillo y diferentes tonalidades de rojo, rosa, violeta. Pulpa de color amarillo intenso casi anaranjado. Sabor característico exótico, muy dulce y aromático es una de las frutas más demandadas por las buenas características de sabor y aroma que presenta, recibe una alta aceptación en el mercado siempre y cuando se cumplan con los parámetros de calidad

En Centroamérica no existe la producción ni el consumo de taxo, por ende no se procesan productos a base de éste. El mango es una fruta originaria del sur de Asia y las indias del este. Muchos años atrás se inició la propagación hacia Hawái, Este de Asia, Centro América y California, estableciendo a esta como una de las especies más importantes económicamente (FAO 2005). En los países tropicales ocupa el quinto lugar en exportación a nivel mundial. El mango ha sido parte de la dieta del hondureño desde siglos pasados estableciendo a esta como parte de su cultura alimenticia. Este cultivo se ha expandido a lo largo de todo el país mediante plantaciones que suplen el

consumo interno, las zonas de mayor potencial a escala comercial son Comayagua, Valle del Zamorano, Valle Guarope, Jonastran y Valle del Aguan (SAG 2002). Estableciendo como región clave a Comayagua con el 62% de la producción nacional presentando una temperatura óptima de 32 °C. El área de siembra se encuentra dividida en dos principales variedades de mango, 70% destinada para Haden y 30% Tommy Atkins. En ambas frutas no existe la elaboración de batidos de manera industrial. El batido de taxo en Suramérica sólo es procesado artesanalmente y el mango siendo una fruta rica en aroma y sabor, en su mayoría se procesa en pulpa o concentrado para jugos en Centroamérica.

Debido a la alta competencia y la necesidad de nuevos productos; llamativos, nutritivos y convenientes en su manejo. Se ha optado por la creación de un producto ya existente en el mercado elaborado de una manera artesanal. Observando todas estas características antes mencionadas y ratificando que no existe un producto similar en un supermercado o un lugar de distribución donde el cliente pueda adquirirlos y consumirlos en el momento que este lo desee. Se determinó la oportunidad de realizarlo de una manera factible, industrial y estandarizada. Debido a al problema que presentan los productos a base de fruta y leche es la separación de fases por esta razón se hace uso de la goma xanthan, ésta es un polisacárido que es producido por la fermentación de un carbohidrato producido por las bacterias *xanthomonas campestris*. Posee las propiedades de solubilidad, estabilidad bajo condiciones de acidez o alcalinidad, resistencia a enzimas y sales. La estructura principal consiste en unidades repetidas de pentasacáridos que consisten en dos unidades de D-glucopiranosil, dos unidades de D-manopiranosil y ácido D-glucopiranosil urónico. Tiene aprobaciones por parte del FDA Y USDA para ser utilizada en diferentes alimentos como quesos, salsas y bebidas lácteas. La goma xanthan es un polvo blanco cremoso que es soluble en agua fría y caliente, es de mucha importancia dentro de la industria ya que logra controlar la reología, ya que a bajas concentraciones presenta viscosidades altas. Existen una gran gama de alimentos en los cuales se aplica el uso de goma xanthan como por ejemplo: en la panificación, lácteos, bebidas, aderezos, jarabes condimentos y salsas, alimentos para mascotas (Pasquel 2001).

Es importante destacar que para detectar la aceptación de un nuevo producto como es la bebida de pulpa de fruta a base leche, se realizaron evaluaciones sensoriales de dos pulpas de diferentes frutas, midiendo atributos específicos del producto como son color, aroma, consistencia, acidez, dulzura y aceptación general. Incluyendo igualmente los parámetros físico-químicos, el conjunto de estos son las determinantes para que el proyecto sea un éxito dentro de la industrialización de las bebidas de pulpa a base de leche.

- Desarrollar formulaciones de batidos a base de leche semidescremada mezclada con taxo o mango
- Determinar las características fisicoquímicas y sensoriales de los batidos.
- Determinar la vida anaquel de los batidos.
- Elaborar un análisis de costos variables para el mejor tratamiento de cada fruta.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Localización. El proyecto se realizó dentro de diferentes áreas dentro del departamento de Agroindustria Alimentaria. Cada uno de los tratamientos se elaboró en las instalaciones de la PIA. En cuanto a los análisis fisicoquímicos, la toma de datos se obtuvo en el Laboratorio de Análisis de Alimentos Zamorano (LAAZ), seguido de los análisis de aceptación o sensoriales que se evaluaron en el laboratorio de análisis sensorial, y durante la Fiesta Panamericana en Zamorano. Localización general, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, en el Departamento de Francisco Morazán, 800 msnm a 32 Km al este de Tegucigalpa, Honduras.

Formulación. La formulación del batido se elaboró a base de leche semidescremada (2% de grasa) y pulpas de taxo y mango. Se utilizó dos concentraciones de azúcar, con dos niveles de goma xanthan, la concentración de sorbato de potasio (0.05%) que fue determinada mediante los límites establecidos por la FAO para productos lácteos (Cuadro 1). Al momento de pesar se hizo uso de recipientes de acero inoxidable previamente esterilizados, para cada ingrediente que fue pesado en la balanza analítica modelo BJ410C. Se logró una mezcla homogénea con la licuadora industrial, luego los batidos fueron envasados en botes de vidrio de 250 ml. Los batidos recibieron tratamiento térmico de pasteurización a 65 °C por 30 minutos en la marmita eléctrica, donde se fue midiendo la temperatura del agua para esterilizar haciendo uso de un termómetro. Después del tratamiento los batidos se envasaron nuevamente en botes de plástico de 250 ml desinfectados, donde pasaron a ser almacenados al cuarto de refrigeración a 4 °C (Figura 1).

Análisis Físicos. Las pruebas de color y viscosidad se realizaron en los días cero, siete y catorce con tres repeticiones por cada semana.

Color. El análisis de color se realizó en los ocho tratamientos con tres lecturas por semana de los días cero, siete y catorce mediante el colorflex Hunterlab® L*a*b. con el método aplicado por (R.C. Reis 2006). Los resultados obtenidos fueron representados por la escala de L*a*b, donde L= luminosidad de 0 a 100 (0 negro y 100 blanco), a* mide color verde y rojo de -60 a 60 (-60 verde y 60 rojo) y b* de -60 a 60 (-60 azul y 60 amarillo).

Viscosidad. En los análisis de viscosidad se realizaron tres lecturas por semana para los ocho tratamientos en el reómetro V-III Brookfield, donde se colocó en un beaker 300 ml de batido. Usando un acople LV3 a RPM de 10, 50, 100, 200, 250 a una temperatura 19 ± 1 °C.

Análisis Químicos. Las evaluaciones de pH y grados °Brix fueron realizadas a cada una de las tres repeticiones por semana en los días cero, siete y catorce.

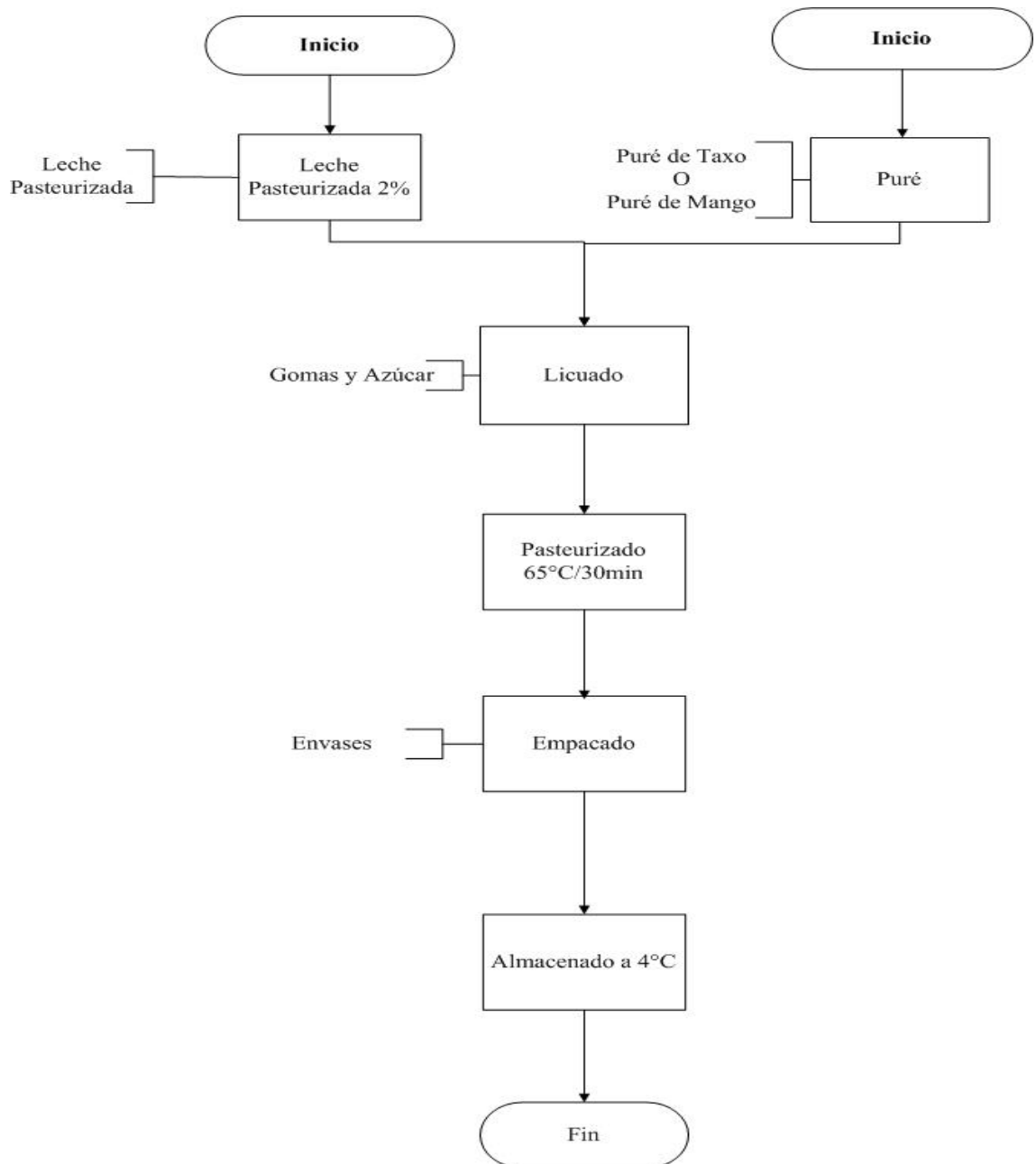


Figura 1. Flujo de proceso para la elaboración de un batido a base de leche con dos líneas de fruta.

Cuadro 1. Formulación de los tratamientos.

Tratamiento	Leche (%)	Fruta (%)	Azúcar (%)	Goma (%)	Sorbato de potasio (%)
Batido de Taxo					
T1	63.1	21.0 Taxo	15.8	0.10	0.05
T2	65.1	21.7 Taxo	13.0	0.10	0.05
T3	63.0	21.0 Taxo	15.8	0.20	0.05
T4	65.1	21.7 Taxo	13.0	0.20	0.05
Batido de Mango					
T1	63.1	21.0 Mango	15.8	0.10	0.05
T2	65.1	21.7 Mango	13.0	0.10	0.05
T3	63.0	21.0 Mango	15.8	0.20	0.05
T4	65.1	21.7 Mango	13.0	0.20	0.05

pH. Por medio del potenciómetro se analizaron los ocho tratamientos. Potenciómetro es un instrumento que mide la actividad de los iones de hidrógeno (Quiminet 2008). Se utilizó 5 ml de batido que se colocó en el potenciómetro calibrado donde determinó los pH de mango y taxo para los días cero, siete y catorce. Las calibraciones se realizaron con una solución buffer, después de que cada muestra que se analizó.

°Brix. Los °brix de los ocho tratamientos se realizaron haciendo uso del refractómetro Atago PAL-alpha. El refractómetro mide el índice de refracción en una sustancia. Cuando ésta presenta una densidad alta, el índice de refracción es alto (UNAL 2010). Los datos se obtuvieron para los días cero, siete y catorce con tres repeticiones semanales.

Análisis Microbiológicos. Se efectuaron pruebas para coliformes totales y aerobios totales (Perón 2008). De acuerdo con los criterios microbiológicos de cumplimiento obligatorio. Se dispone aplicar en alimentos de la cadena alimenticia, en los que no se realizan con otro medio efectivo que garantice la protección y seguridad del consumidor. Se utilizaron dos medios VRBA para coliformes y PCA en aerobios, luego ambos medios se diluyeron al ser calentados y agitados por las placas agitadoras. El medio de PCA recibió esterilización en autoclave al igual que las pipetas y platos petri de vidrio que se utilizaron para elaborar los análisis. Para realizar las siembras se necesitó de un mechero, bulbos, pipetas, platos petri de vidrio y plástico. Todas estas siembras se aplicaron a los

ocho tratamientos tres veces por semana de los días cero y catorce. Obteniendo con ellas resultados determinantes de inocuidad y calidad en el batido.

- Coliformes totales se analizaron mediante, el método de vertido con medio VRBA, siendo incubados por 48 horas a 35 °C. los resultados obtenidos se reportaron en UFC/ml.
- Aerobios totales, mediante el método de regado con medio PCA, incubados a 48 horas por 35 °C. de igual manera los resultados se reportaron en UFC/ml.

Análisis Sensorial. El método utilizado para la evaluación de los ocho tratamientos fue un análisis exploratorio cuantitativo. Se evaluaron los batidos en tres sesiones por semana, en cada sesión se contaba con 12 panelistas. A cada panelista se le entregó una bandeja con vasitos de 28 g que contenían los tratamientos a evaluar. Dichos tratamientos fueron codificados al azar de forma aleatoria evitando el sesgo al momento de presentar los tratamientos a los panelistas. Este proceso de aleatorización se utilizó para presentar a los panelistas de los ocho tratamientos, durante las tres repeticiones en los días cero, siete y catorce. Cada panelista recibió una hoja de evaluación, con una escala hedónica de 1 a 5 puntos para cada atributo a evaluar como son: color, aroma, consistencia, acidez, dulzura y aceptación general por tratamiento. Siendo 1= me disgusta mucho y 5= me gusta mucho. Este proceso fue realizado tres veces por semana en los días cero, siete y catorce para todos los tratamientos (INTI 2005). Posteriormente se eligieron los mejores tratamientos que fueron sometidos a una prueba de preferencia pareada durante la Fiesta Panamericana Zamorano. Esta prueba requería un mínimo de 50 personas para la obtención de datos significativos (Hernandez 2005), se realizó con 100 personas, a las que se les presentaron dos muestras codificadas.

Análisis Estadístico. El diseño experimental del estudio consistió en bloques completamente al azar (BCA), con un arreglo factorial de 2 x 2 para cada fruta, donde se evaluó características sensoriales y físico-químicas de dos concentraciones de azúcar, dos niveles de goma y dos frutas como se muestra en el (Cuadro 2). Los resultados obtenidos fueron evaluados mediante un análisis de varianza ANDEVA, con separación de medias LSMeans, Tukey, y Lambda de Wilks para determinar diferencias significativas ($P \leq 0.05$) en análisis físico-químicos y sensoriales.

Análisis Económico. Se realizó un análisis de costos variables para comparar la rentabilidad de producir estos batidos a nivel industrial.

Cuadro 2. Diseño Experimental.

Tipo de Fruta	Azúcar (%)	Goma (%)	Tratamiento
Taxo ó Mango	15.8	0.10	T1
		0.20	T2
	13.0	0.10	T3
		0.20	T4

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados batido de Taxo. Las variables de azúcar y goma xanthan no generaron cambios en el valor L (Cuadro 3), determinando que éstos no afectaron la luminosidad de cada tratamiento. Otro factor que tuvo influencia en los tratamientos fue el tiempo, causando un descenso de la luminosidad de éstos. La pérdida de luminosidad no fue significativa estadísticamente con el paso del tiempo. La pequeña disminución de luminosidad posiblemente fue a causa del empardeamiento enzimático por la acción de las enzimas Polifenol Oxidasas (PPO) presentes en las frutas y en la leche como lactoperoxidasas estas son enzimas que provocan una reacción que transforma o-difenoles en o-quinonas. Las o-quinonas son muy reactivas y atacan a una gran variedad de componentes celulares, favoreciendo la formación de polímeros negro-marrón. Estos polímeros son los responsables del oscurecimiento de tejidos vegetales cuando se dañan físicamente (Vela 1995).

Cuadro 3. Análisis de color para el batido de taxo de la variable L.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	72.7 $\pm$ 4.60 a ² (X) ³	72.2 $\pm$ 1.43 a(X)	71.6 $\pm$ 1.92 a(X)
	0.20	75.7 $\pm$ 1.87 a(X)	73.5 $\pm$ 1.25 a(X)	72.8 $\pm$ 1.89 a(X)
13.0	0.10	74.9 $\pm$ 0.70 a(X)	72.3 $\pm$ 1.67 a(X)	72.1 $\pm$ 2.14 a(X)
	0.20	75.7 $\pm$ 0.60 a(X)	72.7 $\pm$ 3.00 a(X)	72.5 $\pm$ 2.89 a(X)
CV ⁴ (%)		3.41	2.69	3.10

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

Como se puede observar en el (Cuadro 4), el valor de a tiene un comportamiento muy similar al valor L. No se presentaron diferencias significativas entre tratamientos debido a que no existió interacción de las variables azúcar y goma. Este comportamiento posiblemente estuvo dado por las mismas razones mencionadas en luminosidad (Vela1995).

Cuadro 4. Análisis de color para el batido de taxo de la variable a.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	7.65 $\pm$ 0.53 a ² (X) ³	7.33 $\pm$ 0.23 a(X)	6.93 $\pm$ 0.57 a(X)
	0.20	7.70 $\pm$ 0.58 a(X)	7.19 $\pm$ 0.10 a(Y)	6.44 $\pm$ 0.36 a(Y)
13.0	0.10	7.86 $\pm$ 0.31 a(X)	7.43 $\pm$ 0.11 a(XY)	6.63 $\pm$ 0.56 a(Y)
	0.20	7.55 $\pm$ 0.71 a(X)	7.23 $\pm$ 0.53 a(XY)	6.50 $\pm$ 0.58 a(Y)
CV ⁴ (%)		7.20	4.03	8.00

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Los resultados obtenidos en la variable de valor b (Cuadro 5), determinaron que las diferencias significativas dadas entre los días cero, siete y catorce estuvieron influenciados por el tiempo. Se pudo observar un descenso marcado del valor b en el día catorce debido a que el taxo es considerado una fruta muy sensible a la manipulación e influencia de factores externos (Ponce 2009). No existió interacción entre las variables goma y azúcar (P>0.05) lo cuál se corroboró con los tratamientos, ya que no existió diferencias significativas entre ellos tanto para la goma como para la azúcar (P>0.05).

Cuadro 5. Análisis de color para el batido de taxo de la variable b.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	21.8 $\pm$ 2.26 a ² (X) ³	21.9 $\pm$ 0.35 a(X)	21.5 $\pm$ 0.63 a(X)
	0.20	23.0 $\pm$ 1.35 a(X)	22.0 $\pm$ 0.17 a(Y)	21.2 $\pm$ 0.61 a(Y)
13.0	0.10	23.5 $\pm$ 0.98 a(X)	21.8 $\pm$ 0.39 a(XY)	21.6 $\pm$ 0.74 a(Y)
	0.20	22.9 $\pm$ 0.91 a(X)	21.7 $\pm$ 0.69 a(XY)	21.2 $\pm$ 0.74 a(Y)
CV ⁴ (%)		6.48	2.00	3.20

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Viscosidad. La viscosidad de los tratamientos fue medida después de la elaboración de los mismos y a través del tiempo (Cuadro 6). Los tratamientos con taxo presentaron mayor viscosidad en el día cero que los tratamientos en el día catorce. Esta diferencia se debió básicamente a la composición química de cada fruta. El taxo contiene cierta

cantidad de fibra soluble (Harvard University 2004) lo cuál posiblemente influyó en la viscosidad del producto, ya que la fibra soluble del taxo se solubiliza en el agua dando una mayor viscosidad a los tratamientos elaborados con dicha fruta (Escudero y Gonzales 2010). A partir del día siete se observó un cambio en donde la viscosidad del día cero presentó varias diferencias significativas entre tratamientos ($P<0.05$), estableciendo la importancia de la goma utilizada. Se utilizó una concentración de azúcar entre 13 y 15%, en ésta última no se presentaron diferencias significativas por lo cual se puede establecer que el nivel de azúcar presente en el batido no afecta la viscosidad de éste. Los tratamientos con 0.20% de goma presentaron una viscosidad más alta y significativa comparada a la concentración de 0.10% de goma determinando la influencia de la goma en la viscosidad. La viscosidad del día siete tuvo el mismo comportamiento que en el día cero entre tratamientos, clasificando a los tratamientos con 0.20% de goma xhantan como iguales. El día catorce tuvo el mismo comportamiento que el día cero y siete entre tratamientos. Todos los tratamientos fueron fluidos no newtonianos pseudoplásticos ya que su viscosidad inicial cambio según se aumenta la fuerza de cizalla y regresa a su estado original conforme esta baja. Afirmando de esta manera según CIT (1997) que los fluidos no newtonianos pseudoplásticos presentan una disminución de su viscosidad al aplicar fuerzas de cizallamiento, y recuperación de esta al retirar dicha fuerza. El ligero descenso de viscosidad en el taxo posiblemente estuvo dado por su poca o ninguna presencia de almidón (Lorena 2009). Otra causa de esta disminución de viscosidad a lo largo de tiempo pudo darse por la desnaturalización de cierto porcentaje de proteínas, por el pH bajo que esta fruta presentó.

Cuadro 6. Análisis de viscosidad para el batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Viscosidad (Pa.s)		
		Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	2.27 $\pm$ 0.15 b ² (X) ³	1.95 $\pm$ 0.10 b(X)	1.67 $\pm$ 0.10 b(Y)
	0.20	4.55 $\pm$ 0.23 a(X)	2.60 $\pm$ 0.16 a(Y)	2.45 $\pm$ 0.37 a(Z)
13.0	0.10	2.81 $\pm$ 0.30 b(X)	1.53 $\pm$ 0.34 b(Y)	1.38 $\pm$ 0.01 b(Y)
	0.20	4.51 $\pm$ 0.02 a(X)	2.98 $\pm$ 0.41 a(Y)	2.43 $\pm$ 0.24 a(Z)
CV ⁴ (%)		10.2	12.5	11.5

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes ($P<0.05$). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes ($P<0.05$). ⁴Coefficiente de variación.

Acidez (pH). Todas las variables presentaron interacción con el pH ($P<0.05$), estableciendo diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro7). El Taxo tiene un pH de menor rango el cual va desde 2.9 a 4 (Tarmin 2001) en un estudio de comportamientos fisicoquímicos del taxo. La leche se encuentra a un pH ligeramente ácido 6.8 a 6.9

(Alais y Lacasa 2003), por ende se observó un incremento en cada tratamiento diferente al pH normal de cada una de las frutas, estableciendo un rango entre todos los tratamientos que fue de 4.80 a 4.91 (Cuadro 7) con un incremento del 40% en comparación a su pH original. A su vez los tratamientos presentaron diferencias significativas entre cada uno. Se estableció a los tratamientos elaborados con un nivel de 15.8% de azúcar y una variación de goma de 0.10 y 0.20% como los más ácidos. En general en los días cero, siete y catorce se observó diferencias significativas, con un ligero descenso de pH en cada tratamiento a lo largo del tiempo debido a la presencia natural de bacterias ácido lácticas que posee la leche las cuales transforman la lactosa de la leche en ácido láctico, modificando pH y textura del producto (CISAN 2011). Sin embargo a pesar de que existieron diferencias significativas estas no son considerables técnicamente, ya que la desviación estándar y los coeficientes de variación fueron muy bajos lo cual presentó una sensibilidad muy alta al momento de realizar la separación de medias.

Cuadro 7. Análisis de acidez para el batido de taxo expresado como potencial de hidrógeno.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	4.84 $\pm$ 0.01 c ² (X) ³	4.82 $\pm$ 0.01 b(Y)	4.80 $\pm$ 0.01 c(Y)
	0.20	4.87 $\pm$ 0.01 b(X)	4.84 $\pm$ 0.01 b(Y)	4.81 $\pm$ 0.01 c(Z)
13.0	0.10	4.92 $\pm$ 0.01 a(X)	4.90 $\pm$ 0.01 a(XY)	4.89 $\pm$ 0.02 a(Y)
	0.20	4.91 $\pm$ 0.01 a(X)	4.89 $\pm$ 0.01 a(Y)	4.86 $\pm$ 0.01 b(Z)
CV ⁴ (%)		0.19	0.18	0.25

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

°Brix. Las diferencias significativas fueron dadas por las diferentes concentraciones de azúcar asignadas a cada tratamiento 15.76 y 13% del contenido general del batido (Cuadro 8), más la concentración inicial de °brix de la fruta propia. La concentración inicial de °Brix en taxo se encuentra en un rango de 8 a 10% (Benavides y Rojas 1996), comparado a la del batido en el cual éste tuvo un incremento del 120%. La concentración de goma aplicada a cada uno de los tratamientos no presentó diferencias en debido a que la adición de ésta es muy baja en comparación a los otros componentes de cada tratamiento. El cambio de °Brix a lo largo del tiempo posiblemente estuvo afectado por la hidrólisis de los almidones en azúcares, presentes en cada fruta generando así mayor dulzura y sabor en el producto (Telléz *et al.* 2007).

Análisis de Aerobios Mesófilos. Los conteos permitidos para aerobios mesófilos son de <125 UFC/ml (Cuadro 9). Los conteos del día cero y catorce no sobrepasaron los límites que se establecieron, debido a que al igual que con los coliformes (Cuadro 10), su crecimiento microbiano fue muy bajo por las barreras intrínsecas y extrínsecas de los productos anteriormente mencionados (Weagant y Feng 2002).

Cuadro 8. Análisis de sólidos totales para el batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Brix (%)		
		Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	22.0 $\pm$ 0.05 a ² (Y) ³	22.2 $\pm$ 0.20 a(X)	22.6 $\pm$ 0.15 a(X)
	0.20	22.0 $\pm$ 0.10 a(Y)	22.1 $\pm$ 0.16 a(X)	22.5 $\pm$ 0.10 a(X)
13.0	0.10	19.3 $\pm$ 0.11 b(Y)	19.1 $\pm$ 0.17 b(X)	19.6 $\pm$ 0.26 b(X)
	0.20	19.1 $\pm$ 0.01 b(Y)	19.3 $\pm$ 0.10 b(X)	19.3 $\pm$ 0.12 b(X)
CV ⁴ (%)		0.41	0.75	0.82

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

Cuadro 9. Conteo de Aerobios Mesófilos para el batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Aerobios Mesófilos (UFC/ml)	
		Tiempo (Días)	
		0	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	30 $\pm$ 10	10 $\pm$ 10
	0.20	30 $\pm$ 20	70 $\pm$ 70
13.0	0.10	30 $\pm$ 30	60 $\pm$ 60
	0.20	50 $\pm$ 40	90 $\pm$ 90

¹Desviación estándar.

*Conteo máximo permitido de Aerobios Mesófilos Totales < 125UFC/ml.

Análisis de Coliformes Totales. Para garantizar que el producto es inocuo debe cumplir con un límite de Coliformes totales permitidos en la leche pasteurizada que es de 10UFC/ml (ANMAT 2001). Los conteos de ambos días son inferiores a 10UFC/ml (Cuadro 10), debido al tratamiento térmico aplicado a 65 °C/30min. Se trabajó con

barreras como la refrigeración a 4 °C, y el pH de las frutas que influyen positivamente en la reducción de los conteos en coliformes.

Análisis Sensorial. Los siguientes cuadros son los resultados provistos por el análisis sensorial, donde un grupo de panelistas calificaron ciertos atributos del batido, haciendo uso de una escala de 1 a 5 evaluando características como: color, aroma, consistencia, acidez, dulzura y aceptación general.

Cuadro 10. Conteo de Coliformes totales para el batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Coliformes Totales (UFC/ml)	
		Tiempo (Días)	
		0	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	< 1	< 1
	0.20	< 1	3 $\pm$ 1
13.0	0.10	< 1	< 1
	0.20	< 1	< 1

¹ Desviación estándar.

*Conteo máximo permitido de Coliformes totales <10UFC/ml.

Color. Los resultados reportados por los panelistas en los tratamientos de los días cero, siete y catorce demostraron que en base a la escala hedónica utilizada, los panelistas evaluaron con una media de 3.11 a 4.00 que representa me gusta medianamente el color en taxo. No existieron diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 11). Se determinó como principal característica de diferencia a la variable de tiempo, ya que existió un ligero descenso significativo en las calificaciones. En el día siete los resultados disminuyeron 0.89% (Cuadro 3) como máximo entre los tratamientos con taxo. En general se observó una tendencia a calificaciones más bajas conforme pasó el tiempo, más notable en el día catorce. La percepción de los panelistas hacia un alimento será primeramente al color seguido del olor, esto se relaciona mucho en cuanto al olor de la fruta (Hernandez 2005). Los coeficientes de variación estuvieron dentro de un rango aceptable (30%).

Aroma. Las calificaciones en la variable aroma no tuvieron diferencias significativas entre tratamientos. Los panelistas no tuvieron influencia para esta calificación por parte de las variables de azúcar y goma. Los resultados de las evaluaciones de los panelistas en el día cero demuestran que el aroma del taxo les gusto moderadamente, tomando en consideración la media máxima obtenida 3.83 (Cuadro 12). En el día siete las calificaciones tuvieron una disminución significativa, lo que corresponde a que los panelistas en ese día no prefirieron o no les gusto el aroma que presentó dicha fruta. En

general se pudo observar una tendencia a las calificaciones más bajas conforme pasó el tiempo, posiblemente generado por la pérdida de aroma de la fruta o presencia de aromas indeseadas.

Cuadro 11. Análisis sensorial para variable color del batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.86 $\pm$ 0.72 a ² (X) ³	3.17 $\pm$ 0.81 a(Y)	3.44 $\pm$ 0.91 a(Y)
	0.20	4.00 $\pm$ 0.89 a(X)	3.11 $\pm$ 0.88 a(Y)	3.58 $\pm$ 0.91 a(Z)
13.0	0.10	3.83 $\pm$ 0.88 a(X)	3.31 $\pm$ 0.79a(Y)	3.39 $\pm$ 0.96 a(Y)
	0.20	3.97 $\pm$ 0.87 a(X)	3.36 $\pm$ 0.87a(X)	3.67 $\pm$ 0.89 a(Y)
CV ⁴ (%)		21.6	25.9	26.1

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

Cuadro 12. Análisis sensorial para la variable aroma del batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.58 $\pm$ 0.99 a ² (X) ³	2.92 $\pm$ 0.69 a(Y)	3.19 $\pm$ 1.04 a(XY)
	0.20	3.83 $\pm$ 0.84 a(X)	2.97 $\pm$ 0.74 a(Y)	3.42 $\pm$ 0.84 a(X)
13.0	0.10	3.44 $\pm$ 1.02 a(X)	2.83 $\pm$ 0.85a(Y)	3.06 $\pm$ 0.95 a(XY)
	0.20	3.67 $\pm$ 1.04 a(X)	3.14 $\pm$ 0.89a(Y)	3.33 $\pm$ 0.86 a(XY)
CV ⁴ (%)		27.0	26.9	28.5

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

Consistencia. Los panelistas tuvieron ligeras diferencias entre tratamientos, calificando a los tratamientos con 0.20% de goma como los preferidos. La goma xanthan se usa como un estabilizador, ya que se mantiene estable a condiciones de bajo pH y a cambios de temperatura (CIT 1997). Los productos que contienen estabilizadores, en este caso la goma xanthan, son utilizados para mejorar características organolépticas como textura y consistencia. Consecuencia de que las moléculas de los estabilizantes van formando redes entre ellas mismas con los distintos componentes de la leche. Dentro del día siete los panelistas proporcionaron una baja calificación a dos de los tratamientos de la fruta taxo

en la que contienen ambos 10% en nivel de goma (Cuadro 13). Como se menciona en lo anterior la presencia de la goma influyó en la consistencia del batido. Otro factor importante fue la viscosidad (Cuadro 6) que estuvo relacionado con la consistencia. Basándose en los datos presentados en viscosidad, el taxo presentó un descenso de viscosidad con el paso del tiempo, por lo cuál las diferencias marcadas por la goma dejaron de ser notorias al día catorce. La viscosidad y la consistencia estuvieron relacionadas, ambas son afectadas cuando reciben cierta manipulación mecánica. El coeficiente de variación del día siete, se excedió del rango indicado (30%) debido a la variabilidad que existió dentro de los panelistas ya que no todos son conocedores del nuevo producto a base de la fruta taxo (Romero y Mestres 2004).

Cuadro 13. Análisis sensorial para la variable consistencia del batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.72 $\pm$ 0.77 a ² (X) ³	2.81 $\pm$ 1.06 bc(Y)	3.19 $\pm$ 1.04 a(X)
	0.20	3.67 $\pm$ 0.98 a(X)	3.28 $\pm$ 0.94 a(X)	3.53 $\pm$ 0.77 a(X)
13.0	0.10	3.11 $\pm$ 1.03 b(X)	2.72 $\pm$ 1.02 c(X)	3.03 $\pm$ 0.94 a(X)
	0.20	3.31 $\pm$ 1.21 ab(X)	3.19 $\pm$ 1.02 ab(X)	3.47 $\pm$ 0.94 a(X)
CV ⁴ (%)		29.2	33.8	28.5

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Acidez. Al igual que en los anteriores resultados las dos concentraciones de azúcar y los dos niveles de goma xanthan, no presentaron influencia en las diferencias (Cuadro 14). En las evaluaciones del día cero no se encuentran variaciones relevantes, lo que indicó que a los panelistas no les gusta ni les disgusta la acidez que se presentó en los tratamientos. Para el día siete los tratamientos obtuvieron calificaciones bajas, probablemente porque los panelistas no estaban adaptados a la acidez que posee el taxo. La acidez es un atributo que los panelistas percibieron fácilmente. La interacción con la saliva aumenta la velocidad para estimulación de las células gustativas y logra que la duración del estímulo sea diferente de un catador a otro (Bota 1999). Los tratamientos tuvieron un ligero descenso en la aceptación a lo largo del tiempo. Los coeficientes de variación se mantuvieron altos en los tres días, lo que significa que existió variabilidad entre los panelistas, ya que el estudio se realizó en base a un producto nuevo, y que la mayoría de los panelistas desconocían de la fruta del taxo.

Cuadro 14. Análisis sensorial para la variable acidez del batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.58 $\pm$ 1.02 a ² (X) ³	2.78 $\pm$ 1.07 a(Y)	3.06 $\pm$ 1.13 a(Y)
	0.20	3.47 $\pm$ 1.15 a(X)	2.72 $\pm$ 1.00 a(Y)	3.28 $\pm$ 0.77 a(X)
13.0	0.10	3.25 $\pm$ 0.87 a(X)	2.67 $\pm$ 0.95 c(Y)	3.06 $\pm$ 0.94 a(XY)
	0.20	3.42 $\pm$ 1.22 a(X)	3.11 $\pm$ 0.94 ab(XY)	2.89 $\pm$ 0.94 a(Y)
CV ⁴ (%)		29.2	33.8	28.5

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Dulzura. En la variable dulzura no hubo diferencia entre los tratamientos. Sin embargo, se dieron diferencia a través del tiempo (Cuadro 15). En el séptimo día del análisis, los panelistas asignaron calificaciones drásticas en el batido de taxo, esto pudo deberse a que dicha fruta posee una acidez alta y contiene una baja cantidad de azúcares según Ponce (2009). El taxo es una fruta muy rica en minerales (calcio, fósforo, hierro) y vitaminas. El contenido de azúcar en el taxo es relativamente bajo, sólo contiene un 6%. El coeficiente de variación (30%) indicó que los resultados entre panelistas fueron variables, por la percepción que estableció cada uno.

Cuadro 15. Análisis sensorial para la variable dulzura del batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.75 $\pm$ 0.96 a ² (X) ³	2.75 $\pm$ 1.15 a(Y)	3.14 $\pm$ 1.17 a(Y)
	0.20	3.81 $\pm$ 0.98 a(X)	2.89 $\pm$ 1.00 a(Y)	3.31 $\pm$ 1.33 a(XY)
13.0	0.10	3.44 $\pm$ 0.99 a(X)	2.72 $\pm$ 1.21 c(X)	3.17 $\pm$ 1.32 a(X)
	0.20	3.53 $\pm$ 1.08 a(X)	3.36 $\pm$ 0.99 a(X)	3.06 $\pm$ 1.33 a(X)
CV ⁴ (%)		27.7	37.4	40.0

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Aceptación General. Los resultados de aceptación general presentaron el mismo comportamiento que las otras variables evaluadas. Ninguno de los tratamientos presentó diferencias significativas. Los coeficientes de variación de los días siete y catorce, tuvieron una menor variabilidad en calificaciones.

Cuadro 16. Análisis sensorial para la variable Aceptación General del batido de taxo.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.75 $\pm$ 0.81 a ² (X) ³	2.69 $\pm$ 1.09 a(X)	3.22 $\pm$ 1.15 a(X)
	0.20	3.97 $\pm$ 0.90 a(X)	2.94 $\pm$ 0.86 a(X)	3.39 $\pm$ 1.33 a(X)
13.0	0.10	3.50 $\pm$ 0.91 a(X)	2.92 $\pm$ 0.87 a(X)	3.31 $\pm$ 1.32 a(X)
	0.20	3.61 $\pm$ 1.02 a(X)	3.19 $\pm$ 1.03 a(X)	3.25 $\pm$ 1.33 a(X)
CV ⁴ (%)		24.7	32.3	35.0

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Resultados Batido de Mango. La segunda fase de este estudio comprendió el análisis de un batido a base de leche semidescremada y mango para luego ser comparado con el batido de taxo discutido en la primera parte de este documento.

Valor L. En los factores evaluados la variable goma y tiempo tuvieron influencia en la luminosidad del batido de mango. Como se observa en los resultados que dentro de las concentraciones de goma existen variaciones (Cuadro 17). Cuando se tiene menor nivel de goma la luminosidad es más baja, su tendencia es a bajar de L=100. Igualmente esto se vió afectado a través de los días cero, siete y catorce que al tener menor concentración de goma se dieron variaciones, manteniéndose más constante con el nivel de 0.20%. También como se menciona en la fase 1, la variación de L pudo verse afectada por la presencia de enzimas como la PPO que forman compuestos que dan tonalidad marrón en la fruta con el tiempo.

Valor a. Como se representa en los datos nuevamente los factores goma (Pr<0.05) con tiempo (Pr<0.05) son los que influyeron en la variable a para cada uno de los tratamientos (Cuadro 18). Hubo diferencias entre tratamientos y entre los días, denotando que el nivel de goma influye en la variación de la variable a. Al observar los datos se refleja que el nivel de goma de 0.10% es el que se mantuvo constante el valor a través de los días cero, siete y catorce para los tratamientos que tuvieron esta concentración de goma. Sin embargo según lo estipulado en la fase 1 en cuanto al valor a, el mango siempre se mantuvo constante en cuanto al tiempo.

Cuadro 17. Análisis de color para la variable L el batido de mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	68.8 $\pm$ 0.21 a ² (X) ³	67.7 $\pm$ 0.97 a(XY)	67.1 $\pm$ 0.31 a(Y)
	0.20	69.1 $\pm$ 0.06 a(X)	68.6 $\pm$ 0.56 a(X)	67.9 $\pm$ 0.15 a(X)
13.0	0.10	68.6 $\pm$ 0.35 a(X)	66.2 $\pm$ 3.11 a(Y)	67.2 $\pm$ 0.71 a(Y)
	0.20	68.6 $\pm$ 0.22 a(X)	68.7 $\pm$ 0.41 a(X)	67.7 $\pm$ 0.22 a(X)
CV ⁴ (%)		0.34	2.46	0.61

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Valor b. En el valor b no hubo interacción de ninguno de los factores que influyeron en la variación del valor b entre tratamiento y conforme el paso de los días (Cuadro 19). Como se mencionó en la fase 1, el mango mantiene constante en su valor b entre tratamiento y a través del tiempo, lo cual pudo ser un factor favorable sensorialmente ya que si no se producen cambios en el tiempo puede ser aceptado por los panelistas hasta el día catorce.

Cuadro 18. Análisis de color para la variable a del batido de mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	6.54 $\pm$ 0.25 a ² (X) ³	6.00 $\pm$ 0.11 a(Y)	89 $\pm$ 0.11 a(X)
	0.20	6.46 $\pm$ 0.28 a(Y)	7.40 $\pm$ 0.11 a(XY)	97 $\pm$ 0.12 a(X)
13.0	0.10	6.73 $\pm$ 0.30 ab(X)	6.30 $\pm$ 0.39 a(X)	70 $\pm$ 0.16 a(X)
	0.20	7.03 $\pm$ 0.16 b(XY)	8.10 $\pm$ 0.14 a(Y)	29 $\pm$ 0.2 7a(X)
CV ⁴ (%)		3.78	3.30	2.54

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Cuadro 19. Análisis de color para la variable b el batido de mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	28.3 $\pm$ 1.18 a ² (X) ³	27.9 $\pm$ 1.71 a(X)	28.8 $\pm$ 0.19 a(X)
	0.20	28.3 $\pm$ 0.33 a(X)	29.2 $\pm$ 0.24 a(X)	28.9 $\pm$ 0.08 a(X)
13.0	0.10	28.7 $\pm$ 0.48 a(X)	28.7 $\pm$ 0.79 a(X)	28.8 $\pm$ 0.50 a(X)
	0.20	28.5 $\pm$ 0.17 a(X)	28.9 $\pm$ 0.26 a(X)	28.7 $\pm$ 0.15 a(X)
CV ⁴ (%)		1.12	3.34	1.04

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

Viscosidad. Los resultados obtenidos para la variable viscosidad demostraron que si hubo interacción entre los factores goma (Pr<0.05) y tiempo (Pr<0.05). Se observó que los tratamientos que contienen el nivel de goma de 0.20% aumentaron su viscosidad, por lo que presentan diferencias significativas entre tratamientos (Cuadro 20). Sin embargo con el paso del tiempo no se dieron tantas variaciones la viscosidad fue constante. Sólo en el tratamiento con 15.8% de azúcar y concentración de goma de 0.10% fue el que presentó variación a través del tiempo. Con respecto a lo que se presentó en la fase 1 el mango es una fruta que presenta mayor cantidad de almidones y fibras insolubles, que probablemente fueron factores que influyeron para que la viscosidad fuese constante con el paso del tiempo.

Cuadro 20. Análisis de viscosidad para el batido de mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Viscosidad (Pa.s)		
		Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	1.77 $\pm$ 0.33 b ² (Y) ³	2.10 $\pm$ 0.29 b(X)	2.35 $\pm$ 0.13 b(X)
	0.20	2.60 $\pm$ 0.03 a(X)	2.90 $\pm$ 0.29 a(X)	2.90 $\pm$ 0.04 c(Z)
13.0	0.10	2.04 $\pm$ 0.18 b(X)	2.20 $\pm$ 0.24 b(X)	2.27 $\pm$ 0.04 b(X)
	0.20	2.60 $\pm$ 0.28 a(X)	2.80 $\pm$ 0.40 a(X)	2.90 $\pm$ 0.16 b(Z)
CV ⁴ (%)		10.3	4.04	12.4

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

pH. Los factores para la variable pH que interactuaron para demostrar que si hubo diferencias significativas fueron: azúcar, goma, tiempo y azúcar*goma ($Pr < 0.05$) para todos. Se observa que si se dieron diferencias entre los tratamientos y entre los días cero, siete y catorce (Cuadro 21). Los cambios en la variación de pH entre los días son leves, que a nivel técnico no es representativo.

Cuadro 21. Análisis de acidez expresado como potencial de hidrógeno el batido de mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	6.22 $\pm$ 0.01 a ² (X) ³	6.19 $\pm$ 0.01 a(Y)	6.18 $\pm$ 0.01 a(Z)
	0.20	6.19 $\pm$ 0.01 b(X)	6.17 $\pm$ 0.01 c(Y)	6.15 $\pm$ 0.02 b(Z)
13.0	0.10	6.13 $\pm$ 0.01 c(X)	6.12 $\pm$ 0.01 d(XY)	6.11 $\pm$ 0.02 c(Y)
	0.20	6.19 $\pm$ 0.01 b(X)	6.18 $\pm$ 0.01 b(Y)	6.16 $\pm$ 0.01 b(Y)
CV ⁴ (%)		0.14	0.12	0.16

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes ($P < 0.05$). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes ($P < 0.05$). ⁴Coeficiente de variación.

°Brix. Las diferencias que se presentaron para la variable °Brix fueron a causa de los factores azúcar, tiempo ($Pr < 0.05$) y azúcar*goma ($Pr < 0.05$). Si hubo diferencias significativas entre tratamiento y días (Cuadro 22). Se observó que en los tratamientos que tenían la concentración de azúcar de 15.8%, fueron los que presentaron mayor °Brix, manteniéndose constantes a través de los días cero, siete y catorce. La goma tubo un efecto leve en las diferencias que se dieron en el tiempo. Mas las diferencias obtenidas, al igual que en el pH a nivel técnico no son representativas. Igualmente esta variación no será tan pronunciada por las características que presenta el mango de poseer una dulzura constante.

Análisis de Aerobios Mesófilos. Los conteos permitidos para aerobios mesófilos fueron de < 125 UFC/ml (Cuadro 23). Los conteos del día cero y catorce no sobrepasaron los límites que se establecieron, debido a que al igual que con los coliformes (Cuadro 24), su crecimiento microbiano fue muy bajo por las barreras intrínsecas y extrínsecas de los productos anteriormente mencionados (Weagant y Feng 2002).

Cuadro 22. Análisis de sólidos totales para el batido de mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	°Brix (%)		
		Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	24.7 $\pm$ 0.06 a ² (X) ³	24.4 $\pm$ 0.10 a(Y)	24.3 $\pm$ 0.21 a(X)
	0.20	24.5 $\pm$ 0.15 a(X)	24.4 $\pm$ 0.15 a(X)	24.3 $\pm$ 0.15 a(X)
13.0	0.10	21.5 $\pm$ 0.05 b(X)	21.3 $\pm$ 0.12 c(XY)	21.2 $\pm$ 0.15 b(Y)
	0.20	21.7 $\pm$ 0.15 b(X)	21.6 $\pm$ 0.26 b(XY)	21.3 $\pm$ 0.15 b(Y)
CV ⁴ (%)		0.50	0.74	0.73

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

Análisis de Coliformes Totales. Para garantizar que el producto es inocuo debe cumplir con un límite de Coliformes totales permitidos en la leche pasteurizada que es de 10 UFC/ml. (ANMAT 2001). Los conteos de ambos días fueron inferiores a 10 UFC/ml (Cuadro 24), debido al tratamiento térmico aplicado a 65 °C/30min como barrera para la disminución de los conteos en Coliformes Totales. Igualmente se trabajo con barreras como la refrigeración a 4 °C, y el pH de las frutas que influyeron positivamente en la reducción de los conteos en Coliformes.

Cuadro 23. Conteo de Aerobios Mesófilos en batido de mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Aerobios Mesófilos (UFC/ml)	
		Tiempo (Días)	
		0	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	0 $\pm$ 0	20 $\pm$ 20
	0.20	10 $\pm$ 20	80 $\pm$ 50
13.0	0.10	10 $\pm$ 10	60 $\pm$ 70
	0.20	0 $\pm$ 0	20 $\pm$ 10

¹Desviación estándar.

*Conteo máximo permitido de Aerobios Mesófilos Totales < 125UFC/ml.

Cuadro 24. Conteo de Coliformes totales en batido de mango

Azúcar (%)	Goma (%)	Coliformes Totales (UFC/ml)	
		Tiempo (Días)	
		0	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	<1	<1
	0.20	<1	4 $\pm$ 3
13.0	0.10	<1	<1
	0.20	<1	<1

¹ Desviación estándar.

*Conteo máximo permitido de Coliformes totales <10UFC/ml.

Análisis Sensoriales. Los resultados obtenidos por los análisis sensoriales denotan que por cada variable los panelistas evaluaron en un rango de 3 a 4 puntos Lo que basado en la escala hedónica de 5 puntos, a los panelistas no les gusto ni les disgusto el batido de mango, lo que se reflejó en cuadros y discusiones.

Color. Como se observó en los resultados obtenidos por las calificaciones de los panelistas que basados a la percepción en el color de los cuatro tratamientos. La media varía se calificación entre 3 y 4 puntos lo que indica que a los panelistas les gusto el color moderadamente (Cuadro 25). Sin embargo también se observó que no hubo diferencias significativas. Los que indica que ambas concentraciones de azúcar y goma no tuvieron influencia en el color del mango. Igualmente las evaluaciones de los panelistas demostraron que les gusta el color del mango a través del tiempo. Que según lo antes mencionado en la fase 1 los panelistas prefirieron frutas de color amarillo, es por eso que el mango mantuvo su preferencia para la variable color.

Aroma. En la variable aroma no hubo cambio significativo entre tratamiento ni a través del tiempo (Cuadro 26). Esta situación sucede porque nuevamente no hubo una interacción entre las variables de azúcar y goma en el aroma de los cuatro tratamientos. En los resultados establecidos por los panelistas se refleja que la calificación del batido de mango para aroma se encontró en un promedio de 3.64 que se acerca a “me gusta moderadamente”. La percepción de los panelistas se mantuvo constante debido a que el mango es una fruta que presenta más dulzura y es la que hace resaltar el aroma en el batido lo que influyó positivamente en la aceptación de aroma.

Cuadro 25. Análisis sensorial para la variable color para el batido mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.61 $\pm$ 0.84 a ² (X) ³	3.64 $\pm$ 1.01 a(X)	3.61 $\pm$ 0.80 a(X)
	0.20	3.61 $\pm$ 0.73 a(X)	3.64 $\pm$ 0.96 a(X)	3.78 $\pm$ 0.83 a(X)
13.0	0.10	3.58 $\pm$ 0.81 a(X)	3.58 $\pm$ 0.97 a(X)	3.83 $\pm$ 0.91 a(X)
	0.20	3.50 $\pm$ 0.77 a(X)	3.61 $\pm$ 0.84 a(X)	3.72 $\pm$ 0.74 a(X)
CV ⁴ (%)		22.0	26.2	22.0

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Cuadro 26. Análisis para la variable Aroma para el batido mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.58 $\pm$ 0.84 a ² (X) ³	3.64 $\pm$ 1.01 a(X)	3.22 $\pm$ 0.80 a(X)
	0.20	3.56 $\pm$ 0.73 a(X)	3.50 $\pm$ 0.96 a(X)	3.50 $\pm$ 0.83 a(X)
13.0	0.10	3.56 $\pm$ 0.81a(X)	3.61 $\pm$ 0.97 a(X)	3.39 $\pm$ 0.91 a(X)
	0.20	3.61 $\pm$ 0.77a(X)	3.50 $\pm$ 0.84 a(X)	3.42 $\pm$ 0.74 a(X)
CV ⁴ (%)		24.2	24.3	26.5

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Consistencia. Los datos representados indican que la interacción entre azúcar y goma no fue significativa, ya que no hubo diferencias significativas entre tratamientos, y entre los días cero, siete y catorce (Cuadro 27). Lo que significa que a los panelistas les gusta moderadamente la consistencia del batido de mango. Esta aceptación se mantiene constante, como se observa en los resultados del (Cuadro 13) en la fase 1 la consistencia se mantiene constante entre tratamientos y días. Indicativo de que a los panelistas les gustan moderadamente los batidos con una consistencia viscosa. Se denota en los resultados fisicoquímicos de viscosidad que el mango se mantiene constante conforme pasan los días (Cuadro 6).

Acidez. Dentro de la variable acidez los resultados demostraron que las concentraciones de azúcar utilizadas en el estudio no influyeron en la acidez del batido de mango (Cuadro 28). Y esto se observó en los datos de las medias obtenidas, por las calificaciones de los panelistas. Denotando que les gustó la acidez del batido moderadamente ya que las medias se encontraron en una escala de 3 a 4 puntos, que según la escala hedónica balanceada que se utilizó. Lo que a su vez significa que a los panelistas les gustó la acidez de las frutas que tenían un rango de pH de 5.9 a 6.5 puntos como es el caso del mango.

Cuadro 27. Análisis para la variable consistencia para el batido mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.50 $\pm$ 0.97 a ² (X) ³	3.53 $\pm$ 0.94 a(X)	3.64 $\pm$ 0.99 a(X)
	0.20	3.53 $\pm$ 1.05 a(X)	3.83 $\pm$ 0.77 a(X)	3.56 $\pm$ 0.84 a(X)
13.0	0.10	3.39 $\pm$ 1.02 a(X)	3.42 $\pm$ 1.16 a(X)	3.64 $\pm$ 1.01 a(X)
	0.20	3.36 $\pm$ 1.09 a(X)	3.47 $\pm$ 1.06 a(X)	3.25 $\pm$ 1.11 a(X)
CV ⁴ (%)		30.1	27.8	28.2

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

Cuadro 28. Análisis para la variable acidez el batido de mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.50 $\pm$ 1.13 a ² (X) ³	3.36 $\pm$ 1.07 a(X)	3.53 $\pm$ 0.10 a(X)
	0.20	3.61 $\pm$ 1.02 a(X)	3.56 $\pm$ 0.84 a(X)	3.39 $\pm$ 0.73 a(X)
13.0	0.10	3.36 $\pm$ 1.02 a(X)	3.25 $\pm$ 1.05 a(X)	3.61 $\pm$ 0.93 a(X)
	0.20	3.42 $\pm$ 1.10 a(X)	3.64 $\pm$ 0.93 a(X)	3.25 $\pm$ 1.11 a(X)
CV ⁴ (%)		31.8	28.4	27.6

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

Dulzura. En la variable dulzura al igual que en las anteriores variables sucedió lo mismo en cuanto a la interacción que deberían presentarse entre las concentraciones de azúcar y goma con los tratamientos o con los días (Cuadro 29). Más no hubo diferencias significativas que demostraban tal interacción. Sin embargo a los panelistas les gusto

moderadamente la dulzura del batido de mango para los días cero, siete y catorce. Por lo que se menciona en la fase 1 donde se demuestra que el mango es una fruta que presenta bastante dulzura y es lo que les gusta a los panelistas, y que permanece constante.

Cuadro 29. Análisis sensorial para la variable dulzura para el batido mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.47 $\pm$ 1.13 a ² (X) ³	3.42 $\pm$ 1.22 a(X)	3.58 $\pm$ 1.25 a(X)
	0.20	3.67 $\pm$ 1.10 a(X)	3.50 $\pm$ 3.50 a(X)	3.47 $\pm$ 1.13 a(X)
13.0	0.10	3.39 $\pm$ 1.29 a(X)	3.28 $\pm$ 3.28 a(X)	3.61 $\pm$ 1.17 a(X)
	0.20	3.36 $\pm$ 1.24 a(X)	3.44 $\pm$ 3.44 a(X)	3.56 $\pm$ 1.21 a(X)
CV ⁴ (%)		34.4	35.4	33.6

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coeficiente de variación.

Aceptación General. Como se observa en los resultados anteriores de las evaluaciones que han recibido las demás variables. En la aceptación no se presentaron diferencias significativas (Cuadro 30). Debido a que los panelistas a través de los días evaluados mantuvieron su preferencia por las variables: color, aroma, consistencia, acidez y dulzura. Así mismo las medias están alrededor de 3 a 4 puntos, significando una calificación de “me gusta moderadamente” el producto, y esto se ve reflejado en los días cero, siete y catorce. El mango según la aceptación de los panelistas es una fruta que no recibió ninguna interacción por parte de las dos concentraciones de azúcar y dos niveles de goma. Ya que les gusto de igual manera los tratamientos con el paso de los días.

Preferencia pareada. El mejor tratamiento entre ambas frutas fue el que se elaboró con pulpa de mango estableciéndolo con una calificación de A según la separación de medias por medio de Tukey (Cuadro 31). De la misma manera que en la separación de medias se pudo corroborar que el tratamiento preferido fue mango con una preferencia de 80 panelistas para éste y 20 para taxo (Lawless y Heymann 1999). Para que un tratamiento sea preferido significativamente este debe tener una preferencia de 63 panelistas de un total de 100 (Figura 2).

Cuadro 31. Análisis de preferencia pareada.

Tipo de Fruta	Azúcar (%)	Goma (%)	Media
Mango	15.8	0.20	1.80 A
Taxo	15.8	0.20	1.20 B

Cuadro 30. Análisis sensorial para la variable aceptación general el batido de mango.

Azúcar (%)	Goma (%)	Tiempo (Días)		
		0	7	14
		Media $\pm$ D.E. ¹	Media $\pm$ D.E.	Media $\pm$ D.E.
15.8	0.10	3.58 $\pm$ 0.93 a ² (X) ³	3.42 $\pm$ 1.20 a(X)	3.39 $\pm$ 0.99 a(X)
	0.20	3.72 $\pm$ 0.94 a(X)	3.64 $\pm$ 3.64 a(X)	3.56 $\pm$ 0.91 a(X)
13.0	0.10	3.64 $\pm$ 1.07 a(X)	3.36 $\pm$ 3.36 a(X)	3.69 $\pm$ 0.82 a(X)
	0.20	3.36 $\pm$ 1.13 a(X)	3.47 $\pm$ 3.47 a(X)	3.56 $\pm$ 0.74 a(X)
CV ⁴ (%)		28.6	32.7	28.4

¹Desviación estándar ²Medias seguidas con diferente letra minúscula en cada columna son significativamente diferentes (P<0.05). ³Medias seguidas con diferente letra mayúscula en cada fila son significativamente diferentes (P<0.05). ⁴Coefficiente de variación.

Análisis económico. Luego del análisis sensorial de preferencia pareada (Figura 2) realizado en la fiesta panamericana se realizó un análisis de costos para ambos tratamientos. El costo de elaboración para el batido de taxo excede en un 55.77% al de mango debido a que la pulpa de mango es producida dentro de Honduras a diferencia de la pulpa de taxo que fue importada desde Ecuador con un pago de aranceles del 2% (SENAE 2012)

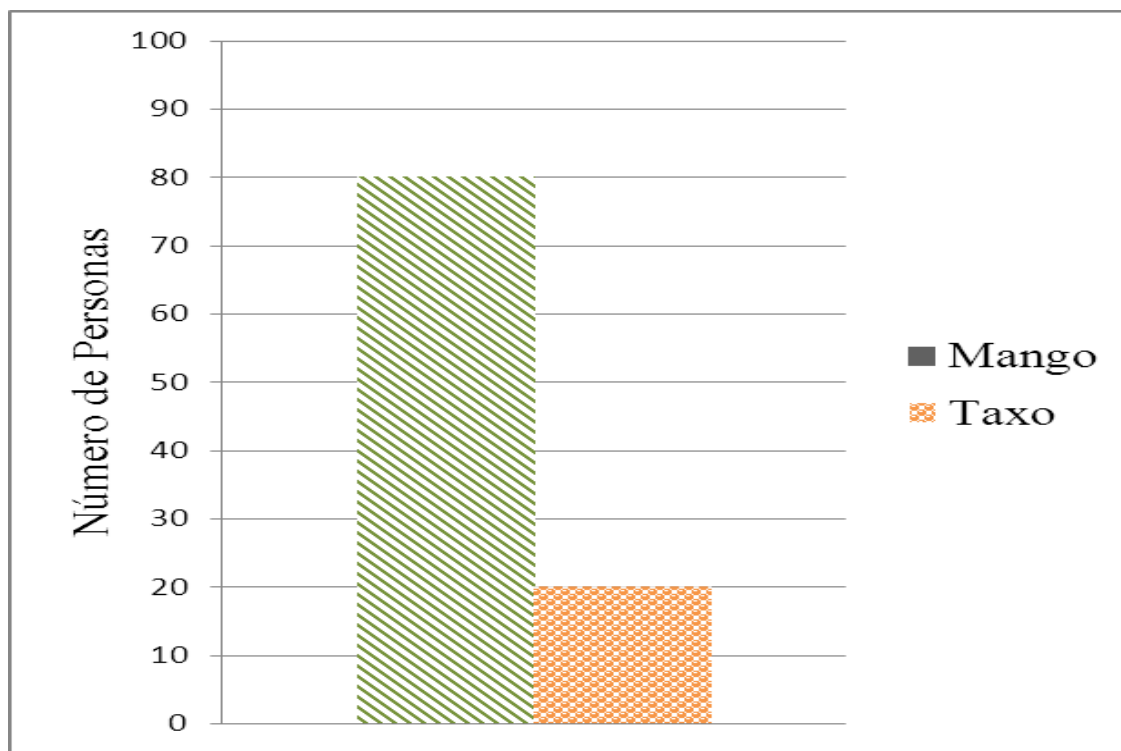


Figura 2. Resultados de preferencia pareada.

Cuadro 32. Análisis de Costos variables para la elaboración de 250ml de batido

Material	Precio	Unidad	Mango		Taxo	
			Cantidad	Total	Cantidad	Total
Leche 2% estandarizada	L. 9.4	L	0.16	L. 1.49	0.16	L. 1.49
Pulpa de mango	L. 33.3	Kg	0.03	L. 0.85	-	L. 0.00
Pulpa de Taxo	L. 103	Kg	-	L. 0.00	0.03	L. 2.63
Goma Xanthan	L. 0.1	G	0.50	L. 0.07	0.00	L. 0.00
Sorbato de Potasio	L. 0.1	g	0.13	L. 0.02	0.00	L. 0.00
Azúcar	L. 13.7	Kg	0.04	L. 0.53	0.04	L. 0.53
Envase plástico	L. 0.06	Unidad	1.00	L. 0.06	1.00	L. 0.06
Etiqueta	L. 0.01	Unidad	1.00	L. 0.01	1.00	L. 0.01
Sello Seguridad	L. 0.01	Unidad	1.00	L. 0.01	1.00	L. 0.01
Costo TOTAL				L. 3.03	L.	4.72

Tasa de cambio \$1 a L.19.7835. (Noviembre de 2012)

4. CONCLUSIONES

- Se desarrollaron batidos a base de leche semidescremada y fruta: taxo y mango.
- Los batidos de taxo y mango presentaron características de fluidos no newtonianos pseudoplásticos, que poseen un pH ácido para el taxo y ligeramente ácido para el mango.
- La vida anaquel de los batidos fue definida por los análisis microbiológicos estableciendo a los batidos de ambas frutas con una vida cercana a los 14 días.
- La elaboración de un batido con base a la fruta de mango fue 56% más económico que uno elaborado con taxo en donde sus costos variables de producción fueron de L.4.72.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis de factibilidad en Honduras para la elaboración del batido con pulpa de taxo.
- Medir los porcentajes de almidón y amilopectina presente en la pulpa de mango y taxo.
- Analizar la actividad presente de enzimas PPO presente en los batidos ya que estas enzimas pueden ser las causantes del cambio de color en los batidos.
- Realizar un estudio enfatizando el enfoque nutricional respecto a las dos frutas evaluadas.

6. LITERATURA CITADA

Alais C., A. Lacasa (2003). Ciencia de la Leche. 4 ed. España. 125 p.

ANMAT (Autoridad Reguladora de Referencia Regional para Medicamentos). 2001. Guía de Interpretación de Resultados Microbiológicos de Alimentos. (en línea). Consultado 25 sep. 2012. Disponible en: www.anmat.gov.ar

Bota, J. 1999. Introducción al Análisis de los Alimentos. 1 ed. Barcelona, España. 360 p.

SENAE (Servicio Nacional de Aduana del Ecuador). 2011. Aduana del Ecuador. (en línea). Consultado 25 sep. 2012. Disponible en: www.sice1.aduana.gov.ec/ied/arancel/index.jsp.

Cegarra, J. 1968. Estudio comparativo de algunos índices químicos y físicos en variedades de mango injertados importantes desde el punto de vista de su aprovechamiento industrial. Fac. Agron (Maracay). 4(4): 5.

CISAN (Consejo para la Información sobre la Seguridad de Alimentos y Nutrición). 2003. Las bacterias ácido lácticas. (en línea). Buenos Aires, Argentina. Consultado 10 sep. 2012. Disponible en: www.cisan.org.ar

CIT (Centro de Información Tecnológica). 1997. Información Tecnológica. 8(6): 67-70.

Codex Alimentarius. 2005. Reglamento Técnico Centroamericano. Alimentos y bebidas procesados. Néctares de frutas. Especificaciones. RTCA 67 (48): 8. (en línea). Consultado 9 sep. 2012.

Corleone, J. 2011. Magoes & Fyber. (en línea). Consultado 30 sep. 2012. Disponible en: www.livestrong.com

Escudero, E. y P. Gonzales 2006. La Fibra Dietética. España, Madrid. (en línea). Consultado 28 sep. 2012. Disponible en: www.nutricionhospitalaria.com

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2005. Compendio Sobre Frutas Tropicales. (en línea). Consultado 9 sep. 2012. Disponible en: www.fao.org.

Guadalupe, M. 2006. Proyecto de prefactibilidad para la producción y exportación de Taxo al mercado canadiense. Quito, Ecuador. 80 p.

- Harvard University Health Services. 2004. Fiber Content of Foods in Common Portions. (en línea). Consultado 28 sep. 2012. Disponible en: http://huhs.harvard.edu/assets/File/OurServices/Service_Nutrition_Fiber.pdf
- Hernández, E. 2005. Evaluación Sensorial. Bogotá, Colombia. Centro Nacional de Medios para el Aprendizaje. 458 p.
- IPGRI (Instituto Internacional de los Recursos Fitogenéticos, IT). 2000. Manual de Industrias Lacteas. Fluidos No Newtonianos. Madrid, España. Edit. Mundi-Prensa. 376 p.
- Lawless, H. y H. Heyman. 1999. Sensory Evaluation of Food. Massachusetts, USA. 236 p.
- Lorena, E. 2009. ELABORACIÓN DE NÉCTARES DE GULUPA (*Passiflora edulis f. edulis*) Y CURUBA (*Passiflora mollissima*). (en línea). Consultado 3 oct. 2012. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/2449/1/107416.2009.pdf>
- Montero, H; G. Aranibar y C. Cañameras. 2005. Metodología para la caracterización de quesos Argentinos. Buenos Aires, Argentina. INTI- Lácteos. 26 p.
- Pasquel, A. 2001. Gomas: Una aproximación a la industria de alimentos. Lima, Perú. Revista Amazónica de Investigación Alimentaria. 1(1): 1-8.
- Perón, T. 2008. Producción Segura de Cárnicos y Lácteos Análisis de Contaminación Argentina. (en línea). Consultado 7 oct. 2012. Disponible en: www.ms.gba.gov.ar.
- Piñeda, R. 2002. Procesamiento de Mango. Costa Rica. (en línea). Consultado 9 sep. 2012. Disponible en: www.fintrac.com
- Ponce, J. 2009. Estudio Análisis Propuesta Gastronómica del Taxo. Quito, Ecuador. Titulo de Administrador Agronómico. 78 p.
- Quiminet. 2008. Fundamento de la Potenciometría. D.F. México. (en Línea). Consultado 7 oct. 2012. Disponible en: www.quiminet.com.
- Quintero, R. y L. German. 2011. Desarrollo de Pulpa de Mango Común Tratada Enzimáticamente y Adicionada con Calcio, Oligofructosa y Vitamina C. Medellín, Colombia. 284 p.
- Ramirez, L. 2009. Elaboración de Néctares de Gulupa (*Passiflora edulis f. edulis*) y Curuba (*Passiflora mollissima*). Colombia, Bogotá. (en línea). Consultado 30 sep. 2012. Disponible en: www.bdigital.unal.edu.co.
- Ramírez, O; G. Quijada y A. Castellano. 2010. Características Físicas y Químicas de Frutos de Trece Cultivares de Mango (*Mangifera indica*) en el Municipio Mara en la Planicie de Maracaibo. Hermosillo, México. Rev. Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. 10 (2): 65-72.

Reis, R.; A. Ramos y A. Regazzi. 2006. Almacenamiento de Mango Secado: Análisis Físicoquímicos, Microbiológicos, Color y Sensorial. Reynosa, México. Rev. Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. 5(3): 214-225.

Reina, C. 1995. Manejo de Postcosecha y evaluación de la calidad de Curuba. Colombia. 145 p.

Restrepo, D; F. Molina y K. Cabrera. 2010. Efecto de la Adición de Carragenina Kappa I,II y Goma Tara sobre Características de Calidad del Jamón de Cerdo Picado y Cocido. Medellín. Colombia. Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín. 63(2): 5717-5727.

Romero, R. y J. Mestres. 2004. Productos Lácteos Tecnología. Edit. UPC. 225 p.

SEA (Secretaría de Estado de Agricultura). 2007. Estudio de la Cadena Agroalimentaria de Mango en la Republica Dominicana. Republica Dominicana. (en línea). Consultado 30 sep. 2012. Disponible en: www.iicard.org.

Tellez, F; C. Fischer y O. Quintero. 2007. Comportamiento fisiológico y físicoquímico de frutos de curuba (*Passiflora mollissima* Bailey) encerados y almacenados a dos temperaturas. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. 1(1): 67-80.

Ulloa, J. 2007. Frutas Auto estabilizadas en el Envase para la Tecnología de Obstáculos. México. 50 p.

UNAL (Universidad Nacional de Colombia, CO). 2010. Proceso y Conservación de Frutas. Control de Calidad. Bogotá, Colombia. (en línea). Consultado 1 nov. 2012. Disponible en: www.virtual.unal.edu.co.

Vela, J. 1995. Purificación y caracterización cinética de Polifenol oxidasa en tomate. (en línea) Consultado 30 sep. 2012. Disponible en http://descargas.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/01604074325695063002257/013113_3.pdf.

Weagant, S. y P. Feng. 2002. Bacteriological Analytical Manual. Chapter 4. (en línea). Disponible en: www.fda.gov. Consultado 23 sep. 2012.

7. ANEXOS

Anexo 1. Formato de boleta de respuestas para análisis sensorial exploratorio, con escala hedónica de 1 a 5.

Hoja de evaluación sensorial.

PANELISTA: _____

Fecha: _____

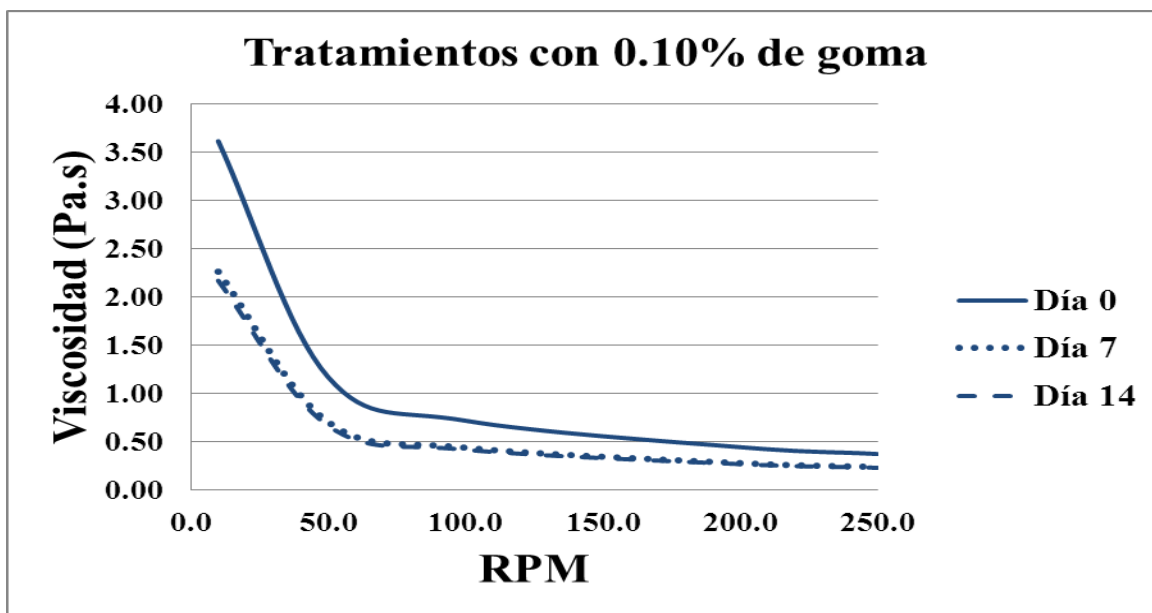
INSTRUCCIONES: Se le presentara 4 muestras por favor evalúe cada una de las muestras de izquierda a derecha y marque con una **X** la evaluación que se merece cada muestra analizada en cada una de sus características, tome un sorbo de agua y galleta soda antes y después de probar cada muestra.

1	2	3	4	5
Me disgusta mucho	No me gusta	No me gusta, ni me disgusta	Me gusta	Me gusta mucho

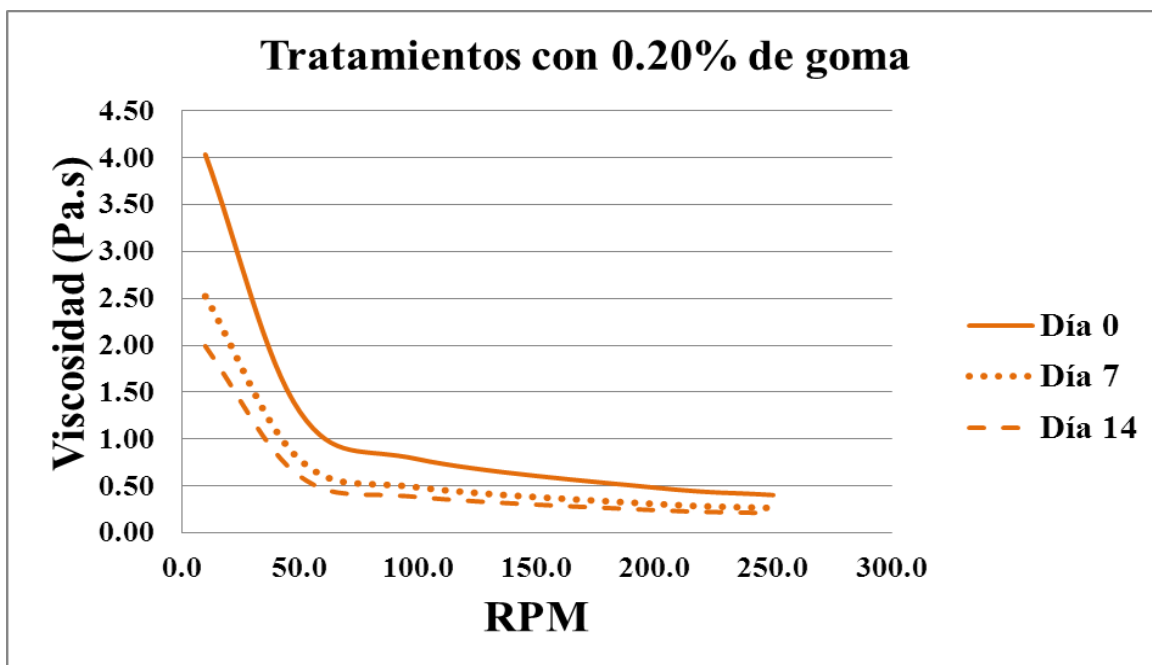
Muestra: _____

Atributo	1	2	3	4	5
Color					
Aroma					
Consistencia					
Acidez					
Dulzura					
Aceptación general					

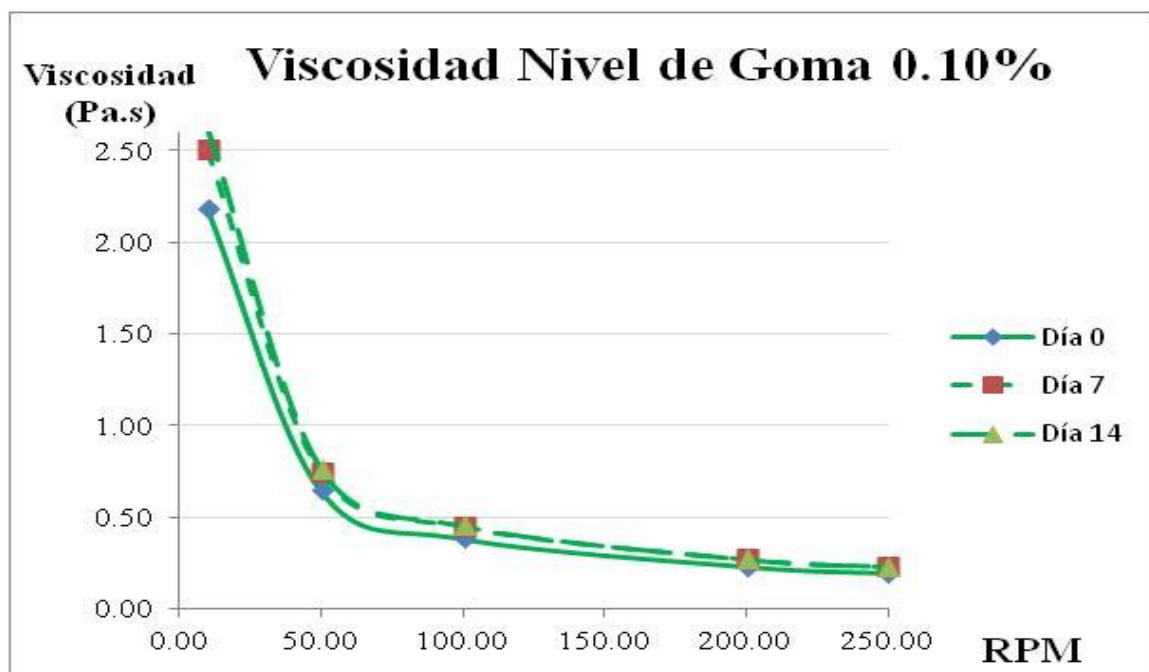
Observaciones:



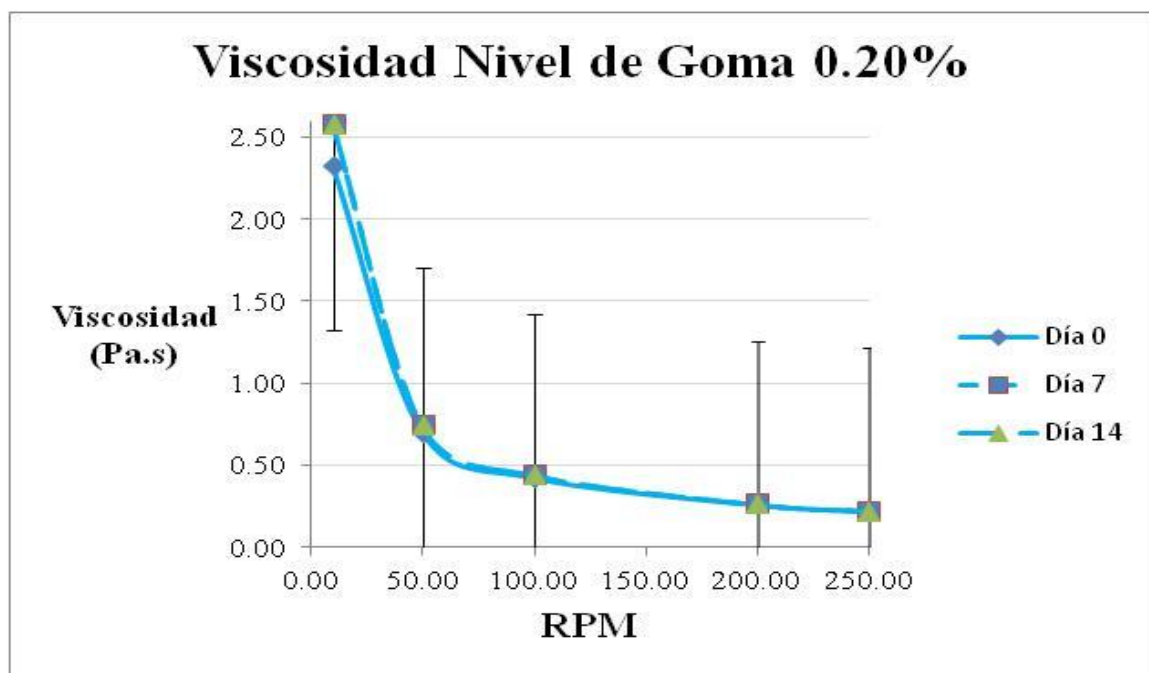
Anexo 2. Gráfica de viscosidad (Pa.s) de los tratamientos del batido de taxo con 0.10% de goma.



Anexo 3. Gráfica de viscosidad (Pa.s) de los tratamientos del batido de taxo con 0.20% de goma.



Anexo 4. Gráfica de viscosidad (Pa.s) de los tratamientos del batido de mango con 0.10% de goma.



Anexo 5. Gráfica de viscosidad (Pa.s) de los tratamientos del batido de mango con 0.20% de goma.

Anexo 6. Formato de boleta de respuestas para el análisis de preferencia pareado.

Evaluación Sensorial Batido de Taxo y Mango.

Instrucciones: A continuación se le presentan 2 muestras a evaluar, una con Taxo y la otra de Mango. Tome un sorbo de agua y un poco de galleta, para limpiar el paladar, antes y después de cada muestra. Usted deberá colocar en la letra (A) la muestra que considere como la mejor. Y en la letra (B) la que se encuentra en segundo lugar

_____(A)

_____(B)

Anexo 7. Interacciones para el análisis Sensorial para el batido de taxo.

Variable	Modelo	Interacciones para Análisis Sensorial				
		Día	Fruta	Azúcar	Goma	Día*Fruta*Azúcar* Goma
Color	<.0001	<.0001	0.1448	0.6644	0.3243	0.0154
Aroma	<.0001	<.0001	0.0002	0.6196	0.0518	0.0588
Consistencia	<.0001	0.1078	0.0002	0.0031	0.0321	0.0372
Acidez	<.0001	0.0014	<.0001	0.2854	0.3820	0.1420
Dulzura	0.0014	0.0005	0.0031	0.3824	0.2003	0.1984
Acp. General	<.0001	<.0001	0.0025	0.5532	0.1878	0.0723

Anexo 8. Interacciones para análisis físico-químicos para batido de taxo.

Variable	Modelo	Interacciones para Analisisi Físico-Químicos				
		Día	Fruta	Azúcar	Goma	Día*Fruta*Azúcar* Goma
pH	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0048	<.0001
°Brix	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.4302	0.0043
L	<.0001	0.001	<.0001	0.9281	0.0194	0.9737
a	<.0001	0.0023	<.0001	0.3433	0.9797	0.0012
b	<.0001	0.0902	<.0001	0.3081	0.6179	0.1467
Viscosidad	<.0001	<.0001	0.0413	0.8337	<.0001	<.0001

Anexo 9. Interacciones de los análisis físico-químicos para batido de mango.

Interacciones	pH	Brix	L	a	b	Viscosidad
Azucar	<.0001	<.0001	0.3259	0.0322	0.3967	0.9774
Goma	<.0001	0.1419	0.0195	0.0109	0.2971	<.0001
Tiempo	<.0001	0.0002	0.0095	0.0073	0.3099	0.0118
Azucar*Goma	<.0001	0.0402	0.661	0.0457	0.2149	0.2935
Azucar*Tiempo	0.0564	0.4268	0.6752	0.1467	0.7813	0.8573
Goma*Tiempo	0.7808	0.6093	0.1834	0.4308	0.2143	0.5795
Azucar*Goma* Tiempo	0.4831	0.6521	0.4277	0.42	0.5787	0.4206

Pr<0.05 existe interacción entre variables

Anexo 10. Interacciones para las variables sensoriales para batido de mango.

Interacciones	Color	Aroma	Consistencia	Acidez	Dulzura	Acep. Gen.
Azucar	0.9106	0.8692	0.0704	0.477	0.4952	0.616
Goma	1.0000	0.8692	0.8487	0.6695	0.718	0.8196
Tiempo	0.2607	0.1113	0.6021	0.9711	0.5849	0.7036
Azucar*Goma	0.5004	0.7838	0.2943	0.8869	0.9042	0.1329
Azucar*Tiempo	0.7224	0.9645	0.9067	0.7789	0.6717	0.5217
Goma*Tiempo	0.9358	0.4055	0.2141	0.0744	0.7374	0.5983
Azucar*Goma* Tiempo	0.7456	0.6883	0.8585	0.6806	0.8362	0.7938

Pr<0.05 existe interacción entre variables

Anexo 11. Correlaciones para batido de taxo.

Variables	Coeficiente de Pearson	
	Coeficiente	Probabilidad
Aceptación General - Aroma	0.72	<0.0001
Aceptación General - Consistencia	0.71	<0.0001
Aceptación General - Acidez	0.77	<0.0001
Aceptación General - Dulzura	0.83	<0.0001
Consistencia - Acidez	0.72	<0.0001
Acidez - Dulzura	0.73	<0.0001
L - pH	-0.80	<0.0001
b - pH	0.96	<0.0001

Anexo 12. Correlaciones para batido de mango.

Variables	Coeficiente de Pearson	
	Coeficiente	Probabilidad
Aceptación General - Aroma	0.74	<0.0001
Aceptación General - Consistencia	0.77	<0.0001
Aceptación General - Dulzura	0.80	<0.0001
Aroma - Consistencia	0.83	<0.0001
Consistencia - Acidez	0.72	<0.0001
L - Dulzura	0.78	<0.0001
a - Viscosidad	0.73	<0.0001
b - Viscosidad	0.76	<0.0001

Anexo 13. Aleatorización de los tratamientos para panelistas.

Aleatorización			
A	B	C	D
B	C	D	A
C	D	A	B
D	A	B	C