

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería



Desarrollo de una bebida de soya (*Glycine max*), extractos de ginseng (*Panax ginseng*) y guaraná (*Paullinia cupana*).

Trabajo de graduación presentado por  
Ariana Valeria Jacho Chango para optar el grado académico de  
Magister en Tecnología de alimentos y gestión.

Guatemala,  
2016



Desarrollo de una bebida de soya (*Glycine max*), extractos de ginseng (*Panax ginseng*) y guaraná (*Paullinia cupana*).

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ingeniería

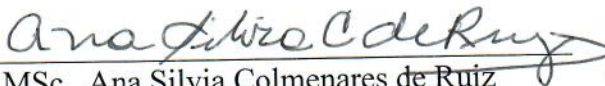


Desarrollo de una bebida de soya (*Glycine max*), extractos de ginseng (*Panax ginseng*) y guaraná (*Paullinia cupana*).

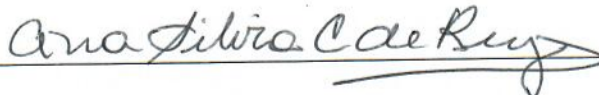
Trabajo de graduación presentado por  
Ariana Valeria Jacho Chango para optar el grado académico de  
Magister en Tecnología de alimentos y gestión.

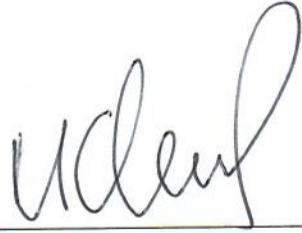
Guatemala,  
2016

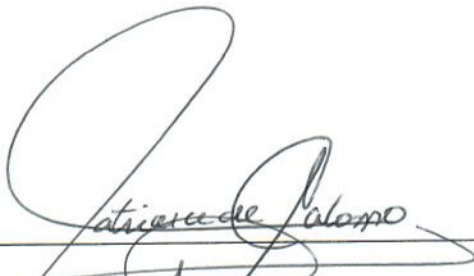
Vo. Bo.

(f)   
MSc. Ana Silvia Colmenares de Ruiz  
Asesor

Tribunal Examinador:

(f)   
MSc. Ana Silvia Colmenares de Ruiz

(f)   
PhD. Marializ Gramajo Rodríguez

(f)   
MSc. Patricia Palacios de Palomo

Fecha de aprobación: Guatemala, 17 de noviembre de 2016. ✓

## CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. MARCO TEÓRICO.....	5
IV. JUSTIFICACIÓN.....	9
V. OBJETIVOS.....	11
VI. METODOLOGÍA.....	12
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
VIII. CONCLUSIONES.....	52
IX. RECOMENDACIONES.....	53
X. BIBLIOGRAFÍA.....	54
XI. ANEXOS.....	57

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Composición del concentrado de proteína de soya.....	14
2. Diseño experimental de los tratamientos.....	25
3. Formulación para un litro de bebida de soya.....	26
4. Resultados análisis de viscosidad (cP) para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	29
5. Resultados análisis de color: Valor L* para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	31
6. Resultados análisis de color: Valor a* para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	32
7. Resultados análisis de color: Valor b* para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	33
8. Resultados análisis de sólidos solubles totales (°Brix) para la bebida de 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	34
9. Resultados análisis de pH para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	35
10. Resultados análisis de contenido de cafeína en la bebida de soya.....	38
11. Resultados análisis de contenido de cafeína en los extractos de ginseng y guaraná.....	38
12. Resultados análisis de contenido de polifenoles en la bebida de soya.....	39
13. Resultados análisis de capacidad antioxidante de las bebidas de soya almacenada a 4°C.....	40
14. Resultados prueba de aceptación para el atributo de color en la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	41
15. Resultados prueba de aceptación para el atributo de sabor en la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	42
16. Resultados prueba de aceptación para el atributo de viscosidad en la bebida de soya a los días 1,7 y 14 almacenada a 4°C.....	43
17. Resultados prueba de aceptación para el atributo aceptación general en la bebida de soya a los días 1,7 y 14 almacenada a 4°C.....	44
18. Composición de la bebida de soya.....	46
19. Etiqueta nutricional bebida de soya (Ginseng 1%, guaraná 0.5%).....	47
20. Resultados análisis de coliformes totales en la bebida de soya en los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	48

**Cuadros****Página**

21. Resultados análisis de aerobios totales en la bebida de soya en los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	48
22. Evaluación comparativas de marcas posicionadas en el mercado de Guatemala.....	50
23. Costos variables de formulación.....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Página
1. Flujo de proceso para la elaboración de bebida de soya.....	27
2. Comportamiento de los tratamientos para la viscosidad de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	30
3. Comportamiento de los tratamientos para el valor L* de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	31
4. Comportamiento de los tratamientos para el valor a* de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	32
5. Comportamiento de los tratamientos para el valor b* de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	33
6. Comportamiento de los tratamientos para los sólidos solubles de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	34
7. Comportamiento de los tratamientos para pH de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	35
8. Comportamiento de las características físico-químicas de la bebida de soya al día 1.....	36
9. Comportamiento de las características físico-químicas de la bebida de soya al día 7.....	36
10. Comportamiento de las características físico-químicas de la bebida de soya al día 14.....	37
11. Comportamiento de las características químicas de la bebida de soya.....	39
12. Comportamiento de los tratamientos para el atributo color de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	41
13. Comportamiento de los tratamientos para el atributo sabor de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	42
14. Comportamiento de los tratamientos para el atributo viscosidad de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	43
15. Comportamiento de los tratamientos para el atributo aceptación general de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.....	44
16. Comportamiento de los atributos sensoriales de la bebida de soya al día 1.....	45
17. Comportamiento de los atributos sensoriales de la bebida de soya al día 7.....	45
18. Comportamiento de los atributos sensoriales de la bebida de soya al día 14.....	46

## ÍNDICE ANEXOS

Anexo	Página
1. Hoja de evaluación sensorial de aceptación.....	57
2. Ficha técnica del preservante Preserve Bio Ultra.....	59
3. Análisis de varianza para datos de viscosidad de los tratamientos al día 1.....	60
4. Análisis de varianza para datos de viscosidad de los tratamientos al día 7.....	60
5. Análisis de varianza para datos de viscosidad de los tratamientos al día 14.....	61
6. Análisis de varianza para datos de valor L* de los tratamientos al día 1.....	61
7. Análisis de varianza para datos de valor L* de los tratamientos al día 7.....	61
8. Análisis de varianza para datos de valor L* de los tratamientos al día 14.....	62
9. Análisis de varianza para datos de valor a* de los tratamientos al día 1.....	62
10. Análisis de varianza para datos de valor a* de los tratamientos al día 7.....	62
11. Análisis de varianza para datos de valor a* de los tratamientos al día 14.....	63
12. Análisis de varianza para datos de valor b* de los tratamientos al día 1.....	63
13. Análisis de varianza para datos de valor b* de los tratamientos al día 7.....	63
14. Análisis de varianza para datos de valor b* de los tratamientos al día 14.....	64
15. Análisis de varianza para datos de solidos solubles de los tratamientos al día 1.....	64
16. Análisis de varianza para datos de solidos solubles de los tratamientos al día 7.....	64
17. Análisis de varianza para datos de solidos solubles de los tratamientos al día 14.....	65
18. Análisis de varianza para datos de pH de los tratamientos al día 1.....	65
19. Análisis de varianza para datos de pH de los tratamientos al día 7.....	65
20. Análisis de varianza para datos de pH de los tratamientos al día 14.....	66
21. Análisis de varianza para datos de contenido de polifenoles de los tratamientos.....	66
22. Análisis de varianza para datos de contenido de cafeína de los tratamientos.....	66

<b>Anexo</b>	<b>Página</b>
23. Análisis de varianza para datos de capacidad antioxidante de los tratamientos.....	67
24. Análisis de varianza para datos de atributo color de los tratamientos al día 1.....	67
25. Análisis de varianza para datos de atributo color de los tratamientos al día 7.....	67
26. Análisis de varianza para datos de atributo color de los tratamientos al día 14.....	68
27. Análisis de varianza para datos de atributo sabor de los tratamientos al día 1.....	68
28. Análisis de varianza para datos de atributo sabor de los tratamientos al día 7.....	68
29. Análisis de varianza para datos de atributo sabor de los tratamientos al día 14.....	69
30. Análisis de varianza para datos de atributo viscosidad de los tratamientos al día 1.....	69
31. Análisis de varianza para datos de atributo viscosidad de los tratamientos al día 7.....	69
32. Análisis de varianza para datos de atributo viscosidad de los tratamientos al día 14.....	70
33. Análisis de varianza para datos de atributo aceptación general de los tratamientos al día 1.....	70
34. Análisis de varianza para datos de atributo aceptación general de los tratamientos al día 7.....	70
35. Análisis de varianza para datos de atributo aceptación general de los tratamientos al día 14.....	71
36. Determinación de la capacidad antioxidante por el método Brand Williams <i>et al</i> (1995).....	71
37. Determinación polifenoles por el método Folin-Calteciu.....	73
38. Tabulación de datos de viscosidad.....	74
39. Tabulación de datos de color.....	75
40. Tabulación de datos de solidos solubles.....	75
41. Tabulación de datos de pH.....	75
42. Tabulación de datos de contenido de polifenoles.....	76
43. Tabulación de datos de capacidad antioxidante.....	76

44. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 1A.....	76
45. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 1B.....	76
46. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 2A.....	77
47. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 2B.....	77
48. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 3A.....	77
49. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 3B.....	78
50. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 4A.....	78
51. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 4B.....	78
52. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 5A.....	79
53. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 5B.....	79
54. Tabulación de datos análisis sensorial del atributo color.....	80
55. Tabulación de datos análisis sensorial del atributo sabor.....	81
56. Tabulación de datos análisis sensorial del atributo viscosidad.....	82
57. Tabulación de datos análisis sensorial del atributo aceptación general.....	83

## RESUMEN

La soya es una leguminosa que contiene una excelente fuente de proteína de buena calidad, la cual representa un alto valor biológico por lo que se ha convertido en un producto de reconocimiento por parte del consumidor debido a los diversos beneficios a la salud que se le atribuyen, esto por su parte ha generado también un creciente mercado de productos alimenticios con proteína de soya. (Vanegas, *et al.* 2009)

El objetivo de este estudio fue desarrollar una bebida energética a base de soya y aditivos energizantes naturales. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial  $2 \times 2$ , donde los factores evaluados fueron extracto de ginseng y guaraná (1% y 0.5% para ambos) como aditivos energizantes, resultando en cinco tratamientos incluyendo un control (0% extracto de ginseng, 0% extracto de guaraná). Se realizaron medidas en el tiempo a los días 1, 7 y 15 para determinar la vida anaquel, se ejecutó un análisis de varianza ( $P < 0.05$ ) y una comparación de medias. Se hicieron análisis físicos de color y viscosidad, análisis químicos pH, sólidos solubles, contenido de cafeína, contenido de polifenoles y capacidad antioxidante; además se ejecutaron pruebas sensoriales de aceptación y un análisis proximal. Se llevaron a cabo conteos microbiológicos (aerobios y coliformes totales) a todos los tratamientos. Se estableció el flujo de proceso para la bebida y una formulación que contiene 87% agua, 5% proteína concentrada de soya al 70%, y 5% azúcar como edulcorante. Los tratamientos presentaron una alta luminosidad, tendencia hacia tonalidades verdes/amarillas y una viscosidad media baja en comparación con otras bebidas de soya similares. La mayoría de características evaluadas fueron afectadas por los factores estudiados. Se determinó que la bebida de soya con extracto de ginseng 1% y guaraná 0.5% puede ser declarada “alta en proteína” y “baja en grasa”, este tratamiento también tuvo una aceptación sensorial moderada, significativa entre los tratamientos; siendo el más aceptado y representó un costo variable de formulación equivalente a Q. 15.86 por litro.

## I. INTRODUCCIÓN

La soya (*Glycine max*) es una planta leguminosa originaria de Asia, cuya semilla es de alta importancia alimenticia por su contenido de proteína y el valor biológico que este representa, lo que la ha convertido en un producto de reconocimiento por parte del consumidor debido a los diversos beneficios a la salud que se le atribuyen. (Vanegas, *et al.* 2009). Entre los principales productores de soya a nivel mundial se encuentran países como Estados Unidos, Brasil, Argentina y China, aunque la mayor producción está concentrada en el continente americano, su utilización para el consumo humano no se compara con los países orientales, en especial China y Japón que tienen un consumo de 12 y 5 millones de toneladas anuales respectivamente. (Newman, 2007)

El interés por la soya en la industria se inició por la utilización del aceite como sustituto de las grasas animales, la proteína de soya se empezó a usar como subproducto del proceso de obtención del aceite para la alimentación animal, fue durante la segunda Guerra mundial donde se estimuló la utilización de la soya como fuente de proteína para la alimentación humana, y posteriormente en 1950 con el desarrollo de las nuevas tecnologías de extracción y extrusión se permitió la producción de harinas, concentrados y aislados de soya para alimentos y productos análogos. (Newman, 2007).

El presente estudio se basó en la realización de una bebida en base a concentrado de soya al 70% y aditivos energizantes naturales como el extracto de ginseng y guaraná, se utilizaron dos concentraciones de aditivos en 1% y 0.5%, obteniendo un total de cinco tratamientos incluyendo un control sin aditivos. Se realizaron tres repeticiones por cada tratamiento, la cuales fueron sometidas a análisis microbiológicos de aerobios mesófilos y coliformes totales, análisis físicos de viscosidad y colorimetría, análisis químicos de pH, sólidos solubles, contenido de cafeína, capacidad antioxidante y compuestos fenólicos, análisis proximal y sensorial de aceptación. Se realizaron medidas en el tiempo a los días 1, 7 y 14 de los factores que se consideraron podrían reflejar un deterioro en la vida anaquel del producto. También se hizo un análisis comparativo de mercado con las marcas posicionadas y se calculó el costo de formulación para el producto.

Los resultados reflejaron que la adición de ginseng y guaraná afectaron significativamente las características físicas (color y viscosidad) de la bebida de soya, las características químicas de pH, sólidos solubles totales, contenido de cafeína, contenido de polifenoles y capacidad antioxidante presentaron diferencias entre tratamientos sin embargo el contenido de polifenoles fue muy bajo para detectar una

capacidad antioxidante en la bebida. El contenido de cafeína de las bebidas fue significativo y se compara con las bebidas energéticas tradicionales. El análisis proximal reportó que la bebida de soya cumple con las declaraciones "Alto en proteína" y "bajo en grasa" La evaluación sensorial de aceptación reportó al tratamiento con 1% de extracto de ginseng y 0.5% de extracto de guaraná como el más aceptado en base al atributo aceptación general. El análisis comparativo de marcas posiciona a la bebida como competitiva en el mercado con un costo de formulación de Q.15.86/litro.

## II. ANTECEDENTES

La proteína de soya se ha utilizado en algunos países latinoamericanos en programas de alimentación con el propósito de mejorar el estado nutricional de la población, debido a su alto valor nutricional y al bajo costo que mantuvo por algún tiempo, los concentrados de proteína de soya son productos relativamente nuevos que se desarrollaron principalmente para aumentar la concentración de proteína en sus productos y para mejorar el sabor de los mismos. (FAO, 1992)

En el mercado actual las bebidas de soya con un enfoque energizante son limitadas, ya que se han presentado mayormente como una alternativa para el consumo de leche de vaca mas no como una bebida energizante, sin embargo se han encontrado estudios sobre bebidas energizantes a base de suero de leche que se asemeja debido al alto contenido de proteína que estos presentan, dicho estudio mostró que esta bebida desarrollada a base de suero lácteo hidrolizado al 80% con mezcla de bebida frutal sabor a naranja tuvo mayor oportunidad de aceptación en el mercado como una bebida isotónica mas no como energizante debido a su contenido nutricional que la clasifica de esta forma (Cuellas, *et al.* 2010).

El concepto de una bebida energética no solo se refiere al valor calórico que puedan aportar los carbohidratos, la energía además de las calorías también está dada por la vitalidad que proporcionan al organismo sus otros componentes (cafeína, vitaminas, minerales, saponinas) a través de acciones diversas, sobre todo en situaciones de desgaste físico y/o mental, experimentadas ante un trabajo excesivo, concentración, estado de alerta, vigilia, etc. Todos estos esfuerzos generan un cierto estrés en el organismo, produciéndose sustancias que es conveniente eliminar o neutralizar (Melgarejo, 2004).

Un estudio de factibilidad para el desarrollo de una bebida energética a base de hierbas medicinales como sunfo, manzanilla y cedrón, dio como resultado que el 62% de 100 personas encuestas estarían dispuestas a consumir dicho producto por el hecho de ser comercializada como bebida energética natural ya que en el mercado no habían encontrado un producto que brinde dichas propiedades y que sea beneficioso para la salud (Pérez, 2013).

En una bebida energética desarrollada a base de guayusa, un planta medicinal originaria de la amazonia ecuatoriana, rica en cafeína, antioxidantes y aminoácidos, con respecto a los factores de consumo de la bebida se reportó que la necesidad de consumo

de este tipo de bebidas se ve enfocada a cumplir con actividades específicas, además los consumidores tienen una mala percepción de las bebidas energéticas comúnmente comercializadas como Redbull, V220, Adrenaline, las cuales asocian como perjudiciales para la salud (Mantilla, 2013).

Un estudio elaborado en el 2009 por el Laboratorio Profeco de México para la Revista del Consumidor, reporta las características más relevantes al momento de comprar una bebida de soya, entre las cuales se pueden mencionar el aporte nutritivo, el contenido y tipo de azúcar, el contenido de calcio, la información de la etiqueta y el precio. Sin embargo un reto tecnológico en la elaboración de estos productos es el aspecto sensorial del sabor residual y la arenosidad que se consideran un restrictor de consumo, para combatir estas peculiaridades en el sabor de las bebidas a base de soya se han utilizado saborizantes siendo el chocolate uno de los que mejor funciona, seguido del maní, almendras y mezclas de jugo de fruta (Vanegas, *et al.* 2009).

### III. MARCO TEÓRICO

La soya es una leguminosa que ha revelado sus bondades en diversos estudios realizados en los últimos años que le atribuyen múltiples beneficios como; sustituto de la leche, fuente rica en proteína vegetal, buena para bajar de peso e inclusive que reduce la caída del pelo, en fin son diversas las cualidades por las que el mercado ha respondido de manera satisfactoria al consumo de bebidas elaboradas a base de soya que van desde soyas naturales que no contienen ningún saborizante llamada también leche de soya hasta bebidas mezcladas con jugos de fruta, o saborizantes como fresa, vainilla y chocolate. (Revista del Consumidor, 2009)

#### A. Composición de la soya

Contiene un alto porcentaje de proteína de buena calidad, aceite con alto contenido de ácidos grasos poli insaturados, calcio, hierro, zinc, fósforo, magnesio, vitaminas del complejo B y ácido fólico. La composición del grano depende de las condiciones bajo las cuales fue cultivado. Existen tres productos principales que se obtienen de la soya; harina que contiene aproximadamente el 50% de proteína, concentrado de proteína que contiene del 65 al 80% de proteína y aislado de proteína que contiene el 90% de proteína. (Revista del Consumidor, 2009)

Los concentrados de proteína de soya son productos relativamente nuevos, están disponibles desde 1959 como productos comerciales, se han convertido en un producto muy versátil para muchas industrias de alimentos, sus aplicaciones van desde simplemente sustituir el uso de harina de soya por su alta concentración de proteínas a brindar características específicas que no se logran con la harina de soya. Si bien la materia prima para la producción de concentrados de soya es la harina, esta lleva un proceso donde aumentan su concentración proteica debido a la eliminación de algunos componentes como carbohidratos y sustancias nitrogenadas de bajo peso molecular. (FAO, 1992)

Cuadro 1. Composición del concentrado de proteína de soya

Protein (MFB).	70% min.
Humedad	8% máx.
La fibra cruda	4,5% máx.
Ceniza	7% máx
Tamaño de partícula	95% <150 micras
Grasa	1% máximo

Fuente: FAO, Tecnología de la producción de harinas comestibles y productos de proteína de soya, 1992.

## **B. Beneficios de la soya**

La soya es fuente significativa de proteína, fibra, fitoquímicos como las isoflavonas, el ácido fítico, los inhibidores de tripsina y saponinas, en base a estos componentes se han establecido varios estudios que revelan sus beneficios.

Según Vanegas, *et al.* en su artículo Características de las bebidas con proteína de soya, 2009, En relación a las proteínas ha expuesto que influyen el metabolismo de los lípidos en animales y humanos en comparación con la caseína, en muchas ocasiones se ha reportado que la proteína de soya tiene acciones hipocolesterolemicas e hipotriglicéridemicas, es decir ayudan a la disminución de estos componentes el colesterol y los triglicéridos respectivamente.

En cuanto a las isoflavonas de la soya son referidas como fitoestrógenos, pueden ejercer tanto efectos estrogénicos y agonistas como antagonistas, tienen efectos inhibitorios sobre la tirosin quinasa, topoisomerasa y angiogenesis, que puede reducir el riesgo de cáncer. Además se ha observado que las proteínas de soya que contienen isoflavonas tienen varios efectos benéficos sobre la salud cardiovascular, un estudio reveló que el colesterol total disminuyó en un 9,3%, los triglicéridos en un 10,5% y el colesterol LDL en un 12,9%, cuando se consumió un promedio de 47 g de proteína de soya diariamente. Se demostró también que las isoflavonas de la soya tienen efectos antiosteoporosis, en un estudio realizado en mujeres perimenopausicas, al consumir 80 mg de isoflavonas en la dieta diaria previno la pérdida de hueso de la espina lumbar. Es importante recalcar que las isoflavonas son limitadas en la naturaleza y solo la soya las contiene en cantidades nutricionalmente relevantes, y no todos los productos de la misma tienen niveles significativos ya que la proteína aislada y las harinas las conservan mientras que en los concentrados de soya no está presente.

Otros aspectos relevantes de los beneficios de la soya destacan que la incorporación de la proteína de soya a la dieta de pacientes con diabetes de tipo 1 ayuda a disminuir la respuesta glucémica, así mismo en las fórmulas infantiles la adición de la metionina; aminoácido presente en la proteína de la soya, incrementa la calidad biológica de la proteína.

El amplio uso de la proteína de soya en los alimentos se debe a su alta calidad, que medida según la metodología de PDCAAS (Protein Digestibility-Corrected Amino Acid score) definida por la FAO/WHO; mediante la cual se ha demostrado que el contenido de aminoácidos sumado a su alta biodisponibilidad la califica con el valor más alto (1 o 100%) igualando en calidad a las proteínas de suero, caseína y albúmina.

### **C. Guaraná (*Paullinia cupana*)**

Es una planta originaria de la Amazonía brasileña, que ha tenido un creciente auge en el consumo de los productos y derivados provenientes de su semilla debido a sus propiedades medicinales, estimulantes y energéticas que brindan sus compuestos que en su mayoría son cafeína (6-8%), taninos y teofilina. El producto de mayor comercialización en el mercado brasileño y sin duda a nivel internacional es una bebida gasificada a base de guaraná. Sin embargo existen nuevas aplicaciones en la industria en forma de jarabe, polvo, barra y extracto de guaraná que engloban un 30% de la producción brasileña. (Kuskoski, et al. 2005)

**1. Beneficios de la guaraná.** El principio activo de la guaraná se le ha atribuido a la cafeína anhidra, compuesto formado por la cafeína junto con los taninos, que actúa uniéndose a los receptores adenosínicos para disminuir su acción y aumentar así el estado alerta en el individuo, promoviendo una mejora en la asociación de las ideas y de las actividades intelectuales, mayor resistencia al cansancio y una sensación de bienestar. Además, el consumo de bebidas con alto contenido de cafeína está relacionado a la reducción de riesgo de enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson (Kuskoski, et al. 2005).

La cafeína ha generado infinidad de trabajos científicos debido a los mitos que se le han atribuido como la adicción, taquicardia, hiperactividad, sin embargo un estudio realizado por la EFSA (European Food Information Council) concluye que no hay correlación entre el consumo de cafeína y ciertas enfermedades como la diabetes, cáncer, problemas cardiovasculares, osteoporosis y mucho menos adicción. No obstante, hay que tener en cuenta que la cafeína estimula la secreción de saliva y jugos gástricos favoreciendo así la digestión, por lo que esta es una razón por la que las personas que sufren de gastritis o úlceras deben limitar la ingesta de este tipo de alimentos altos en el contenido de cafeína. (Malgarejo, 2004)

No todos los beneficios del guaraná son atribuidos a la cafeína, también se le debe dar crédito a los taninos presentes en la misma, ya que según un estudio realizado demuestra que mediante la ingesta de 1.2 ug/mL de polvo liofilizado de guaraná inhibe el proceso de peroxidación en un 50%, demostrando así el efecto antioxidante de estos compuestos. (Kuskoski, et al. 2005).

### **D. Ginseng (*Panax ginseng*)**

Es una planta pequeña herbácea de la cual su raíz ha sido muy utilizada en la medicina tradicional asiática, se desarrolla en zonas frías mayormente en países

y Canadá. La raíz consta de varias sustancias activas entre las que destacan los llamados ginsenósidos a la que se le atribuyen múltiples beneficios, en particular sobre el sistema inmune y cardiovascular (Naval, et al. 2002).

**1. Beneficios del ginseng.** El ginseng es considerado un planta adaptógena, es decir que es capaz de estimular la resistencia no específica del organismo a situaciones de sobreesfuerzo, dicha capacidad se le debe a los ginsenósidos que entre sus principales beneficios hacia el sistema nervioso central está el aumento de la resistencia frente a la fatiga y al estrés elevando el nivel de corticosterona en el cerebro, el mejoramiento de la memoria y el efecto anabolizante (Naval, et al. 2002).

La capacidad adaptógena también hace referencia a la mejora de la capacidad de respuesta ante un estímulo, es decir qué; a igual estímulo, mayor respuesta del organismo para adaptarse a la situación, de esta peculiaridad dimana el gran mérito del ginseng como afrodisíaco, por la mayor respuesta sexual frente al mismo estímulo, el mismo concepto aplica para otras sensaciones como el calor, frío, cansancio y el hambre (Ara, 1997).

Además de los beneficios antes mencionados, al ginseng también se le atribuye la capacidad de estimular la respuesta inmune en humanos, igualmente en un estudio realizado en ratones mediante la inducción de tumores se vio reflejado un efecto antitumoral debido a la acción inmunológica de los polisacáridos del ginseng que inhiben el crecimiento de las células tumorales, de tal forma que también se observó un aumento en el tiempo de vida de los ratones. La actividad antiulcerogénica debido a la disminución de la patogenicidad de la bacteria *Helicobacter pylori* también se puede destacar como una bondad más del ginseng (Naval, et al. 2002).

Un estudio elaborado con personas sanas a las que se les administró 200 mg de extracto de ginseng frente a otras que fueron tratadas con placebo, mostró tras la realización de varios tests de función psicomotora, resultados favorables en cuanto a la atención, procesamiento de la información, tiempo de reacción auditiva y funciones sensoriales y motora integradas. (Naval, et al. 2002).

#### IV. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de esta bebida diferente a las convencionales no pretende competir con las marcas líderes ni sustituir el consumo de las mismas, el fin de este proyecto es brindarle al consumidor guatemalteco una alternativa saludable con la que pueda energizarse y adquirir ese beneficio extra cuando lo necesite, además con el auge de los alimentos naturales, mínimamente procesados y la tendencia a cuidar la salud que tiene el consumidor actual, es una buena oportunidad de introducir al mercado un producto saludable, de buen sabor y que cumpla con su función energizante.

Según datos de la Asociación Guatemalteca de Exportadores (Agexport), en el 2012 el sector de bebidas reportó ventas al exterior por \$1.000 millones. Para el 2013, la Comisión de Alimentos y Bebidas de la Agexport proyectó un incremento en las exportaciones de un 10%. Se reportó también que cada año el consumo de bebidas saludables crece debido a las estrategias que se están utilizando en esta industria como lo son la especialización, la innovación y el entendimiento al consumidor. Esto beneficia directamente la idea de este proyecto ya que el concepto del mismo esta dentro de los requerimientos de los consumidores.

Otra tendencia en cuanto al consumo de alimentos, es la demanda del consumidor por productos naturales y menos procesados, el consumidor exige la remoción de ingredientes artificiales y están en busca de formulaciones naturales. Así mismo ya no consideran a las bebidas no lácteas como un sustituto a sus problemas de intolerancia o como una alternativa vegetariana, ahora miran a estos productos como de consumo diario. La constante promoción de programas deportivos y de la actividad física han incentivado también al desarrollo de alimentos y bebidas que le permita al consumidor incrementar su energía, hidratación y consumo de proteína para alcanzar sus metas. (MINTEL, 2015)

De igual manera recalca Krusche, 2016. Las bebidas de origen vegetal ya no se ven como sustitutos o productos alternativos a los que la gente recurre en caso de intolerancia a la lactosa, por ejemplo. En muchas partes del mundo las bebidas elaboradas a partir de frutos secos, cereales, semillas o antiguas variedades de grano como la quínoa, el alforfón, se han convertido ahora en productos de estilo de vida que la gente toma incluso cuando no hay ninguna razón imperiosa por motivos de salud. Las bebidas de origen vegetal ya no son productos nicho; ganan cada vez mayor popularidad entre un grupo objetivo que va en aumento.

La salud del cerebro es otra tendencia que viene de la mano junto con un creciente interés por la salud del corazón y del tracto intestinal. A medida que la población envejece y experimenta más estrés en sus vidas, muchos consumidores buscan más energía, agudeza y agilidad mental en productos que les pueda brindar estas características. (Watrous, 2016)

La tendencia de “menos es más” está en auge ya que los consumidores exigen más transparencia en los procesos y alimentos lo más cercano a su estado natural, por lo que implica un reto para los fabricantes el poder producir alimentos menos procesados. (Global food forums, 2016).

## V. OBJETIVOS

### A. General

Desarrollar una bebida de soya (*Glycine max*) lista para consumir, usando extracto de ginseng (*Panax ginseng*) y guaraná (*Paullinia cupana*) como energizantes.

### B. Específicos

- Desarrollar la formulación y proceso de la bebida de soya.
- Determinar el contenido de cafeína en los extractos de ginseng y guaraná.
- Evaluar la vida de anaquel de la bebida.
- Calcular los costos de formulación de la bebida con mayor aceptación sensorial.

## VI. METODOLOGÍA

### A. Localización del estudio

El estudio se realizó en las instalaciones del Laboratorio de innovación y desarrollo de la Universidad del Valle de Guatemala, allí se llevaron a cabo todas las pruebas preliminares del proyecto para establecer la formulación y el proceso adecuado y también se desarrollaron los tratamientos del estudio. Los análisis se realizaron en los Laboratorios de Análisis de Alimentos, Análisis Sensorial y Microbiología.

### B. Materiales y equipo

- Concentrado de proteína de soya al 70%
- Azúcar
- Extracto de ginseng® Harbin Yeekong Herb Inc.
- Extracto de guaraná® Hawaiiipharma
- Saborizante
- Conservante Preserve Bio Ultra®
- Estabilizante
- Estufa de gas
- Mesas de acero inoxidable
- Ollas
- Balanza
- Thermomix
- Utensilios (pipetas, cucharas, recipientes plásticos y vasos).
- Envase de plástico de 250 ml.

### C. Pruebas preliminares para establecer la formulación y el proceso

Se realizaron pruebas preliminares para establecer el flujo de proceso y la formulación idónea. Al principio se preparó la bebida utilizando grano de soya, se remojaron los granos por 12 horas, posteriormente se pesaron para dividirlos en dos procesos:

- Proceso A. Consistía en escaldar los granos a 95°C por 5 minutos, licuar, colar y pasteurizar a 75°C por 15 minutos.



- Proceso B. Consistía en utilizar el Thermomix el cual trituraba el grano con temperatura, después se procedía a colar y pasteurizar de igual manera.



Sin embargo el sabor de la bebida no fue agradable en ninguno de los dos procesos por lo que se decidió utilizar concentrado de proteína de soya.

Se trabajó la formulación para la bebida de soya utilizando diferentes proporciones de soya, azúcar y saborizantes, las cuales fueron definidas mediante evaluación sensorial por un grupo de estudiantes de la Universidad del Valle, quienes evaluaron cuatro cantidades de soya 1, 3, 5 y 7%, cuatro saborizantes; vainilla, fresa, sandía y coco, y dos cantidades de azúcar 3 y 5%. Los porcentajes de extracto de ginseng y guaraná utilizados se definieron mediante las recomendaciones de consumo en la ficha técnica de estos productos.



#### **D. Análisis físicos**

Los análisis físicos incluyeron viscosidad y color de las tres repeticiones al día 1, 7 y 14. Para medir la viscosidad de la bebida se utilizó el viscosímetro de Brookfield con el acople LV1 a una velocidad de 100 rpm. Se utilizó aproximadamente 500 ml de la bebida de soya, se realizaron tres mediciones para sacar un promedio. Los resultados fueron reportados en centipoise (cP).

El color fue medido con el colorímetro Hunter  $L^*a^*b^*$ , el cuál utiliza una escala estándar que mide la luminosidad (0=negro, 100=blanco), el valor  $a^*$  rojo-verde

(valores positivos=rojo, valores negativos=verde, 0=neutro), y el valor b\* amarillo-azul (valores positivos=amarillo, valores negativos=azul, 0= neutro) (HunterLab 2001).



### E. Análisis químicos

Se midió el pH y los sólidos solubles totales. El pH fue medido con un potenciómetro, previamente calibrado con agua destilada. Para medir los sólidos solubles totales se utilizó un refractómetro, que reportó los datos en °Brix. También se determinó la capacidad antioxidante de la bebida por el método DPPH (Brand Williams et al. 1995) y compuestos fenólicos totales por el método Folin-Ciocalteu y el contenido de cafeína por HPLC.



### F. Análisis proximal

Se determinó porcentajes nutricionales de la bebida de soya, tomando en cuenta que el contenido de grasa del concentrado de soya es  $\leq 1\%$  según la ficha técnica del producto. Para los porcentajes de humedad, proteína, grasa y cenizas se usó el método de la AOAC, 1984. Mientras que el porcentaje de fibra dietética se hizo por el método Sigma. Los resultados obtenidos del análisis proximal serán utilizados para realizar la etiqueta nutricional del tratamiento con mayor aceptación general del análisis sensorial.



### G. Análisis microbiológicos

Se realizaron análisis de coliformes totales y aerobios mesófilos. Para los coliformes totales se usó como medio 1,000 ml de VRBA (“Violet Red Bilis Agar”) y se sembraron diluciones de  $10^{-1}$  y  $10^{-2}$  de igual manera para el análisis de aerobios mesófilos se usaron las mismas diluciones pero con un medio diferente PCA (“Plate Count Agar”). Para la elaboración de la solución madre ( $10^{-1}$ ) se colocó 25 ml de cada tratamiento en 225 ml de agua peptonada y para la dilución  $10^{-2}$  se agregó 1 ml de la solución madre en 9 ml de agua peptonada.

Para realizar las diluciones y siembra se utilizó agua peptonada, tubos de ensayo, pipetas esterilizadas, platos Petri, y el medio de siembra. Se incubaron los platos Petri a 35 °C por 48 horas. Ambos procedimientos se realizaron por duplicado a los días 1, 7 y 14 para medir la vida anaquel de la bebida.



### H. Análisis sensorial

Se aplicó una prueba afectiva de aceptación al día 1, 7 y 14 con 15 estudiantes utilizando una escala hedónica de 9 puntos, donde 1 fue me disgusta extremadamente y 9 me gusta extremadamente. Los atributos evaluados fueron color, sabor, viscosidad y aceptación general, como se puede observar en el Anexo 1.



### I. Diseño experimental y análisis estadístico

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con un arreglo factorial de  $2 \times 2$  (Cuadro 2) y medidas en el tiempo a los días 1, 7 y 14. Los factores evaluados fueron los porcentajes de aditivos energizantes; extracto de ginseng (1 y 0.5%) y extracto de guaraná (1 y 0.5%). Además se elaboró un control sin aditivos para tener un punto de comparación con los demás tratamientos. Se establecieron un total de cinco tratamientos.

Para el análisis estadístico se realizó una análisis de varianza, utilizando un nivel de significancia de  $p < 0.05$ , para establecer si hubo diferencias significativas entre tratamientos, de igual manera se realizó una comparación de medias con el fin de establecer diferencias en el tiempo a los días 1, 7 y 14.

Cuadro 2. Diseño experimental de los tratamientos

		Extracto de ginseng	
		1.0%	0.50%
Extracto de guaraná	0.5%	1.0% GI	0.5% GI
		0.5% GU	1.0% GU
Control	1.0%	1.0% GI	0.5% GI
		1.0% GU	0.5% GU
		0.0%	0.0%

## VII. RESULTADOS Y DISCUSION

### A. Formulación bebida de soya

En el Cuadro 3 se presenta la formulación de la bebida de soya energizante obtenida de las pruebas preliminares realizadas. Los panelistas en la prueba preliminar de aceptación determinaron la viscosidad más aceptada del tratamiento con 5% de proteína concentrada de soya, de igual manera para la cantidad de azúcar utilizada el 5% fue la más aceptada mediante el atributo sabor junto al saborizante vainilla.

Se definieron los factores a evaluar en el estudio: el uso de ginseng (1 y 0.5%) para brindar propiedades antioxidantes a la bebida y el uso de guaraná (1 y 0.5%), para brindar la propiedad energizante mediante la presencia de la cafeína.

Cabe recalcar que todos los componentes utilizados para la formulación son naturales, el preservante utilizado (Preserve Bio Ultra) es un bactericida fungicida natural que resulta de la mezcla de agua, ácidos orgánicos (ascórbico, cítrico y láctico), tocoferol, glicerina, compuestos cítricos (polipéptidos, pectinas, ácido grasos), glicéridos y aminoácidos (Anexo 2).

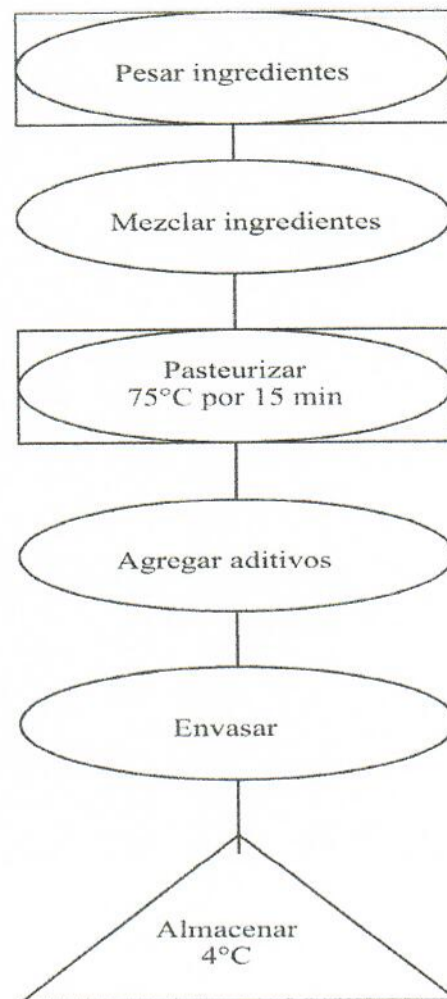
Cuadro 3. Formulación para un litro de bebida de soya.

Componentes	Cantidades	
	Porcentaje (%)	Peso (g)
Agua	88.28	882.80
Proteína concentrada de soya al 70%	5.00	50.00
Azúcar	5.00	50.00
Saborizante vainilla	0.10	1.00
Preserve Bio Ultra ®	0.02	0.20
Estabilizante	0.10	1.00
Extracto de ginseng	1.00	10.00
Extracto de guaraná	0.50	5.00
Total	100.00	1000

### B. Flujo de proceso

En la Figura 1 se detalla el flujo de proceso para la elaboración de los tratamientos de la bebida de soya.

Figura 1. Flujo de proceso para la elaboración de bebida de soya



**1. Pesar ingredientes.** Se pesaron todos los ingredientes secos utilizando una balanza digital y procurando que la cantidades sean los más exactas posibles, ya que una pequeña diferencia podría influir en el sabor y la viscosidad de la bebida. Después se pesaron los ingredientes líquidos como el agua, los extractos y el preservante.

**2. Mezclar ingredientes.** Se mezcló poco a poco la soya con el agua de tal manera que se evite la formación de grumos, cuando la mezcla se encuentre homogénea se agrega el azúcar.

**3. Pasteurización.** Se pasteurizó a una temperatura de 75°C por 15 minutos, usando ollas de acero inoxidable y agitación constante, a esta pasteurización se la conoce como pasteurización discontinua ya que no se puede mantener un flujo continuo a una temperatura constante.

**4. Agregar aditivos energizantes.** Se agregó el saborizante de vainilla, posteriormente se disolvió el estabilizante por aparte para evitar la formación de grumos en un poco de agua tibia, se lo adicionó a la mezcla cuando estaba completamente disuelto. Finalmente se agregaron los aditivos líquidos como el preservante y dependiendo del tratamiento el porcentaje de extracto de guaraná y ginseng, cabe recalcar que el tratamiento control no se le adicionó estos aditivos.

**5. Envasar.** Se desinfectaron los envases plásticos con una solución de cloro a 50 ppm, se llenaron los envases con la bebida cuando todavía estaba caliente, se cerraron y se identificaron los tratamientos.

**6. Almacenar.** Se almacenaron las bebidas en refrigeración a 4°C para mantener en lo posible las características organolépticas, se almacenó también unas muestras a temperatura ambiente, pero estas sufrieron contaminación por mohos y levaduras.



### C. Características físicas

**1. Viscosidad.** La viscosidad y el color fueron los análisis físicos realizados a la bebida de soya donde se puede observar una tendencia a colores claros y una viscosidad que presentó diferencias significativas entre tratamiento y a través del tiempo. La viscosidad de la bebida de soya se presenta en el Cuadro 4. Hubo diferencias significativas entre tratamientos que se dieron principalmente por la cantidad de aditivos líquidos adicionados a los tratamientos, es decir el tratamiento con ginseng 1% y guaraná 1% presentó la viscosidad más baja debido a que fue el más diluido al llevar mayor cantidad de componentes líquidos, por el contrario el tratamiento sin aditivos presentó la viscosidad más alta.

La viscosidad del producto fue característico de una bebida de soya. Los valores son comparables a otras bebidas similares que reporta datos de 27.67 a 51 mPa (equivalente 27.67 a 51 cP). la viscosidad depende del contenido total de sólidos y de su composición de proteínas, lípidos y fibras, a esto se le puede atribuir el aumento de la viscosidad en el tiempo ya que como se puede observar el Cuadro 7, el contenido de sólidos solubles totales también aumentó. (Zafalon, *et al.* 2010). La viscosidad se debe también a la funcionalidad de la proteína que se caracteriza por brindar adhesividad y aumento de viscosidad a los productos, también brinda una buena sinergia con el uso de estabilizantes hidrocoloides (Vanegas, *et al.* 2009).

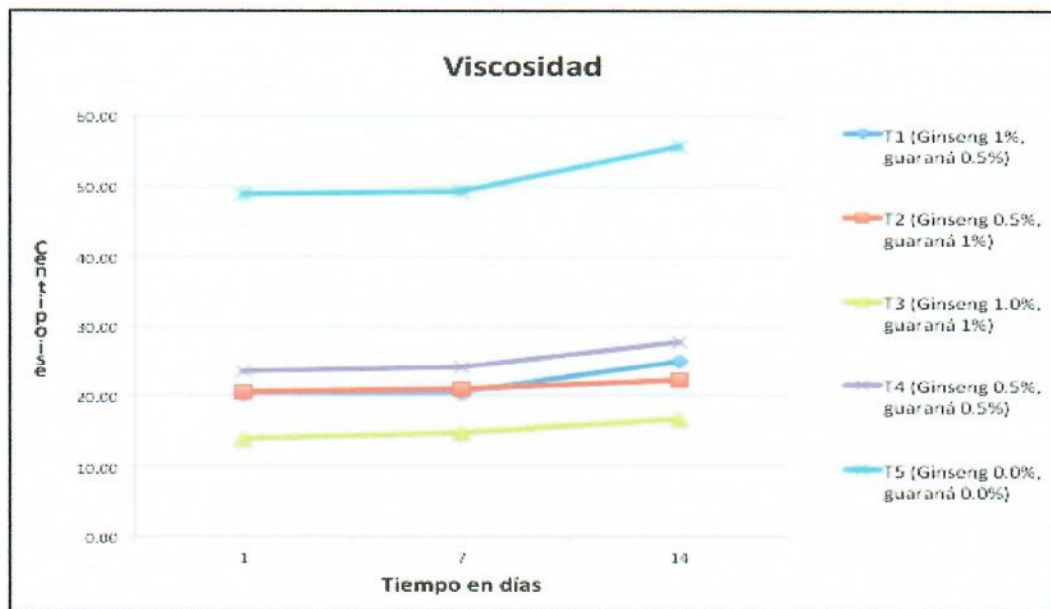
Cuadro 4. Resultados análisis de viscosidad (cP) para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Día 1	Día 7	Día 14
	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	20.40 ± 0.15 A(X)	20.63 ± 0.03 A(X)	25.15 ± 0.08 B(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	20.52 ± 0.06 A(X)	20.87 ± 0.20 B(X)	22.32 ± 0.06 C(X)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	13.84 ± 0.30 A(Y)	14.76 ± 0.32 B(Y)	16.57 ± 0.40 C(Y)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	23.48 ± 0.09 A(X)	24.07 ± 0.37 A(Y)	27.70 ± 0.18 B(X)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	48.84 ± 0.18 A(Y)	49.24 ± 0.82 A(Y)	55.81 ± 0.29 B(Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

A-B-C= letras diferentes en la misma fila indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

Figura 2. Comportamiento de los tratamientos para la viscosidad de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.



**2. Color.** El color de la bebida de soya tiene una luminosidad (Valor  $L^*$ ) alta de 64.95 a 71.88, los resultados (Cuadro 5) presentaron diferencias significativas entre tratamiento, esto fue a causa de la adición de los extractos de ginseng y guaraná que tenían una coloración café oscura, por ende el tratamiento con mayor contenido de aditivos es el que reporta menor luminosidad, caso contrario el tratamiento control como no se le adición ningún de estos componentes, el valor de luminosidad fue más alto dando una tonalidad más blanca a la bebida.

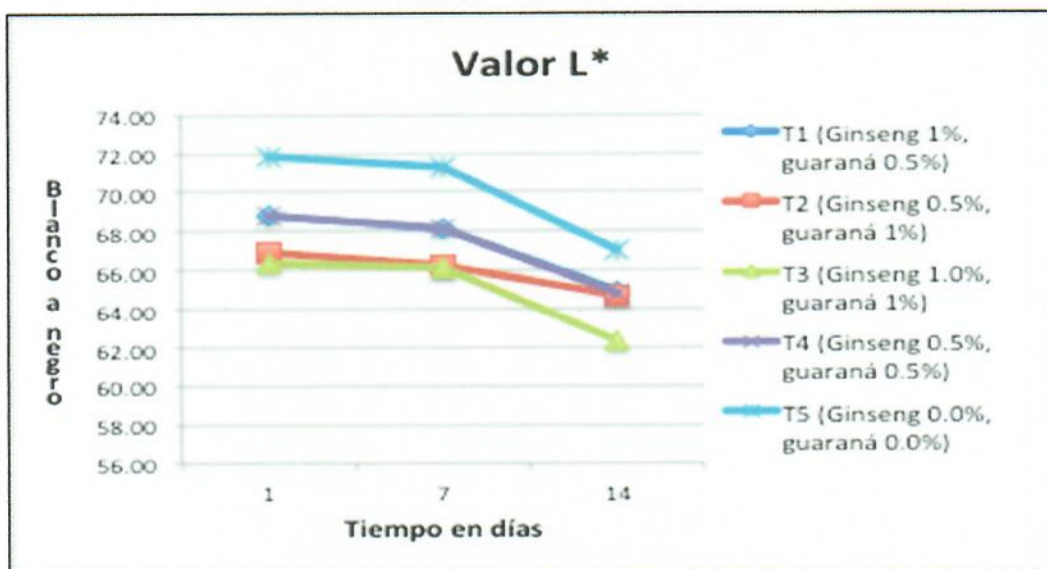
Los cambios del color en el tiempo para los tratamientos con respecto a la saturación o tonalidad van a depender de la composición de la bebida, temperatura, pH y la humedad del medio (Barreiro y Sandoval 2006).

Cuadro 5. Resultados análisis de color: Valor L\* para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Valor L*		
	Día 1	Día 7	Día 14
	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	68.83 ± 4.29 A(X)	68.19 ± 0.74 A(X)	64.95 ± 4.10 A(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	66.87 ± 0.39 A(X)	66.26 ± 0.05 A(Y)	64.66 ± 4.51 A(X)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	66.39 ± 0.12 A(Y)	66.09 ± 0.09 B(Y)	62.30 ± 0.92 C(Y)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	68.83 ± 0.30 A(X)	68.10 ± 0.22 B(X)	64.82 ± 0.87 C(X)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	71.88 ± 0.22 A(Y)	71.28 ± 0.02 B(Y)	67.04 ± 0.35 C(Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).  
A-B-C= letras diferentes en la misma fila indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

Figura 3. Comportamiento de los tratamientos para el valor L\* de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.



El valor a\* para la bebida de soya tiende a espectros verde por los valores negativos observados en el Cuadro 6, se observaron diferencias significativas entre tratamientos y a través del tiempo (P<0.05). Durante el almacenamiento de las bebidas puede darse una degradación de los pigmentos que provoca cambio en el color; esta degradación puede ser influenciada por las altas temperaturas de pasteurización, (Vásquez, 2011).

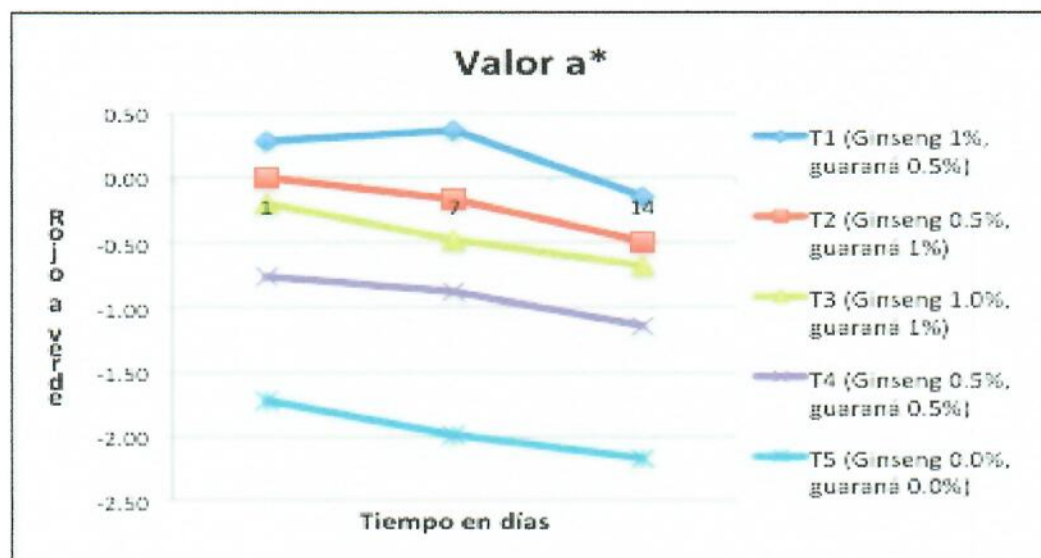
Cuadro 6. Resultados análisis de color: Valor a\* para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Valor a*		
	Día 1	Día 7	Día 14
	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	0.28 ± 0.07 A(X)	0.36 ± 0.15 A(X)	- 0.14 ± 0.28 B(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	0.00 ± 0.45 A(Y)	- 0.16 ± 0.01 A(Y)	- 0.49 ± 0.10 B(Y)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	- 0.20 ± 0.14 A(X)	- 0.48 ± 0.02 A(Y)	- 0.69 ± 0.02 B(Y)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	- 0.76 ± 0.13 A(X)	- 0.87 ± 0.04 A(Y)	- 1.14 ± 0.09 B(Y)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	- 1.72 ± 0.28 A(Y)	- 1.99 ± 0.03 A(Y)	- 2.17 ± 0.14 A(Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

A-B-C= letras diferentes en la misma fila indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

Figura 4. Comportamiento de los tratamientos para el valor a\* de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.



Los valores de b\* se ven reflejados en el Cuadro 7, estos oscilan de 8.97 a 15.46, lo que indica tonalidades amarillas para la bebida, los tratamientos presentan diferencias significativas debido a la presencia del extracto de ginseng y guaraná que influyeron en la tonalidad de la bebida, también cabe recalcar que hubo diferencias en el tiempo posiblemente a causa de las condiciones de almacenamiento como la exposición a luz y cambios en la temperatura o la dispersión de las partículas en la bebida.

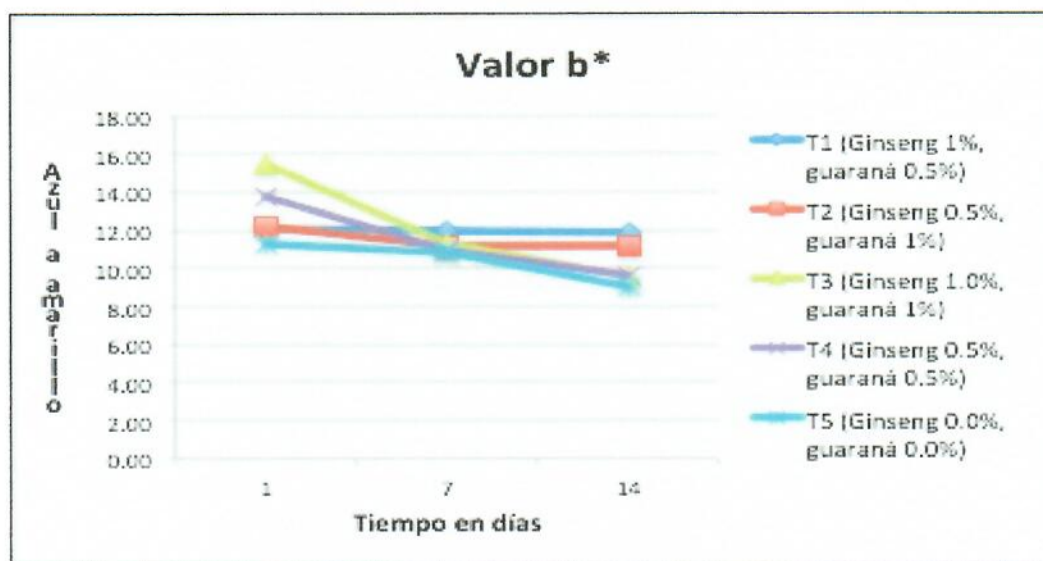
Cuadro 7. Resultados análisis de color: Valor b\* para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Valor b*		
	Día 1 Media ± D.E.	Día 7 Media ± D.E.	Día 14 Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	12.09 ± 0.52 A(X)	11.94 ± 0.22 A(X)	11.86 ± 0.10 A(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	12.17 ± 0.58 A(X)	11.12 ± 0.14 B(X)	11.13 ± 0.15 B(X)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	15.46 ± 0.70 A(X)	11.30 ± 0.24 B(X)	9.56 ± 0.10 C(Y)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	13.75 ± 0.11 A(Y)	10.97 ± 0.30 B(X)	9.61 ± 0.03 C(Y)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	11.28 ± 0.12 A(Y)	10.80 ± 0.38 A(Y)	8.97 ± 0.14 B(Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

A-B-C= letras diferentes en la misma fila indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

Figura 5. Comportamiento de los tratamientos para el valor b\* de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.



#### D. Características químicas

**1. Sólidos solubles totales.** Fueron medidos en la bebida de soya y los resultados determinaron que existen diferencias significativas entre tratamientos que se debe a la presencia de los aditivos agregados, se descarta que el azúcar afectó los tratamientos debido a que todos tenían la misma proporción de este componente. Los grados brix miden la cantidad de sólidos disueltos en la bebida, estos valores variaron de 2.40 a 6.30 para el día 1 y 7, reportando un aumento significativo al día 14 de 6.43 a 13.37. Rocha y Coy, 2006, en su bebida de soya con ahuyama presentaron valores

similares de 4.7 a 5 para la bebida estándar y de 9 para la bebida con aditivos fortificantes, esto se asemeja a lo ocurrido en este análisis (Cuadro 8).

Con respecto al aumento de los grados Brix al día 14, Jiménez 2007, reporta que entre las funcionalidades de la proteína de la soya esta la capacidad de retención de agua que se refiere a la cantidad de agua que la proteína puede retener, por ende al haber menos disponibilidad de agua la cantidad de sólidos disueltos tiende a subir, dicho efecto puede reflejarse hasta que la proteína este completamente saturada de agua.

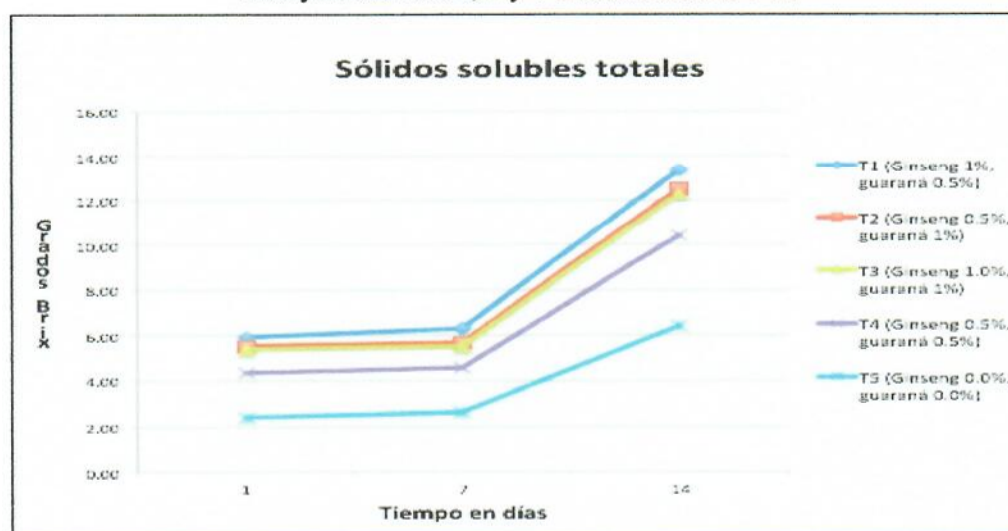
Cuadro 8. Resultados análisis de sólidos solubles totales (°Brix) para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Día 1	Día 7	Día 14
	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	5.93 ± 0.40 A(X)	6.30 ± 0.20 A(X)	13.37 ± 0.51 B(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	5.53 ± 0.47 A(X)	5.70 ± 0.26 A(Y)	12.53 ± 0.38 B(X)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	5.37 ± 0.55 A(X)	5.50 ± 0.26 A(Y)	12.27 ± 0.31 B(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	4.33 ± 0.15 A(Y)	4.60 ± 0.10 A(X)	10.43 ± 0.06 B(Y)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	2.40 ± 0.20 A(Y)	2.60 ± 0.10 A(X)	6.43 ± 0.21 B(Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ )

A-B-C= letras diferentes en la misma fila indican que existen diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ).

Figura 6. Comportamiento de los tratamientos para los sólidos solubles de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.



**2. pH.** Los tratamientos no presentaron diferencia significativas en cuanto al pH, pero si a través del tiempo notándose un aumento en el mismo, según Vanegas, *et al.* 2009, el pH de las bebidas de soya saborizadas se incrementa significativamente durante las primeras tres semanas y posteriormente decrece, alcanzando su estabilidad en la semana seis, se le atribuye este fenómeno a los procesos de lipólisis y proteólisis que ocurren durante las primeras tres semanas de elaboración del producto.

En el Cuadro 9, se pueden observar los resultados obtenidos para pH de los distintos tratamientos que oscilan de 6.73 a 7.28, valores similares de pH (6.59-6.67) presenta Chavarría, 2010, en su estudio para determinar la vida útil de una bebida de soya.

Cuadro 9. Resultados análisis de pH para la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Día 1	Día 7	Día 14
	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	6.73 ± 0.06 A(X)	7.03 ± 0.21 B(X)	7.23 ± 0.05 B(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	6.80 ± 0.10 A(X)	7.06 ± 0.14 A(X)	7.18 ± 0.08 B(X)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	6.87 ± 0.02 A(X)	7.23 ± 0.06 B(X)	7.28 ± 0.01 B(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	6.83 ± 0.06 A(X)	7.10 ± 0.07 B(X)	7.26 ± 0.05 C(X)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	6.80 ± 0.10 A(X)	7.12 ± 0.03 B(X)	7.24 ± 0.04 C(X)

X= letras iguales en la misma columna indican que no existen diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ).  
A-B-C= letras diferentes en la misma fila indican que existen diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ).

Figura 7. Comportamiento de los tratamientos para pH de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

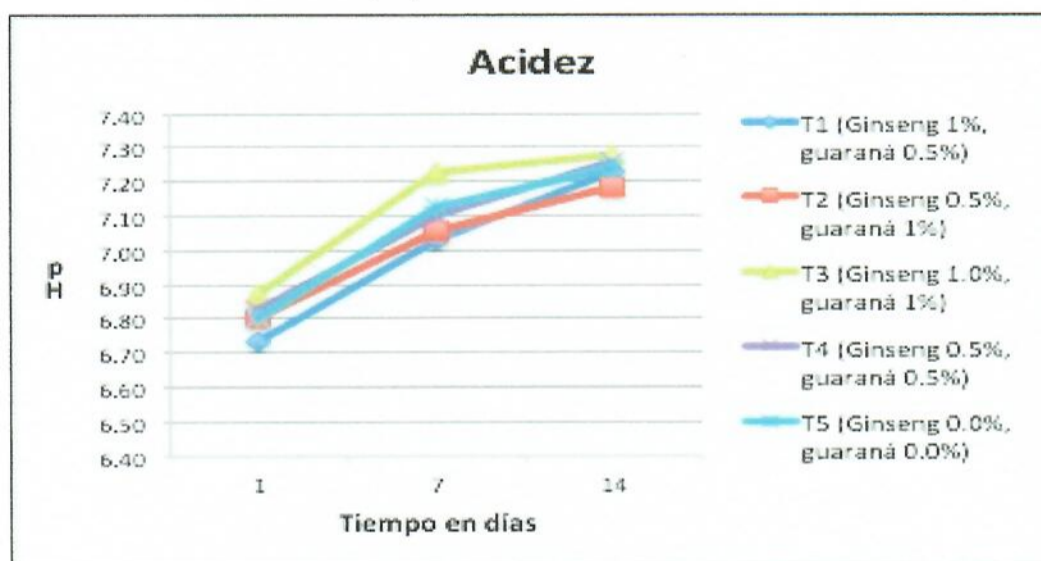


Figura 8. Comportamiento de las características físico-químicas de la bebida de soya al día 1.

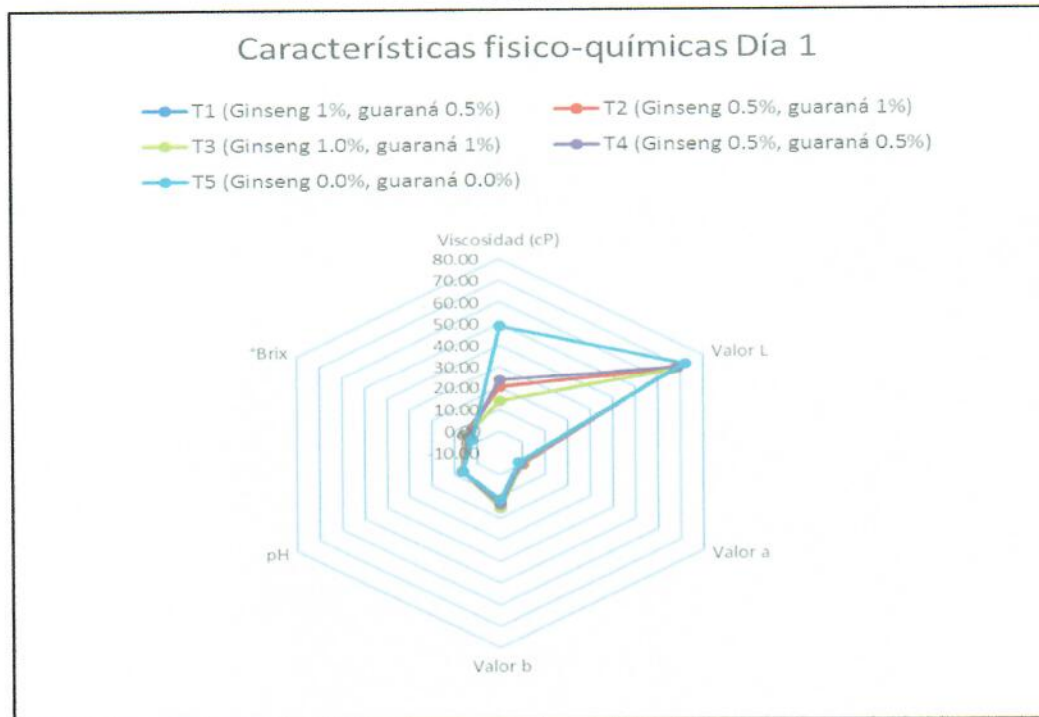


Figura 9. Comportamiento de las características físico-químicas de la bebida de soya al día 7.

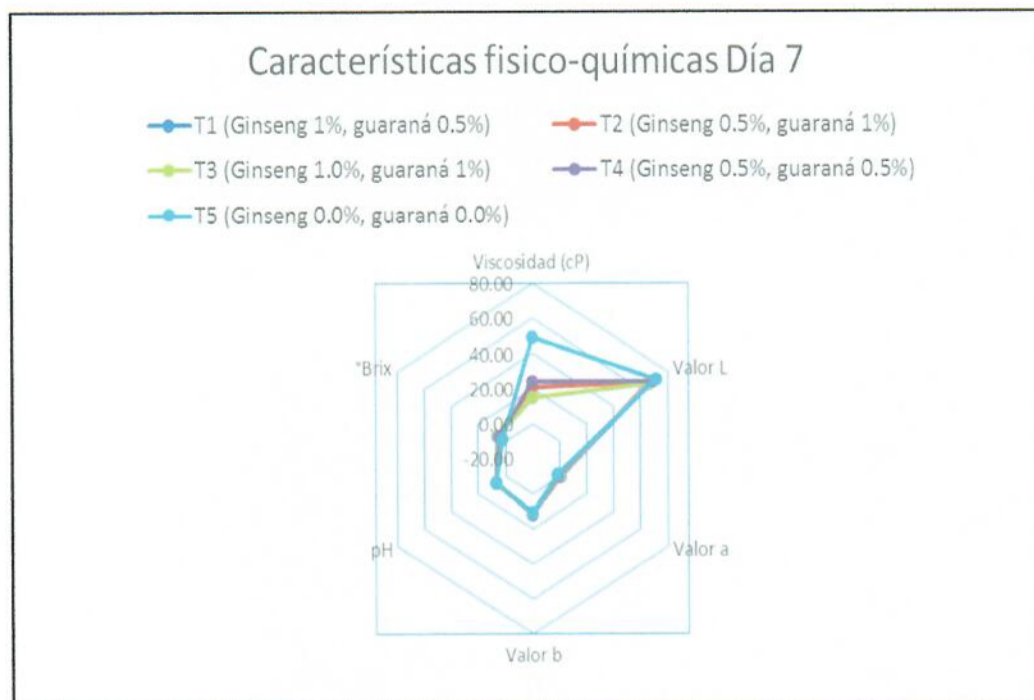
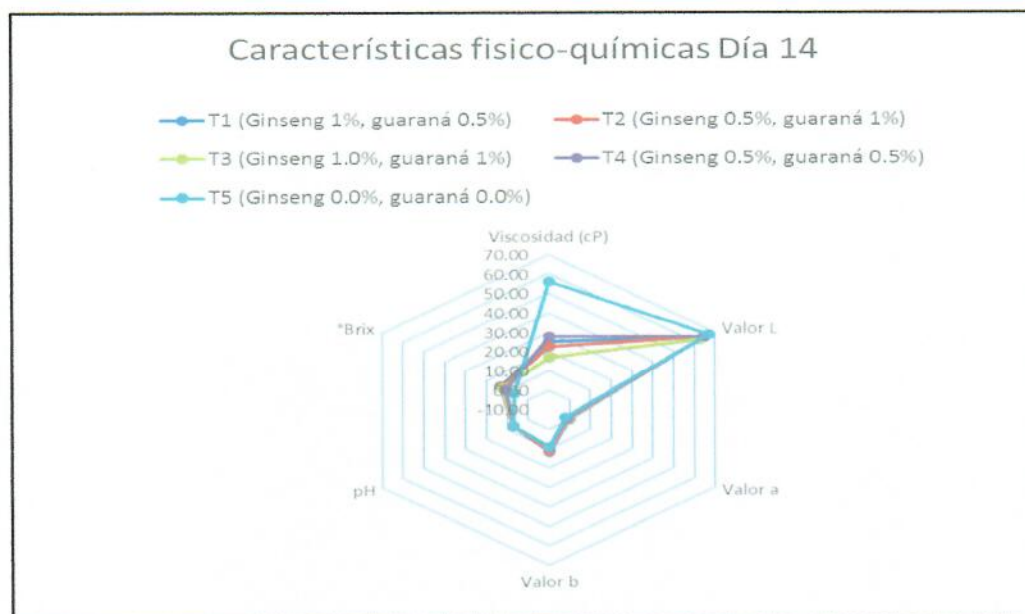


Figura 10. Comportamiento de las características físico-químicas de la bebida de soya al día 14.



**3. Contenido de cafeína.** Se determinó la cantidad de cafeína en los tratamientos debido a la adición del extracto de guaraná, los resultados del Cuadro 10 reflejaron cantidades que varían de 0 a 0.41 mg/ml de bebida de soya, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos, presentando la mayor cantidad de cafeína 102.5 mg/porción (1 porción= 250 ml) en el tratamiento con extracto de ginseng 1% y guaraná 1%.

Melgarejo, 2004. Reporta datos de cafeína de 190-250 mg en una taza de café de 250 ml, de 8-53 mg en 250 ml de gaseosa y de 28-85 mg en 250 ml de bebidas energéticas del mercado. La bebida de soya con extracto de ginseng 1% y guaraná 0.5% siendo el tratamiento con mayor aceptación sensorial presentó una cantidad de 42.5 mg cafeína en 250 ml de bebida, valor que se encuentra ligeramente debajo de la media en el contenido de cafeína en bebidas energéticas, pero si están dentro del rango por lo que su consumo se considera saludable.

Cuadro 10. Resultados análisis de contenido de cafeína en la bebida de soya almacenada a 4°C.

Tratamiento	Cafeina (mg/ml) Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	0.17 ± 0.00 (X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	0.39 ± 0.01 (Y)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	0.41 ± 0.00 (Y)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	0.17 ± 0.00 (X)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	0.00 ± 0.00 (Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05)

En el Cuadro 11, se puede observar que el aporte de cafeína lo brinda el extracto de guaraná, ya que el extracto de ginseng carece de cafeína, es por esto que los tratamientos con 1% de extracto de guaraná son los que presentan valores mas altos de cafeína. Según Carral 2011, el guaraná natural aporta 0.3 mg de cafeína/ml

Cuadro 11. Resultados análisis de contenido de cafeína en los extractos de ginseng y guaraná.

Extractos	Cafeina (mg/ml)
Ginseng 0.5%	0.00
Ginseng 1.0%	0.00
Guaraná 0.5%	53.79
Guaraná 1.0%	57.28

**4. Contenido de polifenoles.** Los polifenoles son sustancias químicas que se encuentran en plantas a los que se le han atribuido propiedades antioxidantes, se evaluó el contenido de polifenoles en los tratamientos debido a que a la soya como al guaraná se le atribuye la presencia de isoflavonas y taninos respectivamente en su composición, los cuales son considerados como antioxidantes.

Los resultados en el Cuadro 11, reportan cantidades bajas de polifenoles en los tratamientos que van de 0.19 a 2.21 µg/ml de bebida de soya, Romero *et al.* 2001, en su estudio del contenido de polifenoles en extracto crudo de soya fermentada, documentó un valor de 62.44 mg/g de extracto. Dicho valor difiere en este estudio ya que el concentrado de proteína de soya tiene poca cantidad de isoflavonas en su composición 13.73 mg/100g de materia seca (Torres, *et al.* 2009) debido a su método de extracción.

Con respecto al guaraná, Kuskoski, *et al.* 2005, en su estudio de las propiedades farmacológicas del fruto de guaraná, menciona que las propiedades antioxidantes y terapéuticas del guaraná se le atribuyen principalmente a las elevadas concentraciones de compuestos fenólicos, sin embargo no se observó en este estudio elevadas concentraciones posiblemente debido a la baja concentración (1:3) del extracto de guaraná utilizado o a la poca adición del mismo a la formulación.

Cuadro 12. Resultados análisis de contenido de polifenoles en la bebida de soya almacenada a 4°C.

Tratamiento	Contenido de polifenoles (µg/ml)
	Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	2.17 ± 0.09 (X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	2.19 ± 0.01 (X)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	2.21 ± 0.00 (X)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	1.92 ± 0.15 (Y)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	0.19 ± 0.03 (Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

**5. Capacidad antioxidante.** En el Cuadro 12, se pueden observar los resultados para la capacidad antioxidante, los cuales indican diferencias significativas entre tratamientos, sin embargo todos los tratamientos poseen una muy baja capacidad antioxidante por ser una bebida donde los agentes antioxidantes provienen de una fuente natural como lo son los extractos. Muñoz, *et al.* 2007, en su estudio de la capacidad antioxidante en vegetales promisorios, reporta datos de 3.45 µg/ml para el vegetal con mayor capacidad antioxidante y 7,057.99 µg/ml para el de menor capacidad, también manifiesta que existe una significativa correlación ( $R^2=0.9836$ ) entre la cantidad de polifenoles y la capacidad antioxidante, hecho que explica la baja capacidad antioxidante de los tratamientos, sin embargo se puede notar que el tratamiento control que no posee extractos de ginseng y guaraná tiene una menor capacidad antioxidante que los demás tratamientos.

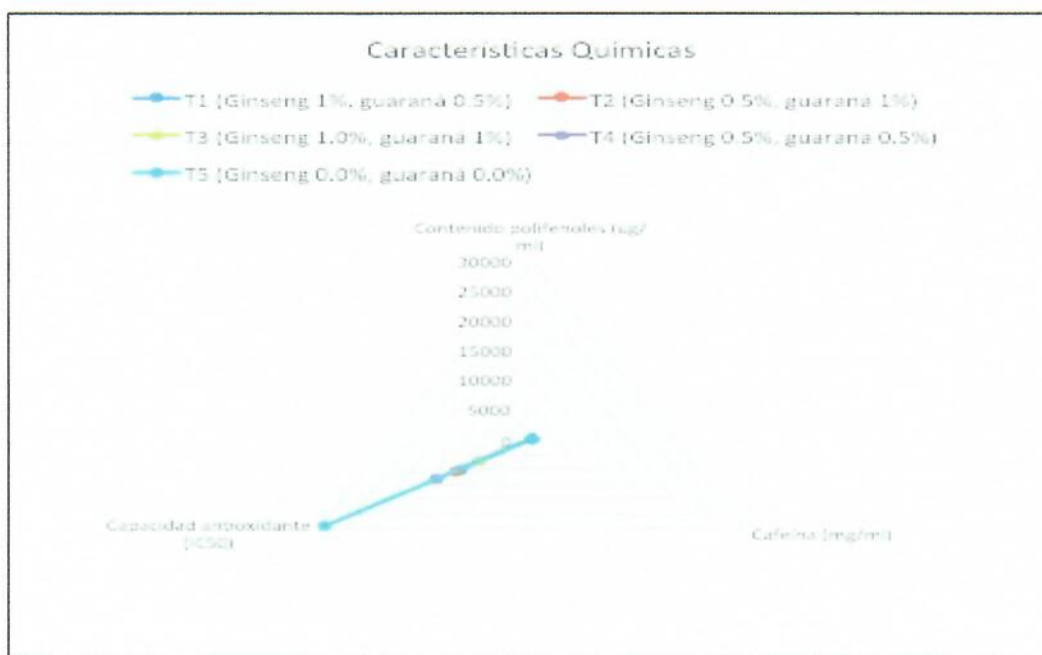
Existen diversas formas de medir la capacidad antioxidante, en este estudio se aplicó el IC50, valor que nos indica la cantidad de bebida que se necesita para reducir la absorbancia de la solución de DPPH (radical libre) en un 50%, así un menor valor de IC 50, indica mayor actividad antioxidante, porque se requiere menos cantidad de la bebida para disminuir en un 50% la absorbancia de la solución de DPPH. (Marroquín, 2014)

Cuadro 13. Resultados análisis de capacidad antioxidante de las bebidas de soya almacenada a 4°C.

Tratamiento	IC <sub>50</sub>
	Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	10,200.44 ± 67.03 (X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	10,863.81 ± 17.37 (X)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	7,427.37 ± 69.25 (Y)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	13,471.44 ± 94.71 (Y)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	29,296.94 ± 67.80 (Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

Figura 11. Comportamiento de las características químicas de la bebida de soya



## E. Características sensoriales

**1. Atributo color.** Los resultados del análisis sensorial de aceptación presentados en el Cuadro 13, para el atributo color, indican que los panelistas mostraron una aceptación similar moderada para todos los tratamientos y a través del tiempo por lo que no se encontraron diferencias significativas (P>0.05); hecho que era esperado ya que los pequeños cambios en el color por los aditivos usados no influyeron en que el panelista percibiera diferencias, además no se pudo realizar la prueba con los mismos panelistas en las tres mediciones a través del tiempo.

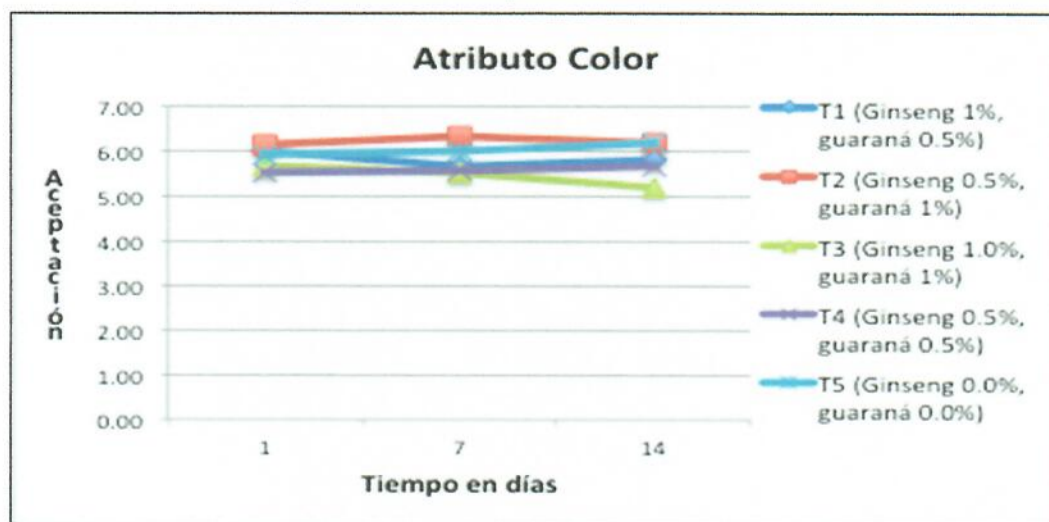
Cuadro 14. Resultados prueba de aceptación para el atributo de color en la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Color		
	Día 1 Media ± D.E.	Día 7 Media ± D.E.	Día 14 Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	6.00 ± 2.42 A(X)	5.67 ± 2.02 A(X)	5.80 ± 2.40 A(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	6.13 ± 2.00 A(X)	6.33 ± 1.40 A(X)	6.20 ± 1.66 A(X)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	5.20 ± 1.42 A(X)	5.27 ± 1.22 A(X)	5.20 ± 1.21 A(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	5.53 ± 2.23 A(X)	5.60 ± 1.24 A(X)	5.67 ± 0.90 A(X)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	5.93 ± 1.67 A(X)	6.00 ± 1.65 A(X)	6.20 ± 1.15 A(X)

X= letras iguales en la misma columna indican que no existen diferencias estadísticas significativas (P>0.05).

A= letras iguales en la misma columna indican que no existen diferencias estadísticas significativas (P>0.05).

Figura 12. Comportamiento de los tratamientos para el atributo color de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.



**2. Atributo sabor.** Los resultados sensoriales para el atributo sabor se reportan en el Cuadro 14, estos indican que no hubo diferencias significativas a través del tiempo ni entre tratamientos al día 1, pero sí se reflejaron diferencias al día 7 y 14, mostrando una aceptación indiferente (Ni me gusta ni me disgusta) para los tratamientos con mas cantidad de extracto de ginseng. Los panelistas también reportaron un disgusto moderado por los tratamientos con menor cantidad de ginseng y por el que carecía del mismo, esto se debe posiblemente a que el sabor del extracto de ginseng enmascara el característico de la soya y en los de menor cantidad no ocurría esto.

Vanegas, *et al.* 2009, indica que con los hidrocoloides y saborizantes se logra mejorar los atributos deseables y disminuir los indeseables, la incorporación de goma

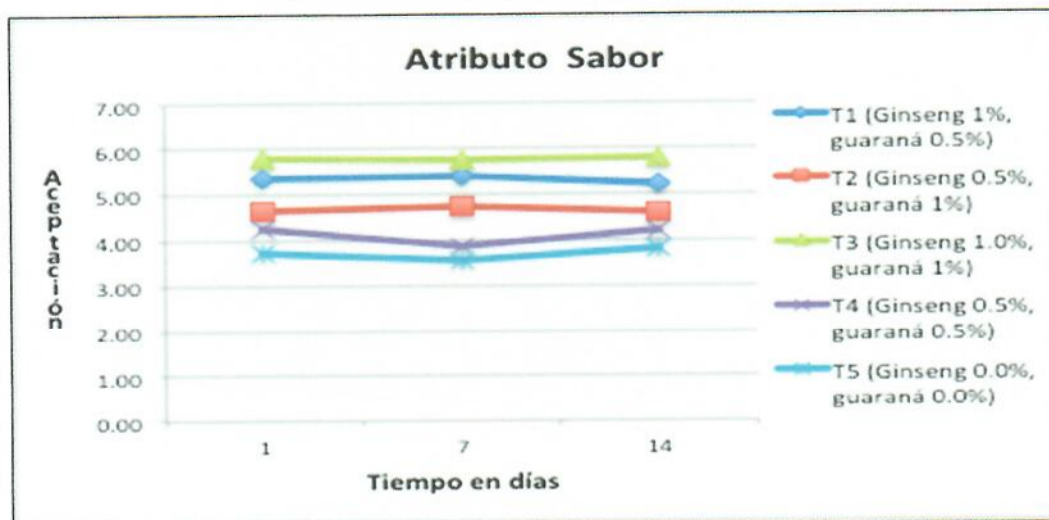
ayuda a enmascarar parcialmente el sabor característico de soya (beany), este fenómeno no ocurrió en este estudio ya que la aceptación fue relativamente baja.

Cuadro 15. Resultados prueba de aceptación para el atributo de sabor en la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Sabor		
	Día 1 Media ± D.E.	Día 7 Media ± D.E.	Día 14 Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	5.33 ± 1.40 A(X)	5.40 ± 1.50 A(X)	5.20 ± 1.15 A(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	4.67 ± 1.91 A(X)	4.73 ± 1.71 A(Y)	4.60 ± 1.50 A(Y)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	5.80 ± 2.43 A(X)	5.73 ± 2.25 A(X)	5.80 ± 1.52 A(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	4.27 ± 2.94 A(X)	3.87 ± 2.50 A(Y)	4.20 ± 2.57 A(Y)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	3.73 ± 1.98 A(X)	3.53 ± 1.81 A(Y)	3.80 ± 1.90 A(Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ).  
A= letras iguales en la misma columna indican que no existen diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ).

Figura 13. Comportamiento de los tratamientos para el atributo sabor de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.



**3. Atributo viscosidad.** La viscosidad es importante en las bebidas de soya ya que por sus propiedades pueden presentar una viscosidad muy alta que no sea aceptada por el consumidor. En el Cuadro 15, se puede observar que hubo diferencias significativas entre tratamientos a los días 7 y 14, más no al día 1 ni a través del tiempo. La viscosidad menos aceptada fue la del tratamiento sin aditivos que tenía mayor espesor que los demás al estar menos diluida.

En un estudio realizado por Vanegas, *et al.* 2009, indica que en una evaluación sensorial las bebidas con proteína de soya presentaron la viscosidad más alta y mayor sensación de arenosidad en comparación con las mezclas de bebidas de soya con suero lácteo.

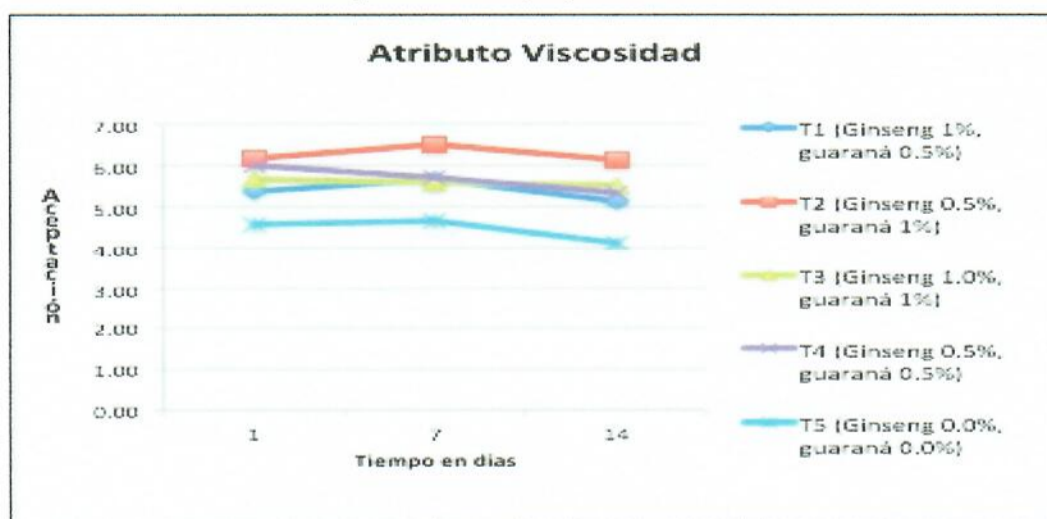
Cuadro 16. Resultados prueba de aceptación para el atributo de viscosidad en la bebida de soya a los días 1,7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Viscosidad		
	Día 1	Día 7	Día 14
	Media ± D.E.	Media ± D.E.	Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	5.40 ± 1.24 A(X)	5.67 ± 1.05 A(X)	5.13 ± 1.06 A(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	6.20 ± 1.08 A(X)	6.53 ± 0.83 A(Y)	6.13 ± 1.06 A(Y)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	5.67 ± 2.23 A(X)	5.60 ± 2.20 A(X)	5.53 ± 2.20 A(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	6.00 ± 2.04 A(X)	5.73 ± 1.62 A(X)	5.33 ± 1.68 A(X)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	4.60 ± 1.45 A(X)	4.67 ± 1.18 A(Y)	4.13 ± 1.13 A(Y)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

A= letras iguales en la misma columna indican que no existen diferencias estadísticas significativas (P>0.05).

Figura 14. Comportamiento de los tratamientos para el atributo viscosidad de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.



**4. Atributo aceptación general.** Los tratamientos presentaron diferencias significativas en cuanto al atributo de aceptación general (Cuadro 16), siendo el más aceptado la bebida de soya con extracto de ginseng 1% y guaraná 0.5%, los panelistas reportaron una calificación de me gusta poco en la escala, por otra parte el menos aceptado fue el tratamiento control sin aditivos, siendo calificado como me disgusta poco.

Cuadro 17. Resultados prueba de aceptación para el atributo aceptación general en la bebida de soya a los días 1,7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Aceptación general		
	Día 1 Media ± D.E.	Día 7 Media ± D.E.	Día 14 Media ± D.E.
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	6.07 ± 1.03 A(X)	6.27 ± 0.70 A(X)	6.13 ± 1.19 A(X)
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	5.40 ± 1.18 A(Y)	5.60 ± 0.91 A(Y)	5.60 ± 1.24 A(Y)
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	5.67 ± 1.88 A(Y)	5.93 ± 1.03 A(Y)	5.73 ± 1.62 A(Y)
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	4.93 ± 2.05 A(Y)	4.92 ± 1.03 A(Y)	4.67 ± 1.68 A(Y)
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	4.00 ± 1.69 A(X)	4.33 ± 0.72 A(X)	4.07 ± 1.91 A(X)

X-Y= letras diferentes en la misma columna indican que existen diferencias estadísticas significativas (P<0.05).

A= letras iguales en la misma columna indican que no existen diferencias estadísticas significativas (P>0.05).

Figura 15. Comportamiento de los tratamientos para el atributo aceptación general de la bebida de soya a los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

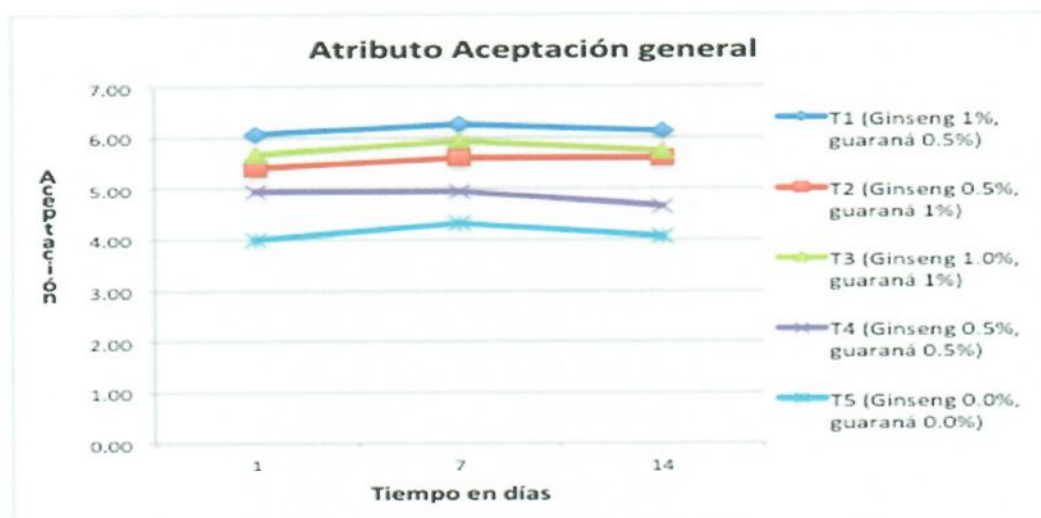


Figura 16. Comportamiento de los atributos sensoriales de la bebida de soya al día 1.



Figura 17. Comportamiento de los atributos sensoriales de la bebida de soya al día 7.

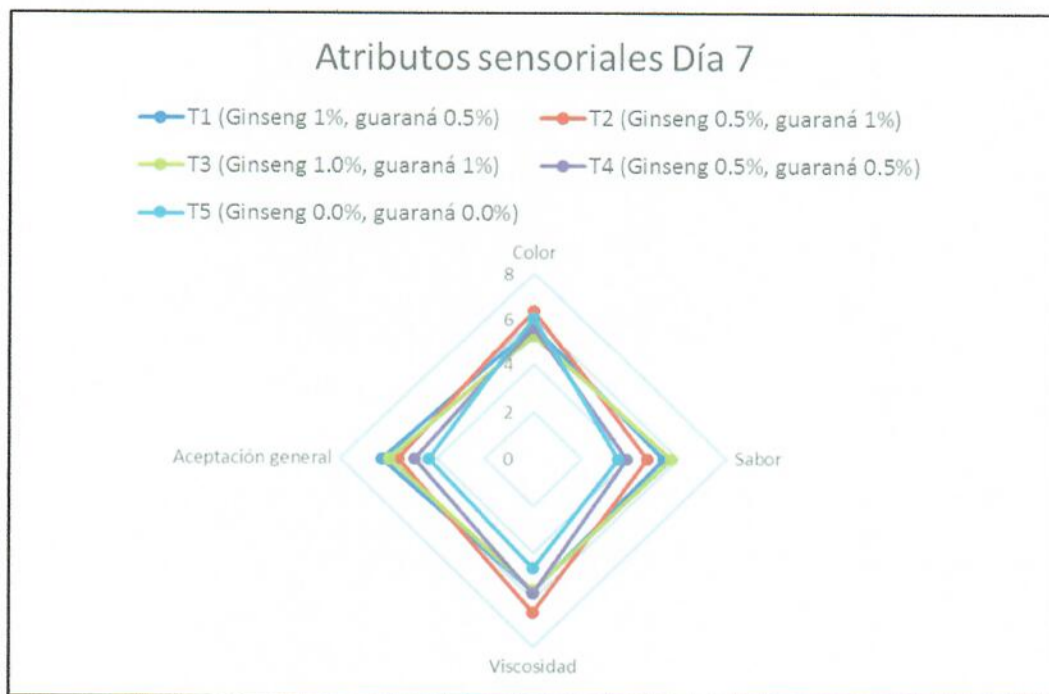
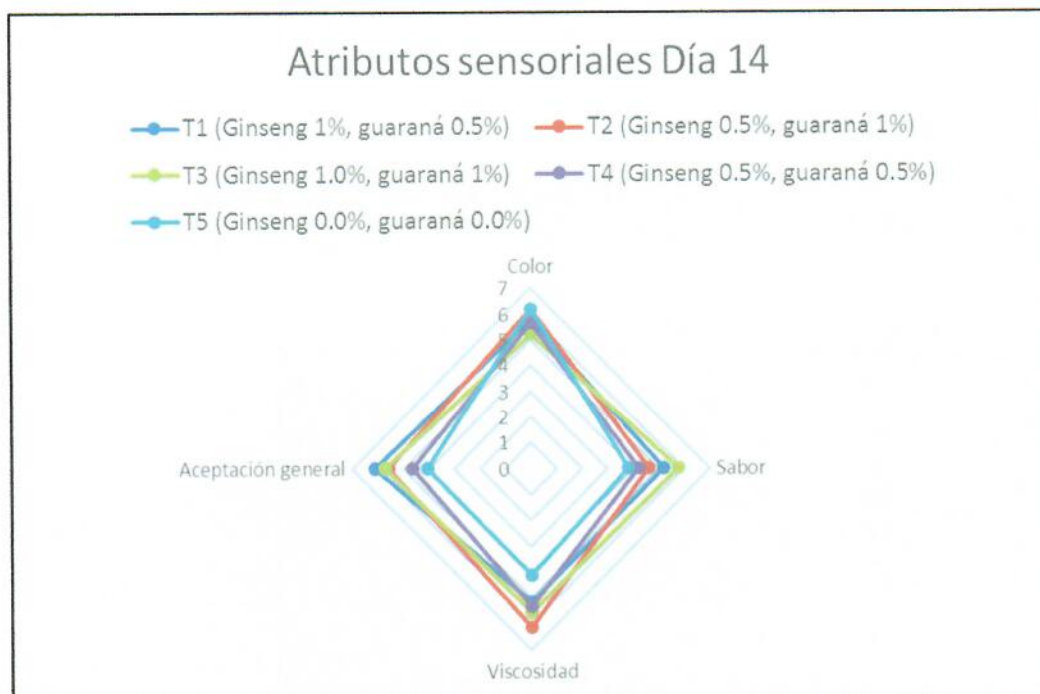


Figura 18. Comportamiento de los atributos sensoriales de la bebida de soya al día 14.



#### F. Etiqueta nutricional

En el Cuadro 17, se puede observar los resultados del análisis proximal para la bebida de soya (Ginseng 1%, guaraná 0.5%). Cuenca y Quicazán, 2004. Reportan datos similares para una bebida de soya estandarizada con una humedad del 93%, proteína 3.12% y grasa 0.75%. En un estudio de una bebida de soya con coco, se reportan datos similares de carbohidratos de 11.91%. (Gálvez, 2015).

Cuadro 18. Composición de bebida de soya.

Composición de la bebida de soya (Ginseng 1%, guaraná 0.5%)	
Componente	Porcentaje (%)
Humedad	87.03
Carbohidratos	6.14
Proteína	3.89
Cenizas	1.82
Grasa total	1.00
Fibra dietética	0.12

De acuerdo con la FAO (Food and Drugs Administration), 1997. en las directrices para el uso de declaraciones nutricionales, manifiesta que el contenido básico para productos con proteína es del 10% del valor de referencia de nutrientes (VRN) por porción de producto, en el caso de la proteína el VRN es de 50g. Se puede

declarar entonces un producto alto en proteína si contiene dos veces los valores del contenido básico, es decir el 20% del VRN o 10 g de proteína por porción. La bebida de soya cumple con esta declaración, como se puede observar en el Cuadro 18, aporta con 10g de proteína por porción de 250 ml de bebida.

En adición a las declaraciones, la bebida de soya también cumple con ser un producto bajo en contenido de grasa por tener menos de 1.5 g por 100 ml de producto líquido, el cuadro 14 reporta una cantidad de 2.5g/porción o interpretándolo de otra forma 1g/100 ml de bebida.

Melgarejo, 2004, hace una recopilación acerca de las legislaciones alimentarias que regulan este tipo de bebidas y señala que en la Unión Europea, las bebidas que contengan más de 150 mg de cafeína por litro, deben declararlo en el rótulo y agregar “Alto en cafeína”, por otra parte indica que el Codex Alimentarius no solicita ningún tratamiento especial. En la región de Australia y Nueva Zelanda se estableció límites para el contenido de cafeína con un máximo de 320 mg por litro y de taurina en 2.000 mg diarios. Por ultimo para el FDA (Food and Drug Administration de USA) son alimentos corrientes y tanto la taurina como la glucuronolactona se consideran sustancias seguras y, por ende, no tienen establecido un nivel máximo.

Cuadro 19. Etiqueta nutricional bebida de soya (Ginseng 1%, guaraná 0.5%).

<b>Etiqueta Nutricional</b>			
Tamaño de Porción (250 ml)			
Porciones por envase 1			
<b>Cantidad por porción</b>			
<b>Calorías</b>	<b>128kcal</b>	<b>Calorías de grasa</b>	<b>23</b>
<b>% Valor diario</b>			
<b>Carbohidratos Total</b>	<b>15g</b>		<b>5%</b>
Azúcares	12.5g		
Fibra dietética	0.3g		1 %
<b>Grasa Total</b>	<b>2.5g</b>		<b>4 %</b>
Grasa saturada	0g		0 %
<b>Sodio</b>	<b>0g</b>		<b>0 %</b>
<b>Proteína Total 10g</b>			
Porcentaje de valor diario basado en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.			
	Calorías:	2,000	2,500
Grasa total	menos de	65g	80g
Saturada	menos de	20g	25g
Sodio	menos de	2400mg	2400mg
Carbohidratos totales		300g	375g
Fibra dietética		25g	30g
Calorías por gramo			
Grasa 9 · Carbohidratos 4 · Proteína 4			

### G. Análisis microbiológicos

Los resultados microbiológicos presentados en el cuadro 19 muestran variaciones no significativas entre los tratamientos y a través del tiempo ( $P > 0.05$ ) en coliformes totales expresados en  $\text{Log}_{10}$ , lo que nos indica que hubo un manejo inocuo durante el procesamiento de la bebida. La norma del Reglamento técnico centroamericano (N° 615- 2003 SA/DM) también señala que el límite máximo permitido para coliformes totales en bebidas no carbonatadas es de 2.2 UFC/ml.

Cuadro 20. Resultados análisis de coliformes totales en la bebida de soya en los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Día 1 UFC/ml	Día 7 UFC/ml	Día 14 UFC/ml
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	<1	<1	<1
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	<1	<1	<1
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	<1	<1	<1
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	<1	<1	<1
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	<1	<1	<1

Límites permitidos expresados en UFC/ml (RTCA N° 615-2003 SA/DM) < 2.2

Los conteos de aerobios totales en la bebida de soya se presentan en el Cuadro 20, estos indican que no hubo variaciones significativas entre tratamientos ni a través del tiempo ( $P > 0.05$ ). De acuerdo a los criterios microbiológicos establecidos en la norma sanitaria (N° 615-2003 SA/DM), el límite máximo permitido en bebidas no carbonatadas es de 10 UFC/ml. Los resultados obtenidos del análisis microbiológico reportan cantidades abajo del máximo permitido lo que probablemente fue debido a la temperatura de pasteurización y al envasado en caliente que se realizó durante el proceso, cabe recalcar que los tratamientos se mantuvieron en refrigeración durante el almacenamiento.

Cuadro 21. Resultados análisis de aerobios totales en la bebida de soya en los días 1, 7 y 14 almacenada a 4°C.

Tratamiento	Día 1 UFC/ml	Día 7 UFC/ml	Día 14 UFC/ml
Ginseng 1.0%, guaraná 0.5%	<10	<10	<10
Ginseng 0.5%, guaraná 1.0%	<10	<10	<10
Ginseng 1.0%, guaraná 1.0%	<10	<10	<10
Ginseng 0.5%, guaraná 0.5%	<10	<10	<10
Ginseng 0.0%, guaraná 0.0%	<10	<10	<10

Límites permitidos expresados en UFC/ml (RTCA N° 615-2003 SA/DM) < 10

Se puede definir que la vida anaquel del producto es de 15 días almacenada en refrigeración a 4°C, este tiempo de vida anaquel es característicos de las bebidas de soya saborizadas que no son empacadas en Tetrapack® (Ruiz, 2008). Cabe recalcar que el preservante utilizado Preserve Bio Ultra® es considerado natural, brindándole un valor agregado al producto.

### H. Benchmarking

Las marcas actuales de bebidas de soya en el mercado son muy amplias, en el Cuadro 22 se pueden observar las más comunes encontradas en los principales supermercados de la ciudad de Guatemala, en donde se puede recalcar una similitud en precios, aporte nutricional, vida útil y empaque. La desventaja que presenta la bebida de soya con ginseng y guaraná es el empaque PET que limita la vida útil, que por lo general debe ser prolongada para productos de baja rotación como estos. Otra desventaja es el precio elevado, ya que por fines de comparación se utilizó el costo de formulación, pero a este se le tendría que adicionar los costos de producción y de ventas.

Las ventajas que presenta la bebida de soya de ginseng y guaraná, es que no hay un producto de soya en el mercado que brinde las propiedades energizantes y que sea relacionado con un alto contenido de proteína, la mayoría de bebidas energizantes son vistas como perjudiciales para la salud y sin aporte nutricionales significativos. La presentación en 250 ml también sería una ventaja ya que la mayoría de estos productos vienen en presentación de 1 litro y no en tamaño de porción que actualmente es una de las tendencias consumir productos porcionados.

Cuadro 22. Evaluación comparativa de marcas posicionadas en Guatemala.

Evaluación comparativa del mercado				
Marcas	Precio (Q/Lt.)	Aportes nutricionales	Vida útil	Empaque
Delisoy	Q 20.00	Los valores de los componentes son parecidos en cuanto a grasa, carbohidratos y aporte energético, siendo menor en la proteína para delisoy pero mayor en cuanto a la fibra dietetica, vitaminas y minerales. La composicion de esta bebida incluye leche de vaca lo que confunde al consumidor al momento de la compra.	6 meses	Tetrapack
Vitasoy	Q 16.15	Menor aporte energético debido a la menor cantidad de proteína que aporta, posee mas cantidad de azúcar, los valores de grasa y fibra dietetica son parecidos.	6 meses en empaque, 4 días en refrigeracion despues de abrir.	Tetrapack
Vive Soy	Q 19.90	Menor cantidad de azucar y valor enrgético, valores parecidos en cuanto a carbohidratos y fibra dietetica, posee mayor contenido de vitaminas y minerales.	6 meses	Tetrapack
Bebida de soya (Ginseng 1%, guaraná 0.5%)	Q 15.86	Es buena fuente de proteína (20% del VRN), bajo en grasa (menor 1.5g/100 ml), presenta valores similares de carbohidratos a las marcas en el mercado, contiene cafeína lo que brinda la propiedad de estimulante.	15 días, en refrigeracion y después de abrir.	PET

### I. Costos de formulación

Los costos de la materia prima y empaque se pueden observar en el Cuadro 23, siendo el extracto de guaraná el que genera el costo más alto de la materia prima, seguido del extracto de ginseng, ambos son productos escasos e importados por lo que se debería conseguir varios proveedores con precios más accesibles y así disminuir el costo de formulación del producto y que este sea más competitivo en el mercado al tener un precio más bajo.

Cuadro 23. Costos variables de formulación

Costos variables de formulación para 1 litro de Bebida de soya (Ginseng 1%, Guaraná 0.5%)				
Componentes	Cantidades			
	Porcentaje (%)	Peso (g)	Precio por unidad (Q)	Subtotal (Q)
Agua (lt)	88.28	882.80	2.40	2.12
Proteína concentrada de soya al 70% (lb)	5.00	50.00	11.82	1.30
Azúcar (lb)	5.00	50.00	3.00	0.33
Extracto de ginseng (100 ml)	1.00	10.00	56.10	5.61
Extracto de guaraná (100 ml)	0.50	5.00	89.07	4.45
Estabilizante (lb)	0.10	1.00	2.97	0.01
Saborizante vainilla (lt)	0.10	1.00	19.69	0.02
Preserve Bio Ultra ® (lt)	0.02	0.20	115.00	0.02
Empaque PET		1.00	2.00	2.00
<b>Total</b>	<b>100.00</b>	<b>1000</b>	<b>297.65</b>	<b>15.86</b>

## VIII. CONCLUSIONES

- Se formuló una bebida energizante de soya usando 1% de extracto de ginseng y 0.5% de guaraná,. El uso de los extractos afectó las propiedades químicas y funcionales de la bebida.
- La bebida de soya con 1% de extracto de ginseng y 0.5% de guaraná presentó un contenido de cafeína de 0.17 mg de cafeína/ml brindada por el extracto de guaraná y lo cual le confiere sus propiedades energizantes.
- La vida anaquel de la bebida de soya se determinó para 15 días almacenada en refrigeración a 4°C.
- El costo variable de formulación es de Q.15.86/ litro de bebida de soya con ginseng 1% y guaraná 0.5%.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Adaptar el flujo de proceso a nivel industrial.
- Analizar los compuestos ginsenósidos del extracto de ginseng, como su componente activo para evaluar su funcionalidad.
- Evaluar la vida anaquel de la bebida por un tiempo mayor a 15 días.

## X. BIBLIOGRAFÍA

- Ara A. 1997. *100 Plantas medicinales escogidas*, 4ta Edición, Buenos Aires, Argentina. P. 204-207.  
<https://books.google.com.gt/books?id=QjBRZ9uAwqgC&pg=PA224&dq=guarana&hl=es419&sa=X&ei=ILK2VLeDE4y0ggSbtYGQAg&ved=0CCAQ6AEwAA#v=onepage&q=guarana&f=false>
- Chavarría M. 2010. *Determinación del tiempo de vida útil de la leche de soya mediante un estudio de tiempo real*. Escuela superior politécnica del litoral. Guayaquil, Ecuador. P. 46
- Coronado M. 2015. *Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana*. Revista Chilena de Nutrición. Volumen 42 No. 2. Chile. P. 206-207.
- Cuellas A., et al. 2010. *Elaboración de bebida energizante a partir de suero de quesería*. Revista del laboratorio tecnológico del Uruguay. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires, Argentina. P. 54-57.
- Cuenca M. y Quicazán M. 2004. *Comparación de la fermentación de bebida de soya y leche de vaca utilizando un cultivo láctico comercial*. Universidad Nacional de Colombia. Volumen 5 No. 2. Bogotá, Colombia. P. 19-21
- Food and drugs administration. *Directrices para el uso de declaraciones nutricionales y saludables*. CAC/GL 23-1997. P. 3.
- Global food forums, 2016. *Food trends*. Consultado en línea.  
<http://www.globalfoodforums.com/food-news-bites/2016-food-trends/>
- Jiménez A. 2007. *Composición y procesamiento de la soya para consumo humano*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. P. 36-40.
- Krusche M. 2016. *Nuevas estrellas en la industria de bebidas: bebidas no lácteas de origen vegetal*. Industria alimenticia. Consultado en línea.  
<http://www.industriaalimenticia.com/articles/88387-nuevas-estrellas-en-la-industria-de-bebidas-bebidas-no-lacteas-de-origen-vegetal>

Kuskoski E., et al. 2005. *Propiedades químicas y farmacológicas del fruto guaraná (Paullinia cupana)*. Vitae, revista de la facultad de química farmacéutica. Universidad de Antioquia, Volumen 12 No. 2. Medellín, Colombia. P. 45-52.

Laboratorio Profeco, 2009. *El reino de las proteínas vegetales*. Revista del consumidor. México. P 1-8.

Mantilla F. 2013. *Bebidas energéticas a base de guayusa*. Tesis Universidad de San Francisco de Quito. Ecuador. P. 1-83.

Marroquín L. 2014. *Evaluación del perfil de taza y de las características químicas de cultivares de café derivados de la variedad Catimor resistentes a la roya del café (Hemileia vastatrix), comparados con las variedades utilizadas comúnmente, en las Verapaces*. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala. P. 36-37.

Melgarejo M. 2004. *El verdadero poder de las bebidas energizantes*. Revista énfasis alimentación No. 6. Argentina.

Mintel 2015. *Global food and drinks trends 2016*. P 5-9.

Muñoz A. 2007. *Evaluación de la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos en recursos vegetales promisorios*. Revista Socio Química de Perú. Volumen 73 No. 3. Perú. P.146-148

Naval M., et al. 2002. *Ginseng*. Revista de fitoterapia. Volumen 2 No. 2. España. P. 123-138.

Newman A., et al. 2007. *La soya*. Instituto nacional de nutrición. Caracas, Venezuela. P. 2-5.

Pérez, S. 2013. *Proyecto de creación de una microempresa productora y comercializadora de bebidas energéticas naturales*. Tesis Universidad internacional del Ecuador. Ecuador. P. 1-145.

Reglamento técnico centroamericano. *Etiquetado general de los alimentos previamente envasados*. RTCA 67.01.07:10.

Romero A. *et al.* 2001. *Eficiencia antioxidante de extractos fenólicos de soja fermentada*. Facultad de Agroindustrias UNNE. Chaco, Argentina. P. 3.

Ruiz A. *et al.* 2008. *Conservación de una bebida saborizada de leche de soja parcialmente hidrolizada*. Ciencia y Tecnología de Alimentos Vol. 18, No. 3. La Habana, Cuba.

Torres N. y Tovar A. 2009. *La historia del uso de la soja en México, su valor nutricional y su efecto en la salud*. Salud Pública de México. Volumen 51 No. 3 México. P. 246-254.

Vanegas S., *et al.* 2009. *Características de las bebidas con proteína de soja*. Red de revistas científicas de América latina, el Caribe, España y Portugal (Redalyc). Revista facultad nacional de agronomía. Vol. 62 No. 2. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. P. 5165-5175.

Villaamil E. 2005. *Las bebidas energizantes*. Revista ATA. Volumen 19 No. 67. España. P. 38-41.

Watrous M. 2016. Food business news. *¿Qué tendencias de los alimentos naturales están a punto de tener éxito en la corriente principal?*.

Zafalon L., *et al.* 2010. *Evaluación físico-química y sensorial de bebidas con diferentes proporciones de extractos de soja y arroz*. Ciencia y Tecnología de Alimentos. vol.30 no.2. Universidad Estatal de Campinas. Brasil. P. 344-346.

## XI. ANEXOS

### 1. Hoja de evaluación sensorial de aceptación

#### Evaluación sensorial "Bebida de soya energizante"

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones:

A continuación se le presentan 5 muestras codificadas de bebida de soya energizante, una galleta y un vaso de agua.

Limpie su paladar antes y después de cada muestra. Pruebe las muestras de izquierda a derecha. Marque con una X de acuerdo al nivel de preferencia en la escala por los atributos de color, sabor, viscosidad, y aceptación general de la bebida. Deje la hoja de evaluación en el cubículo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Me disgusta extremadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta moderadamente	Me disgusta poco	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta poco	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Me gusta extremadamente

Muestra: \_\_\_\_\_

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color									
Sabor									
Viscosidad									
Aceptación general									

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muestra: \_\_\_\_\_

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color									
Sabor									
Viscosidad									
Aceptación general									

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Muestra: \_\_\_\_\_

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color									
Sabor									
Viscosidad									
Aceptación general									

Observaciones:

---



---

Muestra: \_\_\_\_\_

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color									
Sabor									
Viscosidad									
Aceptación general									

Observaciones:

---



---

Muestra: \_\_\_\_\_

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Color									
Sabor									
Viscosidad									
Aceptación general									

Observaciones:

---



---

## 2. Ficha técnica del preservante Preserve Bio Ultra.

 DISTRIBUIDORA DEL CARIBE	<b>HOJA DE ESPECIFICACIONES</b> GT.ID-R001	Fecha de vigencia: 28/04/2011
--	---	-------------------------------------

## PRESERVE BIO ULTRA

### DESCRIPCIÓN

Es un bactericida fungicida de origen natural. Cuenta con una amplio espectro microbiano contra bacterias, hongos y levaduras. Se puede utilizar en lácteos, embutidos, salsas y aderezos, jugos, paletas y helados adicionándolo como ingrediente para su conservación.

Presenta varias ventajas: no cambia el color o sabor, prolonga la vida útil del producto, no es tóxico, es soluble en agua, aceites y ceras y además es biodegradable.

### ESPECIFICACIONES

#### COMPOSICIÓN

- Agua
- Ácido ascórbico
- Tocopherol
- Ácido cítrico
- Ácido láctico
- Glicerina
- Polipeptidos cítricos/Bioflavonoides
- Glucónidos
- Pectinas cítricas
- Ácidos grasos cítricos
- Aminoácidos

#### PRESENTACIÓN

- A disposición del cliente.

CARACTERÍSTICAS	Rango	Unidades
Apariencia	Líquido viscoso.	---
Color	Amarillento.	---
Olor	Levemente cítrico.	---
Solubilidad en agua	100%	---
Volatilidad	No volátil.	---

#### DOSIS DE EMPLEO

- En
- Productos lácteos: 10ml/50Kg (0.02% o 200ppm)
  - Embutidos: 10ml/50Kg de producto terminado (0.02% o 200ppm) o 2ml/5 litros de agua (0.04% o 400ppm)
  - Salsas y aderezos: 10ml/50 litros o 50Kg de producto final

<ul style="list-style-type: none"> <li>Jugos y frutas: 1ml/5 litros de agua o Kg de producto (0.02% o 200ppm)</li> <li>Hielados: 10ml/50 litros o Kg de base (0.02% o 200ppm)</li> </ul>
<b>ALMACENAJE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenar en el empaque original en un lugar seco y fresco. Cerrar bien el envase una vez abierto para su mejor conservación.</li> </ul>
<b>TIEMPO DE VIDA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>24 meses en el empaque original.</li> </ul>

### 3. Análisis de varianza para datos de viscosidad de los tratamientos al día 1.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	3	61.2	20.4	0.02520		
TRT 2	3	61.56	20.52	0.00360		
TRT 3	3	41.52	13.84	0.09480		
TRT 4	3	70.44	23.48	0.00840		
TRT 5	3	147.04	49.01333	0.21613		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	2,231.13323	4	557.78331	8,011.05860	0.00000	3.47805
Dentro de Grupos	0.69627	10	0.06963			
<i>Total</i>	2,231.82949	14				

### 4. Análisis de varianza para datos de viscosidad de los tratamientos al día 7.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	3	61.91	20.63667	0.00103		
TRT 2	3	62.63	20.87667	0.03863		
TRT 3	3	44.28	14.76	0.10080		
TRT 4	3	72.23000	24.07667	0.13563		
TRT 5	3	147.72	49.24000	0.66720		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	2,175.34404	4	543.83601	2,882.62488	0.00000	3.47805
Dentro de Grupos	1.88660	10	0.18866			
<i>Total</i>	2,177.23064	14				

## 5. Análisis de varianza para datos de viscosidad de los tratamientos al día 14.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	3	75.45	25.15	0.00570		
TRT 2	3	66.96000	22.32	0.00360		
TRT 3	3	49.72	16.57333	0.15773		
TRT 4	3	83.11	27.70333	0.03243		
TRT 5	3	167.43	55.81	0.08490		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	2,799.05124	4	699.76281	12,303.88249	0.00000	3.47805
Dentro de Grupos	0.56873	10	0.05687			
Total	2,799.61997	14				

## 6. Análisis de varianza para datos de valor L\* de los tratamientos al día 1.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 día 1	3	206.49	68.83	18.3675		
TRT 2 día 1	3	200.62	66.87333	0.14963		
TRT 3 día 1	3	199.18	66.39333	0.01403		
TRT 4 día 1	3	206.48	68.82667	0.08903		
TRT 5 día 1	3	215.63	71.87667	0.04973		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	56.05073	4	14.01268	3.75274	0.04088	3.47805
Dentro de Grupos	37.33987	10	3.73399			
Total	93.39060	14				

## 7. Análisis de varianza para datos de valor L\* de los tratamientos al día 7.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 día 7	3	204.58	68.19333	0.54603		
TRT 2 día 7	3	198.77	66.25667	0.00253		
TRT 3 día 7	3	198.26	66.08667	0.00723		
TRT 4 día 7	3	204.31	68.10333	0.04823		
TRT 5 día 7	3	213.85	71.28333	0.00043		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	52.58164	4	13.14541	108.73561	3.37615E-8	3.47805
Dentro de Grupos	1.20893	10	0.12089			
Total	53.79057	14				

## 8. Análisis de varianza para datos de valor L\* de los tratamientos al día 14.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 día 14	3	194.86	64.95333	16.79243		
TRT 2 día 14	3	193.97	64.65667	20.30723		
TRT 3 día 14	3	186.9	62.3	0.84630		
TRT 4 día 14	3	194.45	64.81667	0.74923		
TRT 5 día 14	3	201.12	67.04000	0.12160		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	33.90313	4	8.47578	1.09177	0.41165	3.47805
Dentro de Grupos	77.63360	10	7.76336			
Total	111.53673	14				

## 9. Análisis de varianza para datos de valor a\* de los tratamientos al día 1.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	3	0.83000	0.27667	0.00463		
TRT 2	3	-0.01000	-0.00333	0.20013		
TRT 3	3	-0.61	-0.20333	0.01863		
TRT 4	3	-2.27	-0.75667	0.01623		
TRT 5	3	-5.16	-1.72	0.07840		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	7.47131	4	1.86783	29.36527	0.00002	3.47805
Dentro de Grupos	0.63607	10	0.06361			
Total	8.10737	14				

## 10. Análisis de varianza para datos de valor a\* de los tratamientos al día 7.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	3	1.07	0.35667	0.02343		
TRT 2	3	-0.48	-0.16	0.00010		
TRT 3	3	-1.45	-0.48333	0.00053		
TRT 4	3	-2.62	-0.87333	0.00173		
TRT 5	3	-5.98	-1.99333	0.00103		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	9.40143	4	2.35036	437.95466	3.51792E-11	3.47805
Dentro de Grupos	0.05367	10	0.00537			
Total	9.45509	14				

## 11. Análisis de varianza para datos de valor a\* de los tratamientos al día 14.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	3	-0.43	-0.14333	0.08013		
TRT 2	3	-1.48	-0.49333	0.01023		
TRT 3	3	-2.06	-0.68667	0.00043		
TRT 4	3	-3.42	-1.14	0.00750		
TRT 5	3	-6.52	-2.17333	0.02023		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	7.37603	4	1.84401	77.78431	1.71112E-7	3.47805
Dentro de Grupos	0.23707	10	0.02371			
Total	7.61309	14				

## 12. Análisis de varianza para datos de valor b\* de los tratamientos al día 1.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 día 1	3	36.28	12.09333	0.27213		
TRT 2 día 1	3	36.51	12.17	0.3397		
TRT 3 día 1	3	46.37	15.45667	0.48423		
TRT 4 día 1	3	41.25	13.75	0.01110		
TRT 5 día 1	3	33.84	11.28	0.01330		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	33.16367	4	8.29092	36.99761	5.77383E-6	3.47805
Dentro de Grupos	2.24093	10	0.22409			
Total	35.40460	14				

## 13. Análisis de varianza para datos de valor b\* de los tratamientos al día 7.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 día 7	3	35.83	11.94333	0.04943		
TRT 2 día 7	3	33.35	11.11667	0.01863		
TRT 3 día 7	3	33.91	11.30333	0.05763		
TRT 4 día 7	3	32.91	10.97	0.08920		
TRT 5 día 7	3	32.39	10.79667	0.14103		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	2.34709	4	0.58677	8.24274	0.00330	3.47805
Dentro de Grupos	0.71187	10	0.07119			
Total	3.05896	14				

## 14. Análisis de varianza para datos de valor b\* de los tratamientos al día 14.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 día 14	3	35.58	11.86	0.01030		
TRT 2 día 14	3	33.39	11.13	0.02230		
TRT 3 día 14	3	28.67	9.55667	0.01023		
TRT 4 día 14	3	28.84	9.61333	0.00103		
TRT 5 día 14	3	26.9	8.96667	0.01963		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	17.68937	4	4.42234	348.21601	1.09771E-10	3.47805
Dentro de Grupos	0.12700	10	0.01270			
<b>Total</b>	<b>17.81637</b>	<b>14</b>				

## 15. Análisis de varianza para solidos solubles de los tratamientos al día 1.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	3	17.8	5.93333	0.16333		
TRT 2	3	16.6	5.53333	0.22333		
TRT 3	3	16.1	5.36667	0.30333		
TRT 4	3	13	4.33333	0.02333		
TRT 5	3	7.2	2.4	0.04000		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	24.25067	4	6.06267	40.23894	3.90867E-6	3.47805
Dentro de Grupos	1.50667	10	0.15067			
<b>Total</b>	<b>25.75733</b>	<b>14</b>				

## 16. Análisis de varianza para solidos solubles de los tratamientos al día 7.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	3	18.9	6.3	0.04000		
TRT 2	3	17.1	5.7	0.07000		
TRT 3	3	16.5	5.5	0.07000		
TRT 4	3	13.8	4.6	0.01000		
TRT 5	3	7.80000	2.6	0.01000		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	24.996	4	6.249	156.225	5.73967E-9	3.47805
Dentro de Grupos	0.4	10	0.04000			
<b>Total</b>	<b>25.396</b>	<b>14</b>				

## 17. Análisis de varianza para sólidos solubles de los tratamientos al día 14.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	3	40.1	13.36667	0.26333		
TRT 2	3	37.6	12.53333	0.14333		
TRT 3	3	36.8	12.26667	0.09333		
TRT 4	3	31.3	10.43333	0.00333		
TRT 5	3	19.3	6.43333	0.04333		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	92.196	4	23.049	210.81402	1.31369E-9	3.47805
Dentro de Grupos	1.09333	10	0.10933			
<b>Total</b>	<b>93.28933</b>	<b>14</b>				

## 18. Análisis de varianza para pH de los tratamientos al día 1.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 día 1	3	20.2	6.73333	0.00333		
TRT 2 día 1	3	20.4	6.8	0.01000		
TRT 3 día 1	3	20.61	6.87000	0.00040		
TRT 4 día 1	3	20.48	6.82667	0.00413		
TRT 5 día 1	3	20.4	6.8	0.01000		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	0.02963	4	0.00741	1.32895	0.32458	3.47805
Dentro de Grupos	0.05573	10	0.00557			
<b>Total</b>	<b>0.08536</b>	<b>14</b>				

## 19. Análisis de varianza para pH de los tratamientos al día 7.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 día 7	3	21.1	7.03333	0.04333		
TRT 2 día 7	3	21.17	7.05667	0.01963		
TRT 3 día 7	3	21.68	7.22667	0.00413		
TRT 4 día 7	3	21.31	7.10333	0.00523		
TRT 5 día 7	3	21.37	7.12333	0.00103		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	0.06764	4	0.01691	1.15243	0.38727	3.47805
Dentro de Grupos	0.14673	10	0.01467			
<b>Total</b>	<b>0.21437</b>	<b>14</b>				

## 20. Análisis de varianza para pH de los tratamientos al día 14.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 día 14	3	21.68	7.22667	0.00223		
TRT 2 día 14	3	21.54	7.18	0.00640		
TRT 3 día 14	3	21.83	7.27667	0.00013		
TRT 4 día 14	3	21.78	7.26	0.00280		
TRT 5 día 14	3	21.72	7.24	0.00160		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	0.01640	4	0.00410	1.55696	0.25936	3.47805
Dentro de Grupos	0.02633	10	0.00263			
<b>Total</b>	<b>0.04273</b>	<b>14</b>				

## 21. Análisis de varianza para datos de contenido de polifenoles de los tratamientos.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1	2	4.347	2.1735	0.00911		
TRT 2	2	4.37400	2.187	0.00016		
TRT 3	2	4.419	2.2095	0.00004		
TRT 4	2	3.834	1.917	0.02333		
TRT 5	2	0.3852	0.1926	0.00093		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	6.06771	4	1.51693	225.89373	7.83214E-6	5.19217
Dentro de Grupos	0.03358	5	0.00672			
<b>Total</b>	<b>6.10128</b>	<b>9</b>				

## 22. Análisis de varianza para datos de contenido de cafeína de los tratamientos.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
T1	2	0.09	0.045	0.00005		
T2	2	0.17	0.08500	0.00005		
T3	2	0.69	0.345	0.00605		
T4	2	0.06	0.03	0		
T5	2	0.04	0.02	0		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	0.1489	4	0.03723	30.26423	0.00107	5.19217
Dentro de Grupos	0.00615	5	0.00123			
<b>Total</b>	<b>0.15505</b>	<b>9</b>				

23. Análisis de varianza para datos de capacidad antioxidante de los tratamientos.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
T1	2	20,400.88	10,200.44	4,493.52000		
T2	2	21,727.61	10,863.805	301.84245		
T3	2	14,854.73	7,427.365	4,795.14245		
T4	2	26,942.88	13,471.44	8,969.96180		
T5	2	58,593.88	29,296.94	4,596.48720		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	602,860,280.38406	4	150,715,070.09602	32,542.07586	3.20019E-11	5.19217
Dentro de Grupos	23,156.95390	5	4,631.39078			
Total	602,883,437.33796	9				

24. Análisis de varianza para datos de atributo color de los tratamientos al día 1.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 1	15	90	6	5.85714		
TRT2 DIA 1	15	92	6.13333	3.98095		
TRT 3 DIA 1	15	78	5.2	2.02857		
TRT 4 DIA 1	15	83	5.53333	4.98095		
TRT 5 DIA 1	15	89	5.93333	2.78095		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	8.88000	4	2.22000	0.56550	0.68848	2.50266
Dentro de Grupos	274.8	70	3.92571			
Total	283.68	74				

25. Análisis de varianza para datos de atributo color de los tratamientos al día 7.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 7	15	85	5.66667	4.09524		
TRT2 DIA 7	15	95	6.33333	1.95238		
TRT 3 DIA 7	15	79	5.26667	1.49524		
TRT 4 DIA 7	15	84	5.6	1.54286		
TRT 5 DIA 7	15	90	6	2.71429		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	9.94667	4	2.48667	1.05367	0.38603	2.50266
Dentro de Grupos	165.2	70	2.36			
Total	175.14667	74				

26. Análisis de varianza para datos de atributo color de los tratamientos al día 14.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 14	15	87	5.8	5.74286		
TRT2 DIA 14	15	93	6.2	2.74286		
TRT 3 DIA 14	15	78	5.2	1.45714		
TRT 4 DIA 14	15	85	5.66667	0.80952		
TRT 5 DIA 14	15	93	6.2	1.31429		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	10.45333	4	2.61333	1.08287	0.37170	2.50266
Dentro de Grupos	168.93333	70	2.41333			
<b>Total</b>	<b>179.38667</b>	<b>74</b>				

27. Análisis de varianza para datos de atributo sabor de los tratamientos al día 1.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 1	15	80	5.33333	1.95238		
TRT2 DIA 1	15	70	4.66667	3.66667		
TRT 3 DIA 1	15	87	5.8	5.88571		
TRT 4 DIA 1	15	64	4.26667	8.63810		
TRT 5 DIA 1	15	56	3.73333	3.92381		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	40.74667	4	10.18667	2.11634	0.08786	2.50266
Dentro de Grupos	336.93333	70	4.81333			
<b>Total</b>	<b>377.68</b>	<b>74</b>				

28. Análisis de varianza para datos de atributo sabor de los tratamientos al día 7.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 7	15	81	5.4	2.25714		
TRT2 DIA 7	15	71	4.73333	2.92381		
TRT 3 DIA 7	15	86	5.73333	5.06667		
TRT 4 DIA 7	15	58	3.86667	6.26667		
TRT 5 DIA 7	15	53	3.53333	3.26667		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	54.05333	4	13.51333	3.41574	0.01309	2.50266
Dentro de Grupos	276.93333	70	3.95619			
<b>Total</b>	<b>330.98667</b>	<b>74</b>				

29. Análisis de varianza para datos de atributo sabor de los tratamientos al día 14.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 14	15	78	5.2	1.31429		
TRT2 DIA 14	15	69	4.6	2.25714		
TRT 3 DIA 14	15	87	5.8	2.31429		
TRT 4 DIA 14	15	63	4.2	6.6		
TRT 5 DIA 14	15	57	3.8	3.6		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	37.92	4	9.48	2.94671	0.02605	2.50266
Dentro de Grupos	225.2	70	3.21714			
Total	263.12	74				

30. Análisis de varianza para datos del atributo viscosidad de los tratamientos al día 1.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 1	15	81	5.4	1.54286		
TRT2 DIA 1	15	93	6.2	1.17143		
TRT 3 DIA 1	15	85	5.66667	4.95238		
TRT 4 DIA 1	15	90	6	4.14286		
TRT 5 DIA 1	15	69	4.6	2.11429		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	23.41333	4	5.85333	2.10192	0.08971	2.50266
Dentro de Grupos	194.93333	70	2.78476			
Total	218.34667	74				

31. Análisis de varianza para datos del atributo viscosidad de los tratamientos al día 7.

Análisis de Varianza (Una Vía)						
Resumen						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 7	15	85	5.66667	1.09524		
TRT2 DIA 7	15	98	6.53333	0.69524		
TRT 3 DIA 7	15	84	5.6	4.82857		
TRT 4 DIA 7	15	86	5.73333	2.63810		
TRT 5 DIA 7	15	70	4.66667	1.38095		
ANOVA						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	26.34667	4	6.58667	3.09579	0.02093	2.50266
Dentro de Grupos	148.93333	70	2.12762			
Total	175.28	74				

## 32. Análisis de varianza para datos del atributo viscosidad de los tratamientos al día 1

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 14	15	77	5.13333	1.12381		
TRT2 DIA 14	15	92	6.13333	1.12381		
TRT 3 DIA 14	15	83	5.53333	4.83810		
TRT 4 DIA 14	15	80	5.33333	2.80952		
TRT 5 DIA 14	15	62	4.13333	1.26667		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	31.92	4	7.98	3.57466	0.01037	2.50266
Dentro de Grupos	156.26667	70	2.23238			
<b>Total</b>	<b>188.18667</b>	<b>74</b>				

## 33. Análisis de varianza para datos del atributo aceptación general de los tratamientos al día 1.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 1	15	91	6.06667	1.06667		
TRT2 DIA 1	15	81	5.4	1.4		
TRT 3 DIA 1	15	85	5.66667	3.52381		
TRT 4 DIA 1	15	74	4.93333	4.20952		
TRT 5 DIA 1	15	60	4	2.85714		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	37.78667	4	9.44667	3.61743	0.00974	2.50266
Dentro de Grupos	182.8	70	2.61143			
<b>Total</b>	<b>220.58667</b>	<b>74</b>				

## 34. Análisis de varianza para datos del atributo aceptación general de los tratamientos al día 7.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
Grupos	Tamaño muestral	Suma	Media	Varianza		
TRT 1 DIA 7	15	94	6.26667	0.49524		
TRT2 DIA 7	15	84	5.6	0.82857		
TRT 3 DIA 7	15	89	5.93333	1.06667		
TRT 4 DIA 7	15	74	4.93333	1.06667		
TRT 5 DIA 7	15	65	4.33333	0.52381		
<b>ANOVA</b>						
Origen de la Variación	SS	df	MS	F	nivel p	F crit
Entre Grupos	36.45333	4	9.11333	11.44617	3.32718E-7	2.50266
Dentro de Grupos	55.73333	70	0.79619			
<b>Total</b>	<b>92.18667</b>	<b>74</b>				

35. Análisis de varianza para datos del atributo aceptación general de los tratamientos al día 14.

<b>Análisis de Varianza (Una Vía)</b>						
<b>Resumen</b>						
<i>Grupos</i>	<i>Tamaño muestral</i>	<i>Suma</i>	<i>Media</i>	<i>Varianza</i>		
TRT 1 DIA 14	15	92	6.13333	1.40952		
TRT2 DIA 14	15	84	5.6	1.54286		
TRT 3 DIA 14	15	86	5.73333	2.63810		
TRT 4 DIA 14	15	70	4.66667	2.80952		
TRT 5 DIA 14	15	61	4.06667	3.63810		
<b>ANOVA</b>						
<i>Origen de la Variación</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>nivel p</i>	<i>F crit</i>
Entre Grupos	43.14667	4	10.78667	4.48022	0.00279	2.50266
Dentro de Grupos	168.53333	70	2.40762			
<i>Total</i>	211.68	74				

36. Determinación de la capacidad antioxidante por el método Brand Williams *et.al* (1995)

A. Dilución en agua

Tomar una alícuota de 100 ml del extracto y aforarlo a 250 ml con agua destilada.

B. Dilución con metanol (1:10)

Tomar una alícuota de 0.25ml de la muestra diluida en agua y aforarla a 25ml con metanol.

C. Preparación del blanco.

Cantidades necesarias para la preparación del blanco

<b>Tubo</b>	<b>Bebida diluida ml</b>	<b>Metanol ml</b>	<b>DPPH ml</b>
1	0.1	1.9	0
2	0.2	1.8	0
3	0.3	1.7	0
4	0.4	1.6	0
5	0.5	1.5	0
6	0.6	1.4	0
7	0.7	1.3	0
8	0.8	1.2	0
9	0.9	1.1	0
10	1.0	1.0	0

## D. Preparación de muestras

Cantidades necesarias para la preparación de las muestras

Tubo	Bebida diluida ml	Metanol ml	DPPH ml
1	0.1	1.4	0.5
2	0.2	1.3	0.5
3	0.3	1.2	0.5
4	0.4	1.1	0.5
5	0.5	1.0	0.5
6	0.6	0.9	0.5
7	0.7	0.8	0.5
8	0.8	0.7	0.5
9	0.9	0.6	0.5
10	1.0	0.5	0.5

E. Preparación solución DPPH 50 $\mu$ M en metanol

Pesar 0.0056g de DPPH y aforar a 25ml con metanol, utilizando un balón aforado forrado con papel aluminio.

## F. Lectura de absorbancia a 517nm

Agitar con un vortex durante 10 segundos el blanco y leer la absorbancia.

G. Agregar 0.5ml de DPPH, en este momento se toma el tiempo con un cronometro, luego se agita en vortex durante 15 segundos, y medir la absorbancia.

H. Al finalizar de leer la lectura de los 10 tubos (blanco y muestra).

I. Se almacenaron en un lugar oscuro, hasta que el cronómetro # 1 indicara que habían transcurrido 30 minutos.

J. Repetir las lecturas, volviendo agitar tanto el blanco como la muestra.

## 37. Determinación polifenoles por el método Folin-Calteciu

## Materiales:

Reactivo de Folin-Ciocalteu marca Merck

Reactivo Catecol marca Sigma-Aldrich, pureza 99%

Reactivo Carbonato de Sodio marca Merck, pureza 99.9%

Metanol marca Merck, pureza 99.9%

Agua destilada

Papel aluminio

Pipetas de 1 mL

Equipo

Vortex

Espectrofotómetro UV/VIS

Equipo para Baño de María

## Estándares:

Se preparó una solución de Folin-Ciocalteu pesando 10ml del reactivo y se aforó en un balón de agua destilada de 100ml. Para el Catecol, se pesaron 0.0060g del reactivo y se aforó en un balón de 100ml con agua destilada. Y para el carbonato de sodio, se pesaron 7.5040g del reactivo y se aforó en un balón de 100ml con agua destilada. El reactivo de Folin-Ciocalteu así como el Catecol se empacaron con papel aluminio en su totalidad. Luego se prepararon 5 tubos y un blanco siguiendo las siguientes diluciones:

Tubo	Agua (ml)	Catecol (ml)	Folin (ml)	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (ml)
1	0.8	0.2	2.5	2.0
2	0.6	0.4	2.5	2.0
3	0.4	0.6	2.5	2.0
4	0.2	0.8	2.5	2.0
5	0	1.0	2.5	2.0
Blanco	1.0	0	2.5	2.0

Una vez agregados todos los reactivos, se agitó cada tubo durante 10 segundos utilizando un Vortex. Luego, los tubos se colocaron en un baño de María a una temperatura de 45°C durante 20 min. Se configuró el equipo para la elaboración de una curva estándar a una longitud de onda de 765 nm. Se realizó la lectura de cada uno de los tubos, primero con el blanco y luego con el resto de las muestras para poder obtener la curva.

Muestras:

Se utilizó 1 ml de muestra para cada tratamiento y se le agregó los reactivos preparados de Folin y Bicarbonato de Sodio.

Muestra (ml)	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (ml)	Folin (ml)
1.0	2.0	2.5

Después se agitaron por 10 segundos en un Vortex y fueron colocados en un baño de María durante 20 min a una temperatura de 45°C. Luego de ello se leyó la absorbancia de cada tubo. Se determinó la concentración de polifenoles a través del uso de estequiometria.

38. Tabulación de datos de viscosidad

RESULTADOS MEDICIÓN VISCOSIDAD (CP)					
DÍA 1					
	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
R1	20.52	20.58	14.1	23.58	49.02
R2	20.46	20.52	13.92	23.46	48.84
R3	20.22	20.46	13.5	23.4	48.66
DÍA 7					
R1	20.65	21.10	15.12	24.50	50.16
R2	20.60	20.80	14.64	23.90	48.60
R3	20.66	20.73	14.52	23.83	48.96
DÍA 14					
R1	25.2	22.32	16.86	27.70	56.10
R2	25.14	22.26	16.74	27.82	55.74
R3	25.08	22.38	16.62	27.88	55.56

## 39. Tabulación de datos de color

RESULTADOS MEDICIÓN DE COLOR															
DÍA 1															
	TRT 1			TRT 2			TRT 3			TRT 4			TRT 5		
	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B
R1	71.88	0.20	11.52	66.65	0.39	12.56	66.53	-0.08	16.26	68.63	-0.82	13.64	71.79	-2.00	11.15
R2	70.68	0.30	12.22	66.65	-0.49	11.50	66.32	-0.18	15.07	68.68	-0.61	13.85	71.71	-1.44	11.32
R3	63.93	0.33	12.54	67.32	0.09	12.45	66.33	-0.35	15.04	69.17	-0.84	13.76	72.13	-1.72	11.37
DÍA 7															
	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B
R1	67.92	0.24	11.82	66.21	-0.16	10.96	66.00	-0.47	11.48	68.24	-0.86	10.75	71.29	-2.03	10.41
R2	67.63	0.30	11.81	66.31	-0.17	11.18	66.17	-0.51	11.40	67.85	-0.92	11.31	71.3	-1.97	11.16
R3	69.03	0.53	12.20	66.25	-0.15	11.21	66.09	-0.47	11.03	68.22	-0.84	10.85	71.26	-1.98	10.82
DÍA 14															
	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B
R1	67.56	0.01	11.77	62.09	-0.43	11.07	61.56	-0.71	9.44	65.62	-1.09	9.59	67.44	-2.24	8.81
R2	67.07	0.03	11.97	69.86	-0.44	11.3	62.01	-0.67	9.61	63.9	-1.09	9.6	66.88	-2.27	9.01
R3	60.23	-0.47	11.84	62.02	-0.61	11.02	63.33	-0.68	9.62	64.93	-1.24	9.65	66.80	-2.01	9.08

## 40. Tabulación de datos de sólidos solubles

RESULTADOS MEDICIÓN GRADOS BRUX					
DÍA 1					
	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
R1	6.3	5.9	5.1	5	2.2
R2	5.5	5	5	4.9	2.6
R3	6	5.7	6	4.2	2.6
DÍA 7					
R1	6.4	5.9	5.6	4.5	2.3
R2	6.4	5.8	5.8	4.5	2.4
R3	6.3	5.6	5.4	4.1	2.3
DÍA 14					
R1	12.8	12.1	12.2	10.4	6.7
R2	12.9	12.1	12.3	10.7	6.5
R3	13	12.1	12.7	10.9	6.2

## 41. Tabulación de datos de pH

RESULTADOS MEDICIÓN DE PH					
DÍA 1					
	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
R1	7.21	7.18	7.29	7.3	7.2
R2	7.19	7.1	7.27	7.2	7.28
R3	7.28	7.26	7.27	7.28	7.24
DÍA 7					
R1	6.8	6.9	7.18	7.02	7.1
R2	7.2	7.17	7.2	7.14	7.16
R3	7.1	7.1	7.3	7.15	7.11
DÍA 14					
R1	6.8	6.7	6.89	6.8	6.9
R2	6.7	6.8	6.85	6.78	6.7
R3	6.7	6.9	6.87	6.9	6.8

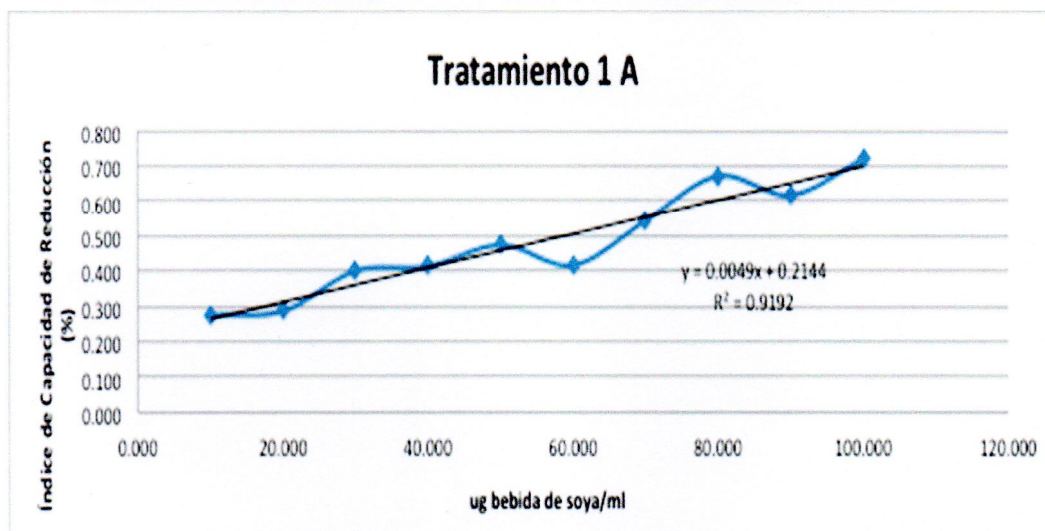
## 42. Tabulación de datos de contenido de polifenoles

Contenido de polifenoles (Absorbancia)					
	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
R1	0.234	0.244	0.245	0.225	0.024
R2	0.249	0.242	0.246	0.201	0.019

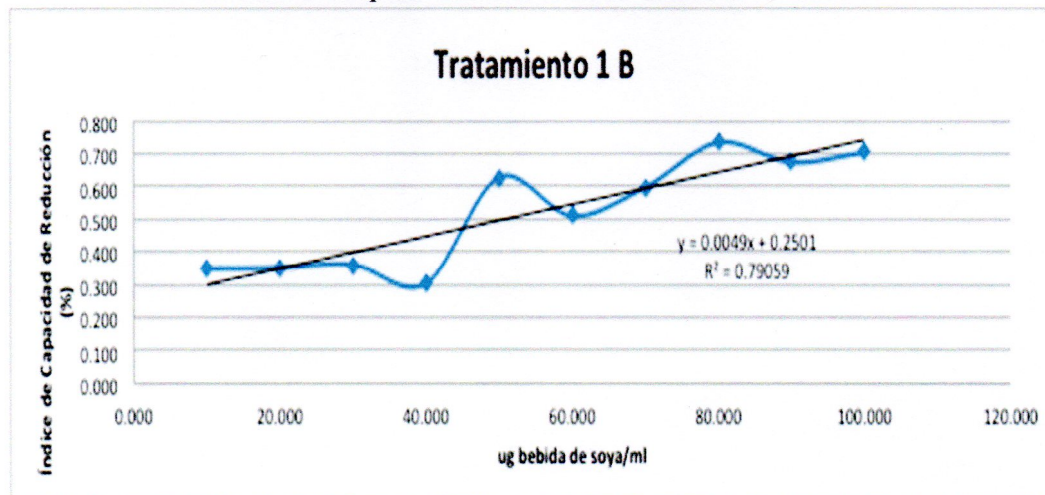
## 43. Tabulación de datos de capacidad antioxidante

MEDICIÓN DE CAPACIDAD ANTIOXIDANTE (IC)					
	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
R1	10,247.84	10,876.09	7,378.40	13,404.47	29,249.00
R2	10,153.04	10,851.52	7,476.33	13,538.41	29,344.88

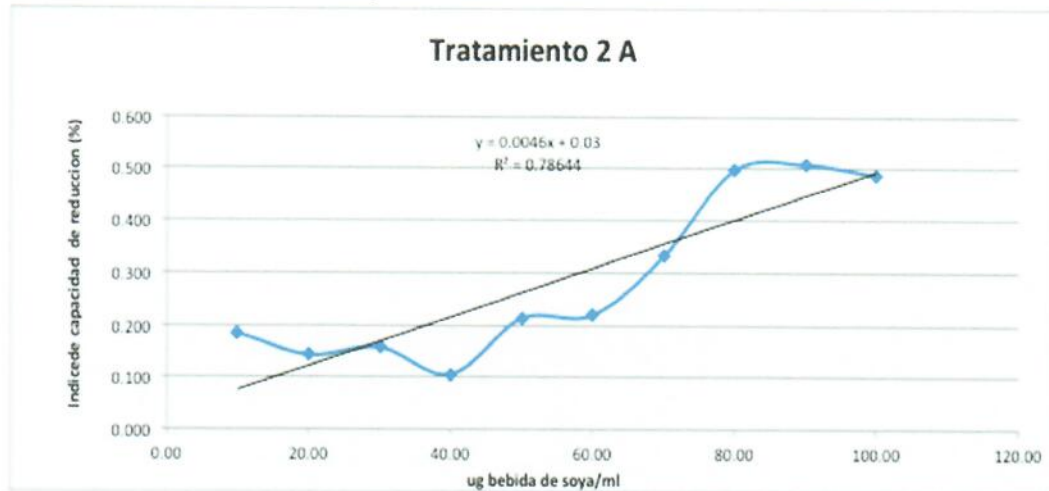
## 44. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 1A.



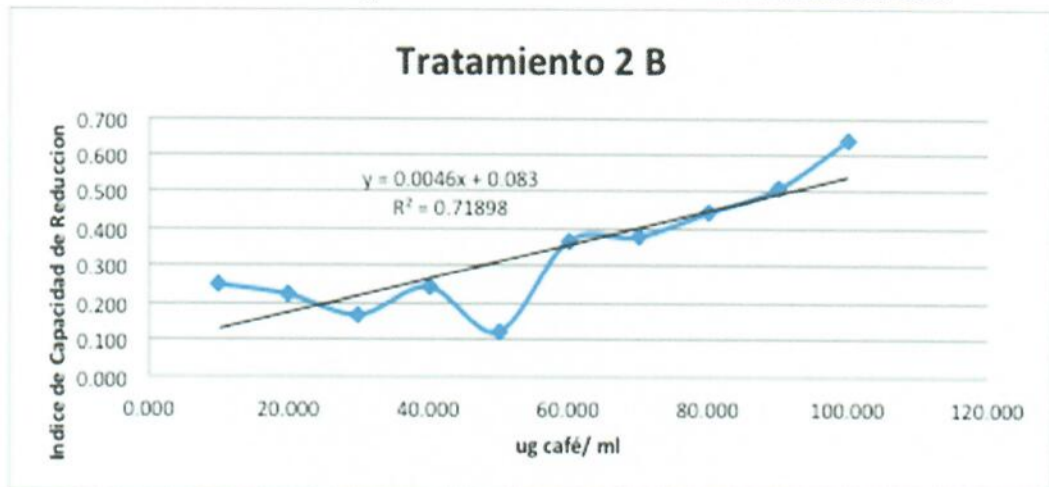
## 45. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 1B.



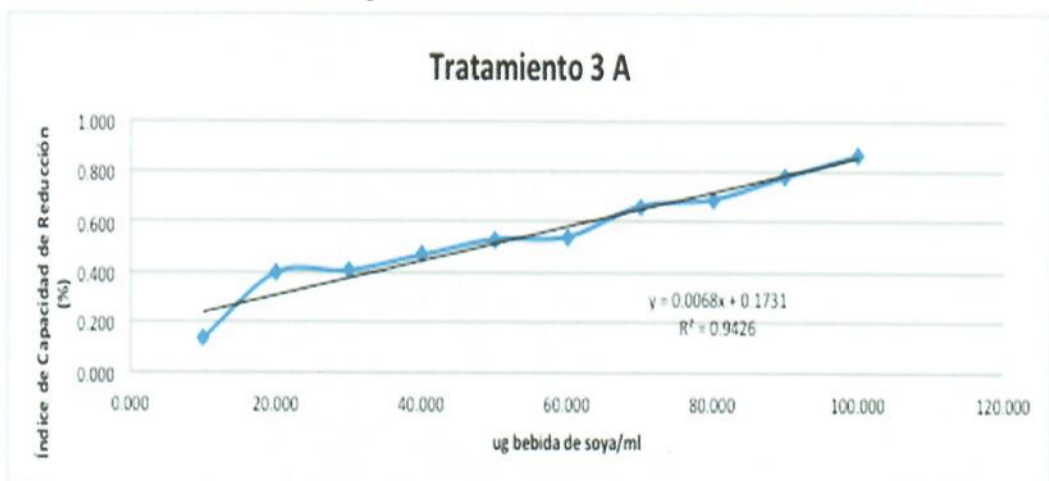
46. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 2A.



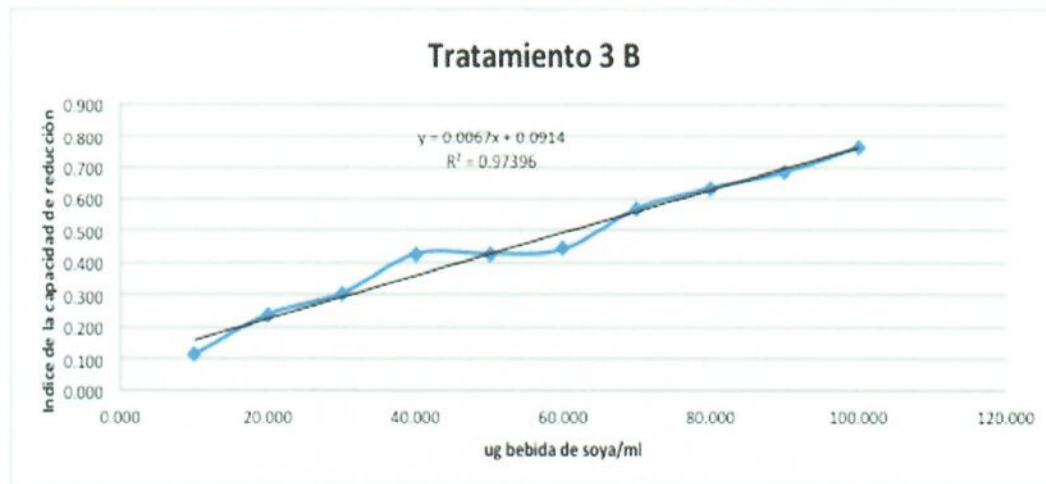
47. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 2B.



48. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 3A.



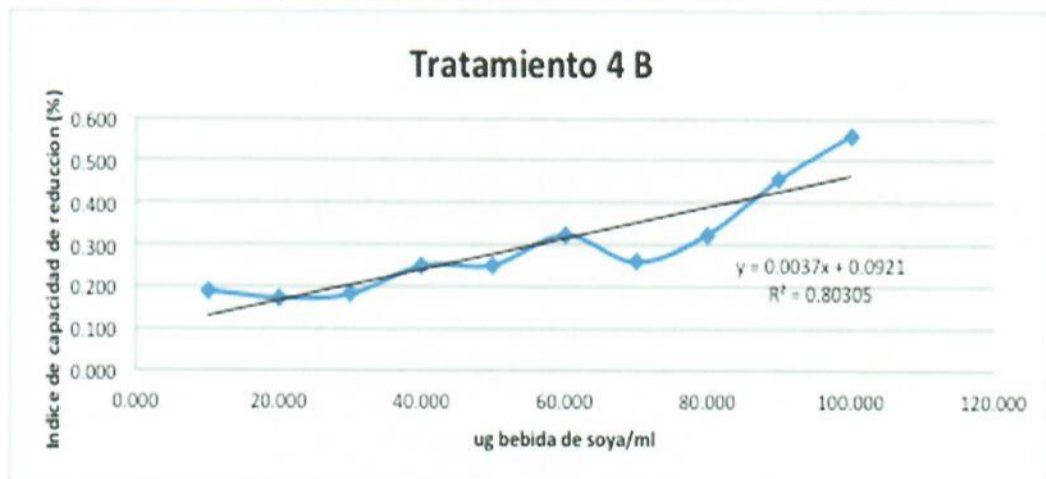
49. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 3B.



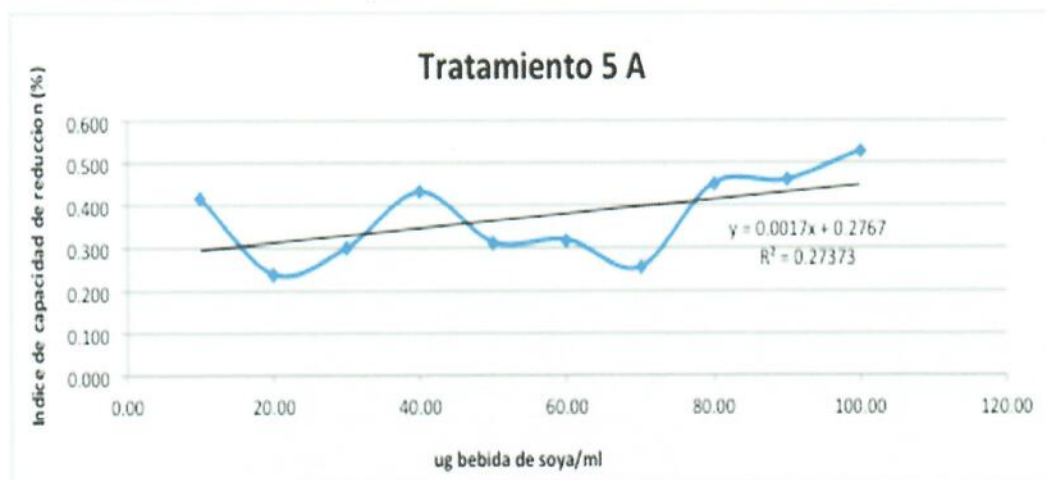
50. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 4A.



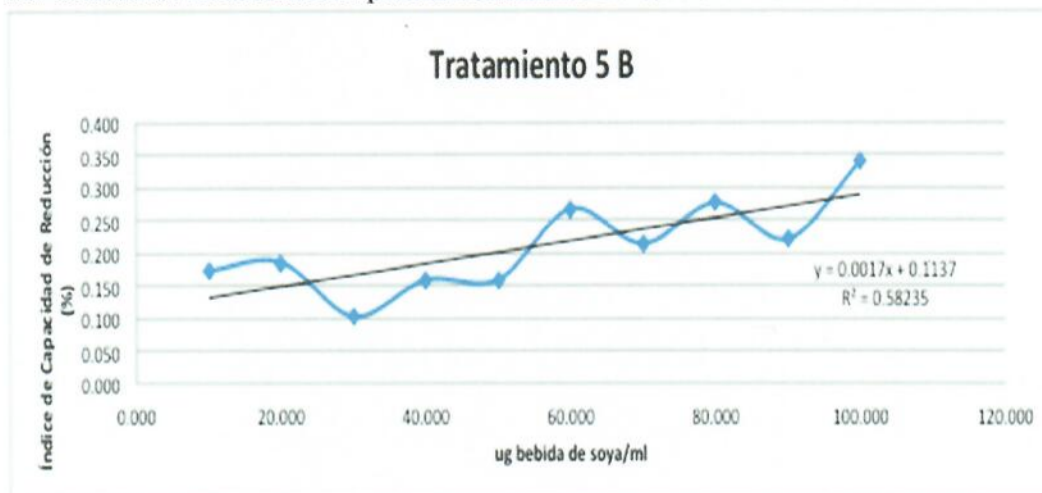
51. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 4B.



52. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 5A.



53. Obtención de la ecuación para la determinación del IC 50 tratamiento 5B.



## 54. Tabulación de datos análisis sensorial del atributo color

ATRIBUTO COLOR					
DÍA 1					
	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
1	6	5	6	6	6
2	4	6	6	2	7
3	2	2	3	3	3
4	8	8	7	7	7
5	9	8	3	5	6
6	6	6	6	6	7
7	9	7	9	9	4
8	5	8	6	7	8
9	9	8	3	5	6
10	6	6	6	6	7
11	9	7	9	9	4
12	5	8	6	7	8
13	6	5	6	6	6
14	4	6	6	2	7
15	2	2	3	3	3
DÍA 7					
1	5	7	5	7	7
2	6	6	4	5	4
3	2	9	7	6	7
4	3	5	6	7	3
5	4	7	4	6	7
6	5	6	8	4	6
7	6	3	6	6	7
8	9	7	7	3	4
9	6	6	4	7	8
10	7	7	8	5	6
11	8	6	6	6	8
12	8	8	4	4	5
13	7	7	5	7	8
14	6	6	6	6	4
15	3	5	3	5	6
DÍA 14					
1	9	5	6	6	7
2	6	7	4	7	6
3	7	6	5	5	7
4	6	3	6	6	4
5	6	4	6	7	8
6	2	5	6	5	6
7	3	6	3	6	8
8	4	9	7	5	5
9	6	8	5	6	6
10	4	8	6	7	6
11	2	6	4	5	7
12	8	7	7	4	6
13	9	6	5	6	5
14	6	8	4	5	7
15	9	5	4	5	5

## 55. Tabulación de datos análisis sensorial del atributo sabor

ATRIBUTO SABOR					
DÍA 1					
	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
1	7	3	7	4	6
2	4	3	5	3	3
3	3	2	2	2	3
4	5	5	4	2	1
5	6	6	5	1	2
6	5	7	9	8	7
7	7	7	9	9	4
8	6	4	5	6	4
9	7	3	7	4	6
10	4	3	5	3	3
11	3	2	2	2	3
12	5	5	4	2	1
13	6	6	5	1	2
14	5	7	9	8	7
15	7	7	9	9	4
DÍA 7					
1	4	3	5	3	3
2	3	2	2	2	3
3	5	5	4	2	1
4	6	6	5	1	2
5	5	7	9	8	7
6	7	3	7	4	6
7	4	3	5	3	3
8	3	2	2	2	3
9	5	5	4	2	1
10	6	6	5	1	2
11	7	7	9	9	4
12	7	5	7	5	3
13	8	5	8	4	5
14	6	6	6	7	4
15	5	6	8	5	6
DÍA 14					
1	6	6	5	1	2
2	5	7	8	8	7
3	7	3	7	4	6
4	5	5	4	2	1
5	6	6	5	1	2
6	5	7	7	8	7
7	5	4	6	9	4
8	6	4	5	6	4
9	6	3	7	4	6
10	4	3	5	3	3
11	3	2	2	2	3
12	4	5	6	5	2
13	5	4	6	4	3
14	4	5	7	4	4
15	7	5	7	2	3

## 56. Tabulación de datos análisis sensorial del atributo viscosidad

ATRIBUTO VISCOSIDAD					
DÍA 1					
	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
1	4	6	7	7	8
2	4	6	7	2	2
3	4	4	1	4	4
4	5	6	5	4	4
5	6	7	5	7	4
6	7	7	8	7	7
7	7	7	7	9	4
8	6	4	1	4	4
9	5	6	5	4	4
10	7	7	5	7	4
11	4	7	8	7	5
12	6	7	7	9	6
13	5	7	5	7	4
14	7	7	8	7	5
15	4	5	6	5	4
DÍA 7					
1	6	7	5	7	4
2	7	7	8	7	7
3	7	7	7	9	3
4	5	6	5	4	4
5	6	7	5	7	4
6	7	7	8	7	5
7	7	7	7	6	4
8	6	4	1	4	4
9	5	6	5	4	5
10	5	7	5	7	4
11	4	7	8	4	5
12	6	7	7	6	7
13	5	6	1	4	4
14	4	6	6	6	6
15	5	7	6	4	4
DÍA 14					
1	4	6	7	2	2
2	4	4	1	4	4
3	5	6	5	4	4
4	6	7	5	7	4
5	7	7	8	7	7
6	4	4	1	4	3
7	5	6	5	4	4
8	6	7	5	7	3
9	7	7	8	7	4
10	5	6	5	4	5
11	5	7	5	7	4
12	4	7	8	4	5
13	6	7	7	6	4
14	5	6	6	7	5
15	4	5	7	6	4

## 57. Tabulación de datos análisis sensorial del atributo aceptación general

ATRIBUTO ACEPTACIÓN GENERAL					
DÍA 1					
	TRT 1	TRT 2	TRT 3	TRT 4	TRT 5
1	6	4	6	6	7
2	6	6	6	1	2
3	3	3	2	3	3
4	6	6	4	2	1
5	7	4	4	5	2
6	6	7	8	7	7
7	7	7	9	9	4
8	7	5	6	6	4
9	6	5	7	5	4
10	7	6	8	4	5
11	6	7	6	4	4
12	6	5	4	5	5
13	5	5	5	4	5
14	6	6	4	6	3
15	7	5	6	7	4
DÍA 7					
1	7	5	6	6	4
2	6	5	7	5	4
3	7	6	8	4	5
4	6	7	6	4	4
5	6	5	4	5	5
6	5	5	5	4	5
7	7	5	6	5	5
8	6	6	7	4	4
9	7	7	7	5	5
10	6	5	5	3	3
11	6	7	5	6	4
12	5	6	6	5	5
13	7	4	6	6	3
14	6	5	5	7	4
15	7	6	6	5	5
DÍA 14					
1	6	6	4	2	1
2	7	4	4	5	2
3	6	7	8	7	7
4	6	4	6	6	7
5	4	6	6	1	2
6	3	3	2	3	3
7	7	5	4	4	2
8	7	5	8	5	3
9	6	6	7	4	4
10	7	7	6	6	5
11	6	5	6	6	6
12	7	7	6	6	5
13	6	6	6	4	4
14	7	7	7	6	4
15	7	6	6	5	6