



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE GASTRONOMÍA**

**“ELABORACIÓN DE YOGURT LIGHT CON STEVIA COMO
EDULCORANTE”**

TÉSIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

ADRIANA ELIZABETH PEÑAFIEL OJEDA

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

CERTIFICADO

Los miembros de tesis certifican que el trabajo de investigación titulado **"ELABORACIÓN DE YOGURT LIGHT CON STEVIA COMO EDULCORANTE"**; de responsabilidad de la señorita Adriana Elizabeth Peñafiel Ojeda, ha sido revisado y se autoriza su publicación.

Dra. Verónica Cárdenas M.
DIRECTORA DE TESIS

Ing. Tania Parra P.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Riobamba, 6 de Enero del 2014

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Salud Pública. Escuela de Gastronomía, que me abrió las puertas de esta noble institución, para lograr educarme y desenvolverme en un mundo competitivo.

A la Dra. Verónica Cárdenas, Directora de Tesis, a la Ing. Tania Parra Miembro del Tesis, que con su asesoría y apoyo logramos concluir este trabajo de una manera científica y satisfactoria.

Y un agradecimiento muy especial a la Dra. Mery Oleas por brindarme todas las facilidades para poder elaborar mi producto de tesis en su Empresa de lácteos Fábrica de Lácteos Santillán "**PRASOL**"

DEDICATORIA

A Dios por haber sido esa guía espiritual que logró encaminar mi vida personal, familiar y profesional.

A mis queridos padres Ramiro Peñafiel y Alicia Ojeda que con su esfuerzo y dedicación consiguieron sacarnos adelante a cada uno de sus hijos para poder cumplir con nuestros objetivos de una manera responsable y honrada.

A mis hermanos que fueron mi pilar fundamental de superación para así de esta manera ser a un futuro su ejemplo a seguir.

A mi hermano Carlos Peñafiel que es una persona que logró demostrarme, que con fe y deseos de superación se puede conseguir lo que uno desee sin importar ninguna barrera que se presente en la vida.

RESUMEN

En la Fábrica de Lácteos Santillán “**PRASOL**”, se planteó el efecto de utilización de tres niveles de edulcorante stevia (1gr, 2gr, 4gr), se realizaron pruebas bromatológicas y microbiológicas en el laboratorio SETLAB, evaluación sensorial, y de aceptabilidad con 30 estudiantes de la Escuela de Gastronomía. Se presentaron tres muestras T5, T6, T7 captando su aceptabilidad, que las preparaciones con 2gr de stevia en los sabores de mora, fresa y durazno fueron los de mayor aceptabilidad; en la evaluación sensorial se certifica que el yogur de mora y fresa con 25 % de stevia en las características aroma, sabor, consistencia y textura da como resultado que el 80% de este producto es favorable en su catación.

En la evaluación microbiológica y bromatológica aplicada a los diferentes tratamientos permitieron registrar que la calidad del yogur en todas sus inclusiones de fruta y en base a los diferentes niveles de stevia fueron óptimos ya que no hubo presencia microbiana significativa de ninguna características, como exige la las normas INEN 2395.

Se efectuó la evaluación de vida útil del producto, llegando a la conclusión que para el mantenimiento del yogur hasta los 21 días, habrá que esperar que el pH se torne más ácido y la acidez aumente hacia ácido láctico.

ABSTRAC

In the dairy products Factory Santillán PRASOL it was raised the effect of applying three levels of sweetener stevia (1g, 2g, 4g) bromatological and microbiological properties were conducted at the SETLAB laboratory, sensory evolution an acceptance whit 30 students who belong to the cooking school.

Three samples were presented T5, T6, T7 they captured its acceptability. The preparations of 2g whit stevia in the blackberry strawberry and peach flavors were the most accepted.

The sensory evaluation certified the blackberry and strawberry yogurt with 25% of stevia in fragrance, flavor and consistency and texture resulting that the 80% of this product has a favorable cupping.

The applying of the bromatological and microbiological evaluation of the different treatments allowed to register the yogurt quality in all fruit inclusions thus the different levels of stevia were optimum because there were not microbes of any type just according to the INEN 2395 standards.

It was carried out the evaluations of the useful life of the product. It was concluded that for maintaining the yogurt until 21 days, it is recommend to wait until the pH becomes more acid and the sourness increases into the lactic acid.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
A. General.....	3
B. Especifico.....	3
III. MARCO TEORICO.....	4
A. EL YOGURT.....	4
1. Historia de la fabricación del yogurt.....	4
2. Definición de yogurt.....	4
3. Clasificación del yogurt.....	5
3.1. Por la textura.....	5
3.2. Por el contenido de grasa.....	5
3.3. Por el sabor.....	6
4. Beneficios del yogurt	6
B. FERMENTACIÓN.....	7
1. Fermentación láctica.....	9
C. STEVIA.....	10
1. Generalidades.....	10
2. Estudios sobre la composición dulce de la Stevia.....	10
3. Descripción de la Stevia.....	11
4. Propiedades químicas de la Stevia.....	11
4.1. Informe Nutricional.....	12
4.2. Beneficios para la salud.....	12
5. Ficha técnica de la Stevia.....	14
6. Tipos de presentación de la stevia.....	15

D. MATERIAS PRIMAS	16
1. Leche.....	16
1.1 Leche Descremada.....	16
2. Edulcorantes.....	16
2.1 Polvo.....	17
3. Cultivo.....	17
IV. HIPOTESIS	18
V. METODOLOGIA	19
A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACION	19
B. VARIABLES DE EVALUACIÓN	20
1. Identificación.....	20
2. Definición de variables.....	21
A. Elaboración de Yogurt light con Stevia como Edulcorante.....	21
B. Adición de la stevia con 15, 25 y 50% en la formulación del yogurt.....	22
C. Análisis Bromatológico y Microbiológico del producto obtenido.....	22
D. Evaluación sensorial y de aceptabilidad del yogurt con stevia.....	23
3. Operacionalización.....	24
C. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	28
D. POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO	28
E. OBJETO DE ESTUDIO	28
F. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS	28
1. Materiales y equipos	28
1.1 Instalaciones.....	28
2.1 Equipos y materiales de campo.....	29

3.1	Ingredientes.....	29
2.	Obtención y control de calidad de la materia prima.....	29
3.	Análisis de la calidad de la leche y pre- tratamiento.....	30
4.	Tratamiento.....	35
5.	Descremado.....	36
6.	Pasteurizar.....	36
7.	Enfriamiento I.....	36
8.	Incubación.....	37
9.	Enfriamiento II.....	37
10.	Batido.....	37
11.	Envasado.....	37
12.	Cámara refrigerada y conservación.....	38
13.	Test de aceptabilidad.....	38
14.	Evaluación sensorial.....	39
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
VII.	CONCLUSIONES.....	83
VIII.	RECOMENDACIONES.....	84
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	85
X.	ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO Nº 1. Taxonomía de la stevia.....	11
CUADRO Nº 2. Ficha técnica de la stevia.....	14
CUADRO Nº 3. Porcentajes de stevia.....	22
CUADRO Nº 4. Variable, indicador y escala.....	24
CUADRO Nº 5. Fórmulas de investigación.....	35
CUADRO Nº 6. Test de aceptabilidad.....	38
CUADRO Nº 7. Test de evaluación sensorial.....	39
CUADRO Nº 8. Composición bromatológica del yogur light elaborado con distintas frutas y 25 % de stevia.....	40
CUADRO Nº 9. Composición proximal del yogur con distintos niveles de SV.....	43
CUADRO Nº 10. Registro microbiológico del yogur light con tres niveles de stevia de los sabores aceptados en la evaluación.....	45
CUADRO Nº 11. Análisis de varianza (f y k-w) para probar la hipótesis de diferencias entre medias de aceptabilidad del yogur light con diferentes niveles de stevia.....	47
CUADRO Nº 12. Separación de medias según tukey ($p < 0.05$).....	48
CUADRO Nº 13. Aceptabilidad del yogur básico (testigo sin stevia) con frecuencias ajustadas.....	50
CUADRO Nº 14. Aceptabilidad yogurt básico testigo sin stevia.....	52
CUADRO Nº 15. Aceptabilidad del yogur de mora con 15 % de stevia frecuencias ajustadas.....	53
CUADRO Nº 16. Aceptabilidad yogur light de mora 15 % stevia.....	54

CUADRO N° 17. Aceptabilidad del yogur de fresa con 15 % de stevia frecuencias ajustadas.....	55
CUADRO N° 18. Aceptabilidad del yogurt light de fresa con 15 % de SV.....	56
CUADRO N° 19. Aceptabilidad del yogur de durazno con 15 % de stevia frecuencias ajustadas.....	57
CUADRO N° 20. Aceptabilidad yogurt durazno 15 % stevia.....	58
CUADRO N° 21. Aceptabilidad del yogurt light de mora con 25 % de stevia.....	58
CUADRO N° 22. Aceptabilidad del yogurt light de mora 25 % stevia.....	80
CUADRO N° 23. Aceptabilidad del yogurt light de fresa con 25 % de stevia.....	61
CUADRO N° 24. Aceptabilidad del yogurt light de fresa con 25 % stevia.....	62
CUADRO N° 25. Aceptabilidad del yogurt light de durazno con 25 % de stevia.....	63
CUADRO N° 26. Aceptabilidad del yogurt light de durazno 25 % stevia.....	64
CUADRO N° 27. Aceptabilidad del yogurt light de mora con 50 % de stevia.....	65
CUADRO N° 28. Aceptabilidad yogurt light de mora 50 % de stevia.....	66
CUADRO N° 29. Aceptabilidad del yogurt light de fresa con 50 % de stevia.....	67
CUADRO N° 30. Aceptabilidad del yogurt light de fresa 50 % de stevia.....	68
CUADRO N° 31. Aceptabilidad del yogurt light de durazno con 50 % de stevia.....	69
CUADRO N° 32. Aceptabilidad del yogurt de durazno 50 % stevia.....	70
CUADRO N° 33. Resumen de la evaluación sensorial de tres tipos de yogurt light con 25 % de stevia en su formulación.....	71
CUADRO N° 34. Prueba de homogeneidad de varianzas para atributos sensoriales (kruscall-wallis).....	73
CUADRO N° 35. Estadísticos de contraste a,b.....	73

CUADRO N° 36. Análisis de varianza para atributos sensoriales del yogurt light de mora, fresa y durazno con 25 % de stevia.....	74
CUADRO N° 37. Separación de medias para aroma del yogur light a base de stevia.....	76
CUADRO N° 38. Separación de medias para sabor del yogur light a base de stevia.....	76
CUADRO N° 39. Separación de medias para consistencia del yogur light a base de stevia.....	77
CUADRO N° 40. Separación de medias para textura del yogur light a base de stevia.....	77

INDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N° 1. Fabricación del Yogurt.....	20
GRAFICO N° 2. Prueba de antibióticos (fábrica de lácteos prasol).....	34
GRAFICO N° 3. Composición bromatológica del elaborado con distintos niveles de stevia.....	41
GRAFICO N° 4. Vida de anaquel del yogur light de mora con stevia en base al pH y la acidez a través del tiempo.....	78
GRAFICO N° 5. Vida de anaquel del yogur light de fresa con stevia en base al ph y la acidez a través del tiempo	80
GRAFICO N° 6. Vida de anaquel del yogur light de durazno con stevia en base al ph y la acidez a través del tiempo	81

I. INTRODUCCIÓN

Los productos lácteos son alimentos con excelentes cualidades nutritivas, esenciales para la salud en todas las etapas de la vida, juegan un papel tan importante en el mundo actual que dejar de consumirlos traería implicaciones serias en la nutrición y por lo tanto en el desarrollo integral del ser humano.

Actualmente el consumo de productos bajos en calorías tiene la misma importancia como la tiene el consumo de un alimento común, estos tipos de alimentos se consumen cada vez más ya sea por seguir una dieta baja en calorías que no incluyan edulcorantes artificiales por problemas de salud serios como la diabetes y enfermedades que tengan que ver con el exceso de azúcar o por solo tener la posibilidad de ingerir calorías de forma inteligente y placentera sin remordimientos posteriores.

Por este hecho se le da la importancia al uso de edulcorantes bajos en calorías en este tipo de productos dietéticos que los expertos en nutrición y salud, les reconocen como alimentos "light".

Los edulcorantes bajos en calorías brindan una gran satisfacción a las personas preocupadas por su peso y el consumo de calorías diarias, ya que se pueden consumir estos alimentos sin provocar una cantidad de calorías extra. La gran ventaja que tiene el consumo de estos productos, es que ahorran calorías para perder peso o ayudan a mantener el peso como parte de un modo de vida saludable y en forma. Una opción para hacer un producto bajo en calorías, sin efectos colaterales para la salud y que satisfaga las necesidades del consumidor es la stevia, una planta que posee un poder

edulcorante de casi trescientas veces más condición endulzante que el azúcar de caña.

II. OBJETIVOS

A. GENERAL

- Elaborar yogurt light con Stevia (*Eupatorium Rebaudianum*) como edulcorante.

B. ESPECIFICO

- a) Adicionar la stevia con 15, 25 y 50% en la formulación del yogurt.
- b) Realizar un análisis Bromatológico y Microbiológico del producto obtenido.
- c) Realizar un test de evaluación sensorial y de aceptabilidad del yogurt con stevia.
- d) Determinar el valor nutricional y vida de anaquel de la fórmula de mayor aceptabilidad a través de un test de degustación del producto elaborado.

III. MARCO TEÓRICO

A. EL YOGURT

1. Historia de la fabricación del yogurt

Según las fuentes históricas, el yogurt tuvo su origen en el medio oriente hace muchos siglos; sin embargo, los productos a los que se refieren en esa época son en realidad varias leches fermentadas en forma empírica, con la participación de los microorganismos presentes en la leche y en el medio, pues como se recordará- el descubrimiento de los microorganismos y sus características se llevó a cabo a finales del siglo XVII y su utilidad y sus funciones se detectaron y desarrollaron en el siglo XIX.

Desde sus orígenes, las leches fermentadas has sido ingerida por sus propiedades medicinales para el alivio de desórdenes estomacales, medicinales y del hígado. Durante la primera mitad del siglo XX, un bacteriólogo Ruso, de apellido Mechnikof relacionó la buena salud y la longevidad de los campesinos de los Balcanes con el consumo de un producto fermentado a partir de leche al cual le llamaban Yhourth. Por este motivo, se considera que las leches fermentadas fueron las precursoras de lo que hoy se conoce como yogurt. ⁽¹⁾

2. Definición de yogurt

Es una leche fermentada obtenido por multiplicación en la leche de dos bacterias Lácticas específicas asociadas: Lactobacillus Bulgaricus y Streptococcus Thermophilus, Bifidobacterium. Estas bacterias lácticas se cultivan en leche previamente pasteurizada con el fin de eliminar total o parcial la flora microbiana preexistente entre 1 y 10°C, excluyendo cualquier otro tratamiento térmico. En ese momento y está listo para el consumo. ⁽²⁾

3. Clasificación del yogurt

Se pueden diferenciar otros tipos de yogurt por alguno de los tres criterios más usado:

3.1. Por la textura

- **LIQUIDO:** Es el producto en que la inoculación de la leche pasteurizada, se realiza en tanques de incubación, produciéndose en ellos la coagulación. Luego se bate y se envasa en estado líquido. La textura depende del extracto se toma la leche original, la intensidad y duración del precalentamiento, la adición de peresvantes, la velocidad y grado de acidificación y las condiciones de refrigeración entre otros.
- **BATIDO:** Es el producto en que la inoculación de la leche pasteurizada, se realiza en tanques de incubación, produciéndose en ellos la coagulación. Luego se bate y se envasa en estado medio líquido.
- **COAGULACIÓN O AFLANADO:** Es el producto en que la inoculación de la leche pasteurizada es envasada inmediatamente después de la inoculación, produciéndose la coagulación en el envase.

3.2. Por el contenido de grasa

- **ENTERO:** Es aquella que no ha sufrido modificación alguna en la leche. El nivel de grasa contribuye con la viscosidad, textura y apariencia del producto, favorece el desarrollo del aroma y ayuda a evitar la sinéresis. Con un contenido graso de 2.7 a 3 %.
- **SEMIDESCREMADO:** Con un contenido graso de 2.0 a 1 %.
- **DESCREMADO:** Es aquella que resulta de la extracción casi total de la materia grasa de la leche cruda entera. El yogurt preparado con leche descremada tiene un contenido graso menor a 1 %.

3.3. Por el sabor

- **NATURAL:** Es aquel sin adición alguna de saborizantes, esencias, pectina, fruta, azúcares y colorantes, permitiéndose la adición solo de estabilizantes y conservadores.
- **FRUTADO:** Es aquel al que se le agrega fruta procesada en pulpa o trozos y aditivos permitidos, tiene esencias, azúcar y pectinas.
- **SABORIZADO:** Es aquel que tiene saborizantes naturales y/o artificiales y otros aditivos permitidos. Si bien la costumbre es comer el yogurt frío, con azúcar o miel, pueden hacerse muchas combinaciones; con frutas frescas troceadas, cereales y hasta pueden utilizarse como salsa para las ensaladas, a las que se les añadirían orégano o menta fresca, entre otros.⁽³⁾

4. Beneficios del yogurt

- **Intervienen en los procesos digestivos:** El consumo de pro biótico disminuye la intensidad y la duración de las diarreas. Esto se debe a que las bacterias benéficas compiten y ganan el lugar en el intestino de las bacterias patógenas, a la vez que, las bacterias pro bióticas disminuyen el pH del intestino.
- **Metabolismo de vitaminas:** Mientras exista un equilibrio en la micro flora, las funciones metabólicas de síntesis y absorción de vitaminas (especialmente la K, B12 y ácido fólico) se va a llevar a cabo.
- **Regulan el sistema inmune o de defensa del organismo:** Las bacterias pro bióticas pueden estimular la producción de inmunoglobulinas, células

plasmáticas, linfocitos y macrófagos, todos ellos responsables de la defensa de nuestro organismo.

- **Previenen el cáncer:** El consumo de probióticos ha demostrado tener efectos anti muta génicos. Según el Instituto Nacional de Cáncer de EEUU, la gente que consume yogurt, tiene mucho menos riesgos de padecer cáncer que la gente que no lo consume.
- **Modulan la motilidad del intestino:** Es ya sabido que las bacterias probióticas participan en la movilidad del intestino, esto se debe principalmente a la producción de ácido lo que estimula los movimientos de peristaltismo (movimientos del tracto gastrointestinal) y ayudan así a la excreción de las heces fecales. Es por esto que es muy bueno que las personas estreñidas consuman alimentos que contengan probióticos como el yogurt. ⁽⁴⁾

B. FERMENTACIÓN

La fermentación es una de las biotecnologías aplicadas más antiguas, que se ha utilizado para conservar alimentos durante más de seis mil años. Es una técnica de conservación de alimentos barata y fácil, y muy adecuada donde otros métodos son inaccesibles o no existen, como las conservas y la congelación. La fermentación es un proceso que ocupa mucha mano de obra y requiere una infraestructura mínima y poca energía, además de que se integra bien en la vida de las aldeas de las zonas rurales de muchos países en desarrollo, ya que contribuye significativamente a la seguridad alimenticia al aumentar la variedad de materias primas que se pueden utilizar para producir alimentos.

La fermentación mejora el contenido nutritivo de los alimentos por la biosíntesis de las vitaminas, los aminoácidos esenciales y las proteínas, al volver más digeribles las proteínas y las fibras, proporcionar más micronutrientes y degradar los factores anti nutritivos.

El proceso tradicional de fermentación suele ser una actividad espontánea, sin asepsia (desinfección), producto de la acción conjunta de una variedad de microorganismos. En un birreactor que puede ser ollas de barro o de metal, una cesta o una simple cavidad en la tierra forrada de hojas, las variedades mejor adaptadas y con el máximo coeficiente de crecimiento, predominan en condiciones controladas. En consecuencia, mejorar todo lo posible el control de esos métodos y de la flora microbiana asociada a la fermentación representa uno de los principales retos para mejorar las tecnologías de fermentación de los alimentos. También hace falta crear sistemas de control de calidad adecuados, por ejemplo utilizando materias primas de gran calidad, normas de higiene apropiadas en el sitio de elaboración, y un envase adecuado.

Si se mejorara el control del proceso creando birreactores más apropiados, en particular los que sirven para fermentar materias primas sólidas, mejoraría la calidad y la cantidad de alimentos fermentados disponibles en los países en desarrollo. La selección y producción de variedades de microbios más productivos, y el control y manipulación de las condiciones de cultivo, también podrían aumentar la eficacia de los procesos de fermentación.

1. Fermentación láctica:

Los lactobacillus o bacteria "buena", es invencible. Son bacterias que utilizan la fermentación láctica para obtener energía; estos organismos transforman la lactosa de la leche en glucosa y posteriormente en ácido láctico. Este proceso tiene importancia industrial ya que se utiliza en la fabricación de yogur.

Los jugos gástricos del estómago no logran destruirlo ni a ella, ni a sus beneficios. Y entre sus beneficios figura la lucha contra el cáncer. Ya en 1898, el químico ruso Boris Metchinoff recibió el Premio Nobel por descubrir que la gente que toma yogur vive más.

El ácido láctico también lo podemos producir en nuestro cuerpo. Un ejemplo es la acumulación de ácido láctico en tejidos humanos, lo podemos apreciar después de un ejercicio intenso, el ácido láctico se acumula en las células musculares provocando dolor, el cual va desapareciendo poco a poco, conforme el ácido láctico pasa a la circulación sanguínea y llega al hígado donde se transforma nuevamente en ácido pirúvico.⁽⁵⁾

C. STEVIA

1. GENERALIDADES

Nombre científico: STEVIA REBAUDIANA (BERTONI)

Clasificación: Familia Compuesta, genero Stevia y planta perenne

País de origen: Paraguay

Aplicación: Edulcorante

La materia prima es una planta de familia compuesta de origen paraguayo en Sudamérica y su nombre científico es Stevia Rebaudiana (Bertoni).

2. ESTUDIOS SOBRE LA COMPOSICIÓN DULCE DE LA STEVIA

El primer encuentro entre Europa occidental y la Stevia fue en la época de la colonia española en el siglo XVI. Los españoles de la colonia enviaron el informe a España, comentando de una planta que los indígenas de Sudamérica utilizaban como edulcorante para té desde la edad antigua.

Al entrar al siglo XIX, se aumentó el interés hacia la stevia en Europa, fue enviada a Brasil una misión de estudio, que inició la investigación de la misma a través de las entrevistas y se fue descubriendo paulatinamente la realidad simbolizada en una frase que decía: “una hoja endulza el mate agrio que está en una jícara. En 1899 Moisés S. Bertoni, biólogo botánico naturalizado paraguayo escribió el reporte de su estudio sobre la stevia y a partir de 1900 el mismo investigador empezó a publicar varios trabajos de investigación sobre la planta, los cuales son considerados como los primeros estudios de la materia. La determinación y el aislamiento de los principios activos se debe al Dr. Ovidio Rebaudio, químico paraguayo. ⁽⁶⁾

3. DESCRIPCIÓN DE LA STEVIA

CUADRO Nº 1. TAXONOMIA DE LA STEVIA

STEVIARE BAUDIANA	
Cruce:	Espermatofitas (que producen semillas).
Sub cruce:	Angiospermas (plantas de flores).
Clasifica:	Dicotiledóneas (semilla que contiene dos hojas embriones)
Orden:	Asterales (utiliza inulineoligosaccharide como almacenamiento de sustancias nutritivas, estamenas agregados, polinización secundaria.
Familia:	Asterceae (capullo en forma de estrella ejemplo la margarita)
Género:	Stevia (hierbas sudamericanas).
Especie:	Rebaudina

Elaborado por: Adriana Peñafiel ⁽⁷⁾

4. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA STEVIA

El sabor dulce de la planta se debe a un glucósido llamado Esteviosida (es uno de los azúcares obtenidos naturalmente de Stevia Rebaudiana).

Diversos análisis de laboratorio han demostrado que la Stevia es extraordinariamente rica en:

- Hierro, Manganeso, Cobalto y Vitamina C
- No contiene cafeína.
- Los cristales en estado de pureza funden a 238° C.
- Se mantiene su sabor estable a altas y bajas temperaturas.
- No fermenta.
- Es soluble en agua, alcohol etílico y metílico.

4.1. INFORME NUTRICIONAL

Calorías 0, Colesterol 0, Grasas saturadas 0, Carbohidratos Totales 0, Azúcares 0

4.2. BENEFICIOS PARA LA SALUD

La Stevia es una hierba:

- Edulcorante
- Antibacteriana bucal
- Antidiabética e Hipoglucemiante
- Diurética e Hipotensora y vasodilatadora
- Digestiva, Facilita la digestión y las funciones gastrointestinales
- Favorece absorción de grasas y mejora el metabolismo
- Nutre el hígado, páncreas y el bazo

La Stevia no tiene calorías y tiene efectos beneficiosos en la absorción de la grasa. Contiene proteínas, vitaminas y minerales. Facilita la digestión y las funciones gastrointestinales.

La Stevia es importante para la gente que desea perder peso, no sólo porque les ayudará a disminuir la ingesta de calorías, sino porque reduce los antojos o la necesidad de estar comiendo dulces. También alivia las “hambres falsas” y ayuda a promover la sensación de bienestar.

1 taza de azúcar equivale a 1½ a 2 cucharadas de la hierba fresca o ¼ de cucharadita de polvo de extracto.

Estudios anotan su actividad antibiótica, especialmente contra las bacterias *Escherichiacoli*, *Stafilococos Aureus* y *Corynebacterium Difteriae* así como también contra el hongo *Cándida Albicans* productor frecuente de vaginitis en la mujer.

- Es también un antibiótico bucal.
- No afecta los niveles de azúcar sanguíneo, por el contrario, estudios han demostrado sus propiedades hipoglucémicas, mejora la tolerancia a la glucosa y es por eso que es recomendado para los pacientes diabéticos y pacientes con Cáncer.
- A la Stevia también se le confieren propiedades para el control de la presión arterial, ya que tiene efecto vasodilatador, diurético y cardiotónico (regula la presión y los latidos del corazón.)
- En aplicaciones externas se usa para el tratamiento de la piel con manchas y granos (con este fin podemos encontrarla en Europa). ⁽⁸⁾

5. FICHA TÉCNICA DE LA STEVIA

CUADRO Nº 2. FICHA TÉCNICA DE LA STEVIA

EDULCORANTE STEVIA EXT.60 REB A E_ 1224844	
DESCRIPCION GENERAL	
Descripción	: POLVO BLANCO
Descripción Organoléptica	: CARACTERISTICAS
Recomendaciones de uso	:BOISSON EN POUDDRE INSTANTANEA
BEBIDA POLVO INSTANTANEA	
C.A.S.	:91722-21-3
LEGISLACIÓN	
DIRECTIVE 2000/13/CE.anneexellbis	
Ningún alérgeno declarable	
REGLEMENTATION BASADA EN EL IOFI CODIGO	
Metals pesados: Por debajo de los límites del IOFI	
Arsenico<3mg/kg-Plomo<10mg/kg.Cadmio<1mg/kg	
Mercurio<1mg/kg.	
PARA PRODUCTOS ALIMENTICIOS. NO DESTINADO A LA VENTA AL POR MENOR.	
Denominación legal: EDULCORANTE	
Conformidad: permitido	
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y DE MANIPULACION	

Recomendamos almacenar este producto en su envase de origen herméticamente cerrado, al abierto de la luz y de las temperaturas excesivas. Para las informaciones relativas a la manipulación del producto tal cual, referirse, si es necesario, a la ficha de Datos de Seguridad.

Temperatura: 15°C (59°F hasta 77°F)

Duración máxima de conservación: 12 meses

Proteger de la luz : si

Proteger de aire: si

Proteger de la humedad: si

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS

Solubilidad : Alcohol

Agua

Presión de vapor : No aplica

Humedad : < 5%

Fuente: Técnica Aromas (2013)

6. TIPOS DE PRESENTACIÓN DE LA STEVIA

- **POLVO.-** es la más concentrada de todas y su dulce llega a quintuplicar al de la azúcar, se puede utilizar en postres y hasta para endulzar un café.
- **LIQUIDA.-** también es una buena opción para endulzar los alimentos, bastarán unas gotas para lograrlo.
- **HOJA.-** La más popular y consumida es la hoja seca de stevia, ya sea en un sobre filtrante o en una infusión, se puede usar para preparar todo tipo de alimentos, jugos, infusiones, postres y demás. ⁽⁹⁾

D. MATERIAS PRIMAS

1. Leche

La leche es un líquido secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, tras el nacimiento de la cría. Es un líquido de composición compleja, blanco y opaco, de sabor dulce y reacción iónica (pH) próxima a la neutralidad.

1.1. Leche Descremada

Mantiene todos los nutrientes de la leche entera excepto la grasa, el colesterol y las vitaminas liposolubles. Muchas marcas comerciales les añaden dichas vitaminas para compensar las pérdidas. También se pueden encontrar en algunos supermercados leches descremadas enriquecidas con fibra soluble.⁽¹⁰⁾

2. Edulcorantes

La Stevia Rebaudiana Bertoni es una planta considerada medicinal, pues varios estudios demuestran que puede tener efectos beneficiosos sobre la diabetes tipo II, ya que posee glicósidos con propiedades edulcorantes sin calorías. Su poder de edulcorancia es 30 veces mayor que el azúcar y el extracto alcanza de 200 a 300 veces más. Las hojas tienen el mayor contenido de Esteviosido y Rebaudiosido A, que son sus principales principios activos. Los extractos de S. rebaudiana contienen un alto contenido de glucósidos esteviol Diterpenos. El Estevióside y el rebaudiosido A, son los principales compuestos responsables de la edulcorancia y normalmente están acompañados por pequeñas cantidades de otros esteviolglicosidos. ⁽¹¹⁾

1.2. Polvo

Es la más concentrada de todas y su dulce llega a quintuplicar al de la azúcar, se puede utilizar en postres y hasta para endulzar un café.

3. Cultivo

Para hacer la inoculación de la leche se usó como cultivo iniciador o también llamado starter el **YO-MIX®205 LYO 250 DCU**, el cual está compuesto por *Streptococcus Thermophilus*, *Lactobacillus Delbruckii* subsp. *Bulgaricus*, *Lactobacillus Acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* y como cultivo probiótico el **HOWARU® Bífido** que fueron donados por Danisco. ⁽¹²⁾

IV. HIPOTESIS

La Elaboración de Yogurt Light con Stevia (*Eupatorium Rebaudianum*) como edulcorante, mejorará las características del nuevo producto.

V. METODOLOGIA

A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACION

El presente trabajo investigativo se realizó en las instalaciones de la Fábrica de Lácteos Santillán “**PRASOL**” ubicada en la parroquia de San Luis – Cantón Riobamba- Provincia de Chimborazo, en la calle Independencia 45 para comprobar y evaluar la aceptabilidad del yogurt light con stevia.

El tiempo de duración del trabajo de campo fue de aproximadamente 60 días, de las cuales los 5 primeros días se destinó a la adquisición de materia prima, los siguiente 30 días se dedicaron al trabajo experimental, los 15 días siguientes fueron dedicados a la realización de las pruebas bromatológico, microbiológico y al análisis organoléptico (panel de degustación) del producto terminado.

Los próximos 10 días se destinaron a la recolección de información como en la tabulación y análisis de resultados y a la revisión por los asesores y correcciones.

B. VARIABLES DE EVALUACIÓN:

1. IDENTIFICACIÓN

- **Independiente.**

Elaboración de Yogurt light con Stevia como Edulcorante.

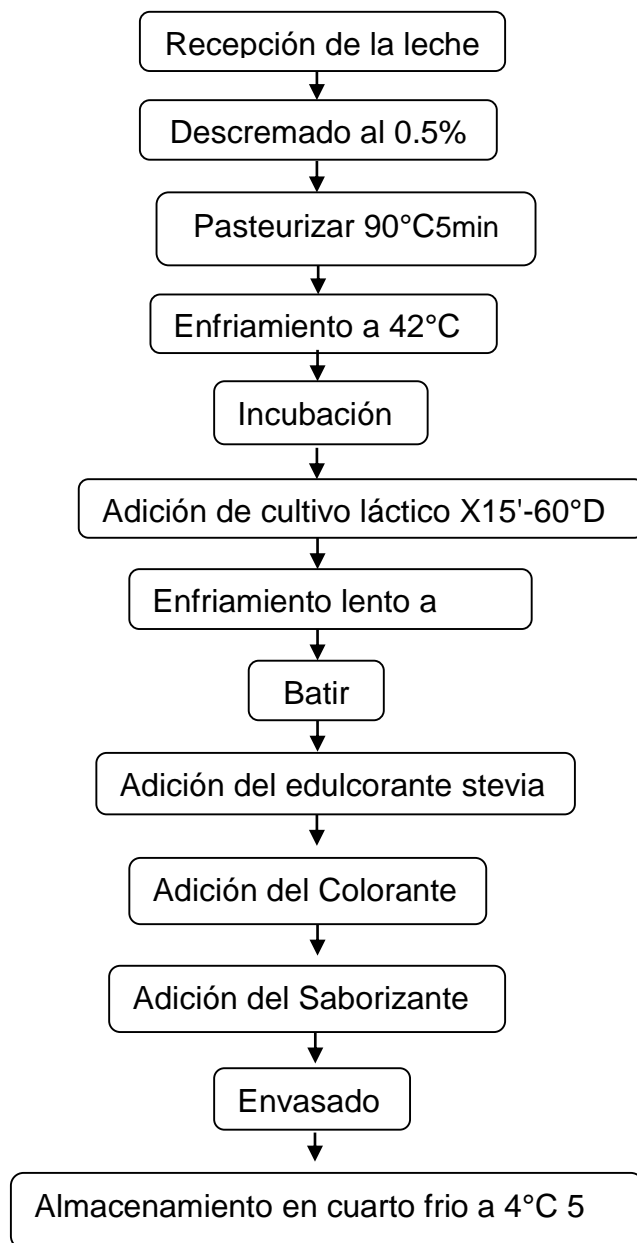
- **Dependiente**

- Adición de la Stevia en la formulación del yogurt.
- Análisis Bromatológico y Microbiológico del producto obtenido.
- Evaluación Sensorial y aceptabilidad del yogurt con stevia.
- Análisis del valor nutricional vida de anaquel de la fórmula de mayor aceptabilidad.

2. DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

A. Elaboración de Yogurt light con Stevia como Edulcorante

GRAFICO Nº 1. FABRICACIÓN DEL YOGURT



Fuente: Ing. Mery Oleas

Elaborado por: Adriana Peñafiel ⁽¹³⁾

B. Adición de la stevia con 15, 25 y 50% en la formulación del yogurt.

CUADRO Nº 3. PORCENTAJES DE STEVIA

Elaborado por: Adriana Peñafiel

PRODUCTO	BASE	TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	TRATAMIENTO	TRATAMIENTO
		1	2	3	4
% de Stevia	-	0%	15%	25%	50%
Yogurt	-	0gr	1gr	2gr	4gr

C. Análisis Bromatológico y Microbiológico del producto obtenido.

El obtener estas características ha sido indispensable para asegurar el aporte nutricional que puede dar el consumidor Yogurt con Stevia. Para realizar este análisis se tomó una muestra de 1ml* cda nutriente por tratamiento y por repetición, enviados al laboratorio donde se hizo los respectivos análisis de: humedad total, materia seca, proteína, grasa, cenizas.

En el área de la gastronomía es muy importante la elaboración de alimentos inocuos que brinden seguridad al consumidor sobre todo analizar microorganismos provenientes del yogurt. Para ello fue indispensable analizar muestras de 10ml por tratamiento y por repetición en el laboratorio de **STELAB** de esta manera implementar productos de calidad que nos exigen las **NORMAS INEN 2395**, Aerobios Mesofilos UFC/g, Coliformes Totales UFC/g, Staphylococcus Aureus UFC/g, Mohos y levaduras UFC/g, Estreptococos UFC/g.

D. Evaluación sensorial y de aceptabilidad del yogurt con stevia.

La evaluación sensorial se realizó mediante pruebas subjetivas con un panel de doce jueces calificados, en el que se consideró atributos como: aroma, sabor,

consistencia, textura, los mismos que fueron codificados para su posterior análisis.

Se realizó en base a la escala hedónica, la cual nos permite conocer con certeza la reacción de los consumidores ante la ingesta del producto con sus diferentes tratamientos.

E. Valor nutricional y vida de anaquel de la fórmula de mayor aceptabilidad.

La cantidad de vitaminas que aporta el yogur dependerá de la calidad de la leche fermentada con que se ha elaborado el producto, como así también de su proceso de fabricación. Se midió los siguientes parámetros Materia orgánica, Carbohidratos totales, Calcio, Magnesio, Fósforo, Zinc, Vitamina.

La vida útil del producto obtenido es de 21 días a la cual se somete a un control de pH y acides.

3. OPERACIONALIZACIÓN

CUADRO Nº 4. VARIABLE, INDICADOR Y ESCALA

VARIABLE	INDICADOR	CATEGORÍA/ESCALA
-----------------	------------------	-------------------------

Elaboración del Yogurt	Leche	• 19ml
	Fermentos	• 20gr/lt
	Saborizante	• 2.8cc, 2cc, 1cc
	Colorante	• 2.2cc, 2cc
	Stevia	• 15%, 25%, 50%

VARIABLE	INDICADOR	ESCALA
Adición de la Stevia en la formulación del Yogurt	Polvo	<ul style="list-style-type: none"> • 1gr stevia • 2gr stevia • 4gr stevia
Características Bromatológicas	Proteína	<ul style="list-style-type: none"> • %
	Humedad	
Grasa		
Ceniza		
Materia seca		
Análisis Sensorial	Aroma	<ul style="list-style-type: none"> ○ Extremadamente Agradable ○ Muy Agradable ○ Agradable ○ Poco Agradable ○ Nada Agradable

Características Microbiológicas	Sabor	<ul style="list-style-type: none"> ○ Extremadamente Dulce ○ Muy Dulce ○ Dulce ○ Poco Dulce ○ Nada Dulce
	Consistencia	<ul style="list-style-type: none"> ○ Extremadamente Liquido ○ Muy Liquido ○ Liquido ○ Poco Liquido ○ Nada Liquido
	Textura	<ul style="list-style-type: none"> ○ Extremadamente Homogénea ○ Muy Homogénea ○ Homogénea ○ Poco Homogénea ○ Nada Homogénea
	Aerobios Mesófilos UFC/g	AOAC991
	Coliformes Totales UFC/g	AOAC 991.14

	Staphylococcus Aureus UFC/g	AOAC17.5.08
	Mohos y Levaduras UFC/g	Sembrado en placa AOAC991.02
	Estreptococos UFC/g	Ausencia AOAC17.5.09
Test de Aceptabilidad	Escala Hedónica	<ul style="list-style-type: none"> • Me gusta extremadamente • Me gusta mucho • Me gusta moderadamente • Me gusta levemente • No me gusta ni me disgusta • Me disgusta levemente • Me disgusta moderadamente • Me disgusta mucho • Me disgusta extremadamente

Análisis del valor Nutricional	Valor Energético	• AOAC/Gravímetro
	Humedad Total	
	Materia Seca	
	Ceniza	
	Materia Orgánica	
	Carbohidratos	
	Totales	
	Calcio	
	Magnesio	• AOAC/Fotométrico
	Fósforo	
	Zinc	
	Vitamina	
	Proteína	• AOAC/kjeldahl
	Grasa	• AOAC/Golfish

Elaborado por: Adriana Peñafiel

C. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

El presente estudio es de tipo experimental en el que se aplicó un diseño completamente al azar, se evaluó el efecto que produce la adición de tres porcentajes de stevia (15%, 25%,50%) frente a un tratamiento control (testigo) sin stevia, constituye cuatro tratamientos; se aplicó dos repeticiones por tratamiento.

D. POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO

La muestra de estudio se va a realizar con tres tipos de yogures diferentes, escogidos al azar, con variación en las cantidades en su formulación, en que vamos a obtener muestras de 100ml a partir de cada producto elaborado.

E. OBJETO DE ESTUDIO

En el presente trabajo de investigación se utilizó 25lt de leche entera, en la que por medio de un proceso de descremado nos dio como resultado 20lt de leche de tipo III, que consiste en 2lt por cada unidad experimental más stevia, Se pesó muestras de 10ml de yogurt para el análisis microbiológico, bromatológico y nutricional.

F. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

1. MATERIALES Y EQUIPOS

Para la realización de la presente investigación se utilizó los siguientes materiales, equipos e instalaciones.

1.1. Instalaciones

- Planta de lácteos Santillán “**PRASOL**”

1.2. Equipos y materiales de campo

- Balanza digital
- Computadora
- Tanque descremador
- Tanque Pasteurizador
- Yogutera
- Embaces
- Butirometro
- Acidometro
- Centrifugo
- Medidor de PH
- Tri Sensor

1.3. Ingredientes

- Leche
- Fermentos
- Saborizantes
- Colorantes

2. OBTENCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA.

Para la elaboración del nuevo producto se utiliza leche cruda, es decir sin ningún proceso, la cual fue adquirida en la misma fábrica en la que se elaboró el Yogurt.

Para la obtención de la Stevia se efectuó un proceso de selección de los lugares donde se los podía adquirir y tuvo lugar adquirir a una empresa productora de este edulcorante como es **TECNIAROMAS S.A.** ubicada en la ciudad de Quito

la que garantizo la calidad de su producto. Los otros insumos tales como el saborizante, colorante, envases fueron adquiridos en la misma productora de lácteos Santillán (**PRASOL**)

3. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LA LECHE Y PRE- TRATAMIENTO

Según las normas INEN la leche debe cumplir con característica específicas para su utilización, por lo que se procedió a realizar el análisis de la leche.

3.1. PRUEBA DE PH

El pH es una medida de la acidez o alcalinidad de una disolución. La leche tiene una reacción débilmente acida, con un pH comprendido entre 6.5 y 6.6 como consecuencia de la presencia de caseína, y de los aniones fosfóricos y cítricos.

La medición potencio métrica con el "pH-metro" es la única precisa; el sistema de electrodos más utilizado está formado por el electrodo de referencia de calomelanos o electrodo saturado (electrodo de vidrio).

- **Equipo**

Potenciómetro pH

- **Reactivos**

- Solución buffer de pH 7.0
- Solución buffer de pH 4.01

- **Procedimiento**

1. Calibrar el potenciómetro pH metro enjuagando el electrodo con agua destilada, secar con papel suavemente; conectar el medidor de pH (ON),sumergir en la disolución buffer de pH 7.0 dejando que la lectura en la pantalla se estabilice; se repite el proceso para la disolución buffer de pH 4.01.

2. Receptar una muestra de cada tanque de leche.
3. Conectar el medidor de pH.
4. Introducir el electrodo en la leche. Registrar el valor leído en el formato de recepción de leche cruda cuando la lectura se estabilice.

- **Resultado**

- pH normal en leche fresca: 6.6 – 6.8
- pH frecuente: 6.56 - 6.7
- pH leche rechazada: menor a 6.55

3.2. PRUEBA DE ALCOHOL

Es una prueba de alto valor práctico, eficiente para obtener una rápida orientación de algunas alteraciones de la leche y para prever la coagulabilidad de la misma por efecto del calor. Contribuye también a descubrir las leches anormales, por ej. El calostro, la leche del final del ordeño, o la leche cuyo contenido mineral se ha alterado, ya que resulta más coagulable que la leche normal.

Se emplea también para diferenciar leches con elevado grado de acidez, leches viejas o mal conservadas, leches viejas mezcladas con frescas.

- **Norma referente**

Norma INEN 9

- **Reactivos**

- Alcohol al 84 %

- **Equipos**

- Pistola de alcohol

- **Procedimiento**

1. Preparar la muestra.
2. Cargar la pistola con alcohol al 84%.
3. Sumergir levemente la pistola en el tanque contenedor tomando una muestra de leche.
4. Voltear suavemente la pistola para mezclar la leche con el reactivo colocando dicha mezcla en un recipiente, y agitar la muestra.
5. Analizar el resultado

- **Resultados**

La leche fresca de buena calidad no experimenta ninguna alteración al ser mezclada a partes iguales con el alcohol de la concentración señalada y se desliza sin dejar rastro alguno de grumos (caseína).

3.3. PRUEBA DE CRIOSCOPIA

Se determina el punto de congelación utilizando un crioscopio estandarizado. El punto de congelación de una leche normal es sensiblemente constante y aproximadamente igual a $-0.54\text{ }^{\circ}\text{C}$, por lo cual su medida puede usarse para estimar si esta ha sido adulterada con agua.

- **Equipos**

- Crioscopio

- **Instrumental**

- Tubo Crioscopio
- Pipeta 10ml
- Muestra 2ml

- **Procedimiento**

1. Preparar la muestra; se procede a mezclar las muestras obtenidas de cada tanque contenedor, para realizar un análisis de la muestra general.
2. Colocar 2 ml de muestra general en el tubo crioscopio asegurándose que se encuentre totalmente seco para obtener un buen resultado.
3. Introducir el tubo con la muestra en el tubo de vidrio del crioscopio.

- **Resultado**

Valor promedio de punto de congelación de leche: -0.545 °C (ver norma INEN15)

3.4. PRUEBA DE ANTIBIÓTICOS

La leche es un producto universal que por su elevado valor nutritivo y alta digestibilidad es de gran importancia en la alimentación humana. Por tal razón su control higiénico-sanitario debe realizarse en forma cuidadosa. Antibióticos se usan en las actividades ganaderas de tres formas básicas: terapéutica, profiláctica y como promotores del crecimiento. En este contexto, los antibióticos se usan para el tratamiento de la mastitis de las vacas lecheras.

- **Norma referente**

Norma INEN 9

- **Equipos**

- Incubadora

- **Instrumental**

- Tri Sensor
- Muestra de leche cruda

- **Procedimiento**

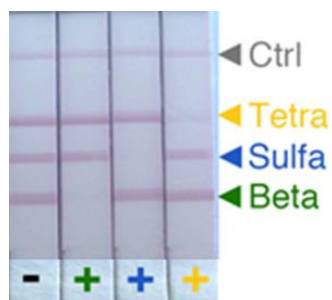
1. Encender la incubadora para que llegue a una temperatura de 40 °.
2. Colocar el micro-pocillo.

3. Colocar la punta en la micro-pipeta volumétrica y tomar una muestra para analizar.
4. Iniciar el proceso.
5. Esperar 3 minutos aproximadamente hasta que el equipo indique para colocar la tira reactiva.
6. Pulsar el botón para incubar por 3 minutos más.
7. Analizar el resultado.
8. Registrar el resultado en la hoja de control de calidad de leche cruda.

- **Resultados**

Para una prueba válida, la línea de control roja superior tiene que ser visible después de la segunda incubación, los otros tres son las líneas específicas de "prueba" colocados por debajo de la línea de control (Tetraciclinas, Sulfamidas y Beta-Lactámicos).

GRAFICO Nº 2. PRUEBA DE ANTIBIÓTICOS (FÁBRICA DE LÁCTEOS PRASOL)



Fuente: Ing. Mery Oleas

4. TRATAMIENTO:

CUADRO Nº 5. FÓRMULAS DE INVESTIGACIÓN

YOGURT					
INGREDIENTES	MEDIDOR	T1	T2	T3	T4
Leche	Lt	0%	15%	25%	50%
Stevia	Gr	-	1gr	2gr	4gr
Fermento	Gr	20gr	20gr	20gr	20gr
Colorante	Cc	-	Mora 2cc	Mora 2cc	Mora 2cc
			Fresa 2.2cc	Fresa 2.2cc	Fresa 2.2cc
			Durazno -	Durazno -	Durazno -
Saborizante	Cc	-	Mora 2cc	Mora 2cc	Mora 2cc
			Fresa 2.8cc	Fresa 2.8cc	Fresa 2.8cc
			Durazno 1cc	Durazno 1cc	Durazno 1cc

Fuente: Ing. Mery Oleas

Elaborado por: Adriana Peñafiel

5. DESCREMADO

La norma **INEN12** menciona que para la obtención de leches fermentadas con leche descremada debe ser Min 0% y Max <1.0%, así que la leche entera se sometió a un proceso de descremado para reducir el contenido de grasa a la que llegamos a la obtención del 0.4% de leche descremada cumpliendo así con la norma INEN.

6. PASTEURIZAR

Por principio, el yogur se ha de calentar por un procedimiento de pasteurización autorizado. Para que el yogur adquiriera su típica consistencia no sólo es importante que tenga lugar la coagulación ácida, sino que también se ha de producir la desnaturalización de las proteínas del suero, en especial de la b – lacto globulina, esto se produce a temperaturas aproximadas a 75°C, consiguiéndose los mejores resultados de consistencia (en las leches fermentadas) a una temperatura entre 85 y 95°C. El tratamiento térmico óptimo consiste en calentar a 90°C y mantener esta temperatura durante 15 minutos. Esta combinación temperatura/tiempo también se emplea en la preparación del cultivo y es muy habitual en los procedimientos discontinuos de fabricación de yogur.

7. ENFRIAMIENTO I

Es un punto de control porque asegura la temperatura óptima de inoculación, permitiendo la supervivencia de las bacterias del inóculo. Como se mencionó, se enfría hasta la temperatura óptima de inoculación (42-45°C) o generalmente hasta unos grados por encima y luego es enviada a los tanques de mezcla.

8. INCUBACIÓN

El proceso de incubación se inicia con el inóculo de los fermentos. Se caracteriza por provocarse, en el proceso de fermentación láctica, la coagulación de la caseína de la leche. El proceso de formación del gel se produce unido a modificaciones de la viscosidad y es especialmente sensible a las influencias mecánicas. En este proceso se intenta siempre conseguir una viscosidad elevada para impedir que el gel pierda suero por exudación y para que adquiera su típica consistencia.

9. ENFRIAMIENTO II

El enfriamiento se ha de realizar con la mayor brusquedad posible para evitar que el yogur siga acidificándose en más de 0,3 pH.

10. BATIDO

En la homogeneización se rompe por agitación el coágulo formado en la etapa previa y se agregan edulcorantes, colorantes, saborizantes, según corresponda la variedad del producto (la homogeneización sólo es para el yogurt batido).

11. ENVASADO:

Se controla el cerrado hermético del envase para mantener la inocuidad del producto. Se debe controlar que el envase y la atmósfera durante el envasado sean estériles. En el producto firme se envasa antes de la fermentación o luego de una pre-fermentación y en la misma envasadora se realizan los agregados de fruta según corresponda, en el batido se envasa luego de elaborado el producto.

12. CÁMARA REFRIGERADA Y CONSERVACIÓN:

Es un punto crítico de control, ya que la refrigeración adecuada y a la vez la conservación de la cadena de frío aseguran la calidad sanitaria desde el fin de la producción hasta las manos del consumidor.

13. TEST DE ACEPTABILIDAD

TEMA: Elaboración de yogurt Light con Stevia

OBJETIVO: Conocer cuál de los atributos son de mayor acogida por los comensales.

CUADRO Nº 6. TEST DE ACEPTABILIDAD

Fuente: Ing. Tania Parra

Elaborado por: Adriana Peñafiel

ESCALA DE ACEPTABILIDAD											
GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Me gusta externadamente											
Me gusta mucho											
Me gusta moderadamente											
Me gusta levemente											
No me gusta ni me disgusta											
Me disgusta levemente											
Me disgusta moderadamente											
Me disgusta mucho											
Me disgusta extremadamente											

14. EVALUACION SENSORIAL

TEMA: Elaboración de yogurt Light con Stevia

OBJETIVO: Conocer cuál de los atributos poseen las mejores características organolépticas.

CUADRO Nº 7. TEST DE EVALUACIÓN SENSORIAL

	TRATAMIENTOS									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
AROMA										
Extremadamente agradable										
Muy agradable										
Agradable										
Poco agradable										
Nada agradable										
SABOR										
Extremadamente dulce										
Muy dulce										
Dulce										
Poco dulce										
Nada dulce										
CONSISTENCIA										
Extremadamente liquido										
Muy liquido										
Liquido										
Poco liquido										
Espeso										
TEXTURA										
Extremadamente Homogénea										
Muy homogénea										
Homogénea										
Poco homogénea										
Nada homogénea										

Fuente: Dra. Verónica Cárdenas

Elaborado por: Adriana Peñafiel

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL YOGUR LIGHT ELABORADO CON DIFERENTES FRUTAS Y 25 % DE STEVIA (STV).

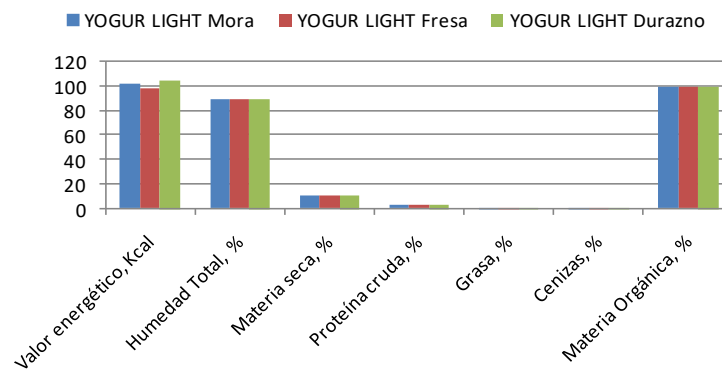
CUADRO Nº 8. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL YOGURLIGHT ELABORADO CON DISTINTAS FRUTAS Y 25 % DE STEVIA.

COMPOSICIÓN	YOGUR LIGHT			MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA
	Mora	Fresa	Durazno		
Valor energético, Kcal	102	98	105	101,67	3,51
Humedad Total, %	89,49	89,77	89,49	89,58	0,16
Materia seca, %	10,51	10,23	10,51	10,42	0,16
Proteína cruda, %	3,08	3,02	3,11	3,07	0,05
Grasa, %	1,01	1,07	1,02	1,03	0,03
Cenizas, %	0,59	0,63	0,68	0,63	0,05
Materia Orgánica, %	99,41	99,37	99,32	99,37	0,05
Carbohidratos totales, %	3,03	3,09	3,17	3,10	0,07
Calcio, mg	401	398	381	393,33	10,79
Fósforo, mg	39	41	47	42,33	4,16
Magnesio, mg	317	311	308	312,00	4,58
Zinc, mg	1,7	1,75	1,61	1,69	0,07
Vitamina A, mg	1,98	1,93	1,81	1,91	0,09

Fuente: Análisis de Laboratorios SETLAB (2013)

Elaborado por: Adriana Peñafiel

GRAFICO Nº 3. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL YOGURLIGHT ELABORADO CON DISTINTOS NIVELES DE STEVIA.



ANÁLISIS:

No habrá evaluación de la calidad de los alimentos y preparaciones, sin una valoración de su composición bromatológica. Por cuenta propia el Yogur es un alimento fermentado derivado de la leche de vaca que posee propiedades muy bondadosas para el organismo humano; sin embargo, la salud de las personas va en detrimento cada vez y se hacen necesarios los alimentos orgánicos, dietéticos o con características de bajo aporte calórico y este es el caso del reemplazo del azúcar que en su composición estructural, tiene 12 moléculas de carbono; 22 moléculas de hidrógeno y 12 moléculas de oxígeno, corresponde a un disacárido denominado sacarosa que si bien es de fácil digestibilidad y asimilación, en condiciones de desequilibrio orgánico y de la carga y asimilación de azúcares en el organismo puede conducir a problemas para personas propensas a la diabetes y en términos generales es de particular cuidado para quienes les preocupa mantener su condición estética sin aumento de peso. En estas circunstancias, la opción de utilizar una planta llamada Stevia y que en su composición química particularmente de sus hojas aporta el edulcorante no calórico 300 a 400 veces más dulce que la caña de azúcar, al adicionar a la elaboración del Yogur, es indiscutible su condición de alimento dietético porque

se baja radicalmente el aporte calórico, lo cual se observa en el presente estudio cuando en las fórmulas se añadió el 25 % de edulcorante procesado de Stevia, el aporte calórico es de 98 kcal en el yogur de fresa, hasta 105 kcal en el de durazno, esto por el aporte de los otros ingredientes que componen el yogur. La concentración de humedad por su misma naturaleza oscila entre 89.49 a 89.77 % (de mora y de durazno vs de fresa), para registrar un aporte de proteína de 3.07 ± 0.05 % promedio. La pre digestión que se produce en la elaboración del yogur por acción de los cultivos, caracteriza al aporte de grasa con valores de 1.03 ± 0.03 %. Las preparaciones posibilitan concentrar 0.63 % de minerales totales con importantes cargas de calcio y de fósforo como macro minerales aprovechables, de ahí que se constituye en un alimento altamente digerible y con propiedades nutritivas considerables. En el Cuadro N° 9. Y la ilustración en el Gráfico N° 1. se resume toda la composición bromatológica que sirve de referencia para nutricionistas y gastrónomos inquietos de planificar una dieta o un menú con presencia de este rico alimento.

Se estima que por cada 100 g de yogur obtenemos 180 mg de calcio, 17 de magnesio, 240 de potasio. Con la propuesta del presente estudio, se rebasan estas estimaciones, llegando a aportar más de 393 g de calcio y 312 mg de magnesio. ⁽¹³⁾

B. COMPOSICIÓN PROXIMAL DEL YOGUR LIGHT CON DISTINTOS NIVELES DE STEVIA

CUADRO N° 9. COMPOSICIÓN PROXIMAL DEL YOGUR CON DISTINTOS NIVELES DE STEVIA

TRATAMIENTOS	Humedad, %	Materia Seca, %	Proteína, %	Grasa, %	Cenizas, %
Testigo (Sin Stevia)	89,80	10,20	2,93	1,02	0,65
STV15-Mora	89,85	10,15	3,01	1,04	0,71
STV15-Fresa	89,55	10,45	2,98	0,98	0,69
STV15-Durazno	89,66	10,34	3,03	1,05	0,83
STV25-Mora	89,83	10,17	2,99	1,02	0,61
STV25-Fresa	89,80	10,20	2,91	1,07	0,80
STV25-Durazno	89,63	10,37	3,06	1,11	0,66
STV50-Mora	89,67	10,33	2,90	1,06	0,63
STV50-Fresa	89,83	10,17	2,99	1,01	0,77
STV50-Durazno	89,59	10,41	3,00	0,99	0,73
PPROMEDIO	89,72	10,28	2,98	1,04	0,71
DESV.EST.	0,11	0,11	0,05	0,04	0,07

Fuente: Análisis de Laboratorios SETLAB (2013)

ANÁLISIS:

El estudio experimental conllevó a la prueba de diez formulaciones del Yogur, desde el representativo TESTIGO, hasta los que incluyendo mora, fresa o

durazno en su preparación, incluyeron 15, 25 y 50 % de Stevia procesada como edulcorante.

En el Cuadro N° 10. , se aprecian promedios de 89.72 % de humedad, 2.98 % de concentración proteica con 1.04 % de grasa y 0,71 % de fracción inorgánica (cenizas).

C. EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL YOGUR ELABORADO CON DISTINTOS NIVELES DE STEVIA.

CUADRO Nº 10. REGISTRO MICROBIOLÓGICO DEL YOGUR LIGHT CON TRES NIVELES DE STEVIA DE LOS SABORES ACEPTADOS EN LA EVALUACIÓN.

TRATAMIENTOS	CARGA MICROBIAL, UFC/g				
	Aerobios Mesófilos	Coliformes Totales	Staphylococusa Areus	Mohos y Levaduras	Streptococcus
STV-0 (Testigo)	1	1	2	11	Ausencia
STV-15-Mora	1	2	4	14	Ausencia
STV-15-Fresa	3	2	2	18	Ausencia
STV-15-Durazno	2	1	1	21	Ausencia
STV-25-Mora	2	1	1	7	Ausencia
STV-25-Fresa	2	Ausencia	1	10	Ausencia
STV-25-Durazno	2	1	1	7	Ausencia
STV-50-Mora	2	1	3	8	Ausencia
STV-50-Fresa	1	2	2	7	Ausencia
STV-50-Durazno	1	2	2	8	Ausencia
VLP	< 10	< 10	< 100	< 200	< 5
NORMA INEN 2395	PTF AOAC99 1	PTF AOAC992.07	PTF AOAC17.5.08	Sembrado en Placa AOAC991.02	PTF AOAC17.5.0 9

Fuente: Análisis de Laboratorios SETLAB (2013)

ANÁLISIS:

De conformidad con las normas legales del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 2395), para cada verificación se identificaron conteos mínimos $< 10\text{UFC/g}$ de muestra para Aerobios Mesófilos y Coliformes Totales. Los *Staphilococcus Aureus* presentaron una carga microbial entre 1 a 3 UFC/g $< 100\text{ UFC/g}$ que considera la Norma PTF.AOAC17.5.08, al igual que para Mohos y levaduras sembradas en placa y que derivaron en una frecuencia de 7 a 18 < 200 considerado en la Normativa AOAC991.02, para reconocer que la calidad microbiológica del yogur en todas sus inclusiones de fruta y en base a los diferentes niveles de Stevia, con registros de Ausencia de *Streptococcus*. Estas características microbiológicas hacen de este alimento procesado una opción de alta confiabilidad para la salud del consumidor (Ver Cuadro N° 11).

D. EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT CON DISTINTOS NIVELES DE STEVIA.

1. Análisis de Varianza y Tukey ($P < 0.05$) para la diferencia entre medias de aceptabilidad

CUADRO Nº 11. ANÁLISIS DE VARIANZA (F Y K-W) PARA PROBAR LA HIPÓTESIS DE DIFERENCIAS ENTRE MEDIAS DE ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT CON DIFERENTES NIVELES DE STEVIA.

ANOVA

ACEPTABILIDAD

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tipos de yogur	267,947	9	29,772	15,163	3.3662E-20
Error	569,400	290	1,963		
Total	837,347	299			
Estadísticos de contraste para Kruskal-Wallis (Chi cuadrado, 8 gl) ^{a, b}				78,226	1.11175E-13

Elaboración: Peñafiel, A. (2013)

CUADRO Nº 12. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN TUKEY (P<0.05).

HSD de Tukey^a

TIPO DE YOGUR	N	Rangos para alfa = 0.05		
		c	B	a
T7 Yogur Durazno 25 % Stevia	30	2,17		
T6 Yogur Fresa 25 % Stevia	30	2,30		
T5 Yogur Mora 25 % Stevia	30	2,30		
T10 Yogur Durazno 50 % Stevia	30	2,70	2,70	
T8 Yogur Mora 50 % Stevia	30	2,77	2,77	
T9 Yogur Fresa 50 % Stevia	30	2,83	2,83	
T2 Yogur Mora 15 % Stevia	30		3,63	3,63
T3 Yogur Fresa 15 % Stevia	30		3,63	3,63
T4 Yogur Durazno 15 % Stevia	30		3,63	3,63
T1 Yogur Sin Stevia	30			4,57

Elaboración: Peñafiel, A. (2013)

ANÁLISIS:

Para evaluar la hipótesis de prueba relacionada con la aceptabilidad de los 10 tipos de yogur con mora, fresa y durazno y en distintas dosis de Stevia (15, 25 y 50 %) con la opinión subjetiva de los 30 jueces, se verificó a través de la prueba de Levene, la homogeneidad de las varianzas, habiendo llegado a la conclusión de que provienen de distintas muestras, lo cual definió la aplicación de la Prueba no Paramétrica de Kruskal-Wallis, la misma que arrojó el resultado de Chi cuadrado $\text{CALCULADO} = 78.226$, significativo al nivel ($P < 1.11175E-13$), con lo cual se precisan las diferencias significativas entre medias de Tratamientos, que fue confirmado con la Prueba Fisher del ANOVA que se reporta en el Cuadro N° 13. De la Prueba de separación de medias (Tukey), se define que los Tratamientos con mayor aceptabilidad con grados de “ACEPTABILIDAD 2” que corresponde a “ME GUSTA MUCHO”, corresponden a los mejores Tratamientos, los mismos que fueron considerados para la Evaluación sensorial que más adelante se presentarán sus resultados.

2. Evaluación de la aceptabilidad por Tratamientos probados.

a. TESTIGO (0 % STEVIA)

CUADRO N° 13. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR BÁSICO (TESTIGO SIN STEVIA) CON FRECUENCIAS AJUSTADAS.

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA (x)	TRATAMIENTO TESTIGO (Conteos=f)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	-	-	$a = \frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">5</p> <p style="text-align: center;">NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA</p>
Me gusta mucho	2	1	2	
Me gusta moderadamente	3	3	9	
Me gusta levemente	4	9	36	
Ni me gusta ni me disgusta	5	13	65	
Me disgusta levemente	6	2	12	
Me disgusta moderadamente	7	2	14	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
n = 30			$\sum f(x) = 138$	

ANÁLISIS:

La Escala Hedónica para el Testigo se precisó en el Grado de “NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA” con un equivalente de escala ordinal de 5.

Los jueces calificaron en este tratamiento una condición, desde “ME GUSTA MUCHO” hasta “ME DISGUSTA MODERADAMENTE”, como se observa en el Cuadro N° 14. En el Cuadro N° 14 de información complementaria, se reconoce que para este grado 5 de expresión de aceptabilidad, 65 conteos de frecuencia ponderada se identificaron

CUADRO N° 14. ACEPTABILIDAD YOGURT BÁSICO TESTIGO SIN STEVIA.

ESCALA	Frecuencia	%	% acumulado
Me gusta mucho	1	3,3	3,3
Me gusta poco	3	10,0	13,3
Me gusta	9	30,0	43,3
Ni me gusta ni me disgusta	13	43,3	86,7
Me disgusta levemente	2	6,7	93,3
Medisgusta moderadamente	2	6,7	100,0
Total	30	100,0	

N Válidos	30
Perdidos	0
Media	4,60
Mediana	5,00
Desv. Típica	1.340
Mínimo	2
Máximo	7

ANÁLISIS:

La frecuencia absoluta normal permitió reconocer que el 43.3 % de las respuestas de los jueces se ubicaron en la condición de “NI ME DUSTA NI ME DISGUSTA” y el valor promedio de 4.60 corresponde al valor de escala 5 que corresponde al valor de la mediana.

b. 15 % STEVIA EN YOGUR DE MORA

CUADRO Nº 15. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR DE MORACON 15 % DE STEVIA - FRECUENCIAS AJUSTADAS.

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA (x)	TRATAMIENTO STV-15-MORA (Conteos=f)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	1	1	$a = \frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">ME GUSTA LEVEMENTE</p>
Me gusta mucho	2	3	6	
Me gusta moderadamente	3	8	32	
Me gusta levemente	4	12	36	
Ni me gusta ni me disgusta	5	3	15	
Me disgusta levemente	6	2	12	
Me disgusta moderadamente	7	1	7	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
n = 30			$\sum f(x) = 109$	

CUADRO Nº 16. ACEPTABILIDAD YOGUR LIGHT DE MORA15 % STEVIA.

ESCALA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Me gusta extremadamente	1	3,3	3,3
Me gusta mucho	3	10,0	13,3
Me gusta levemente	12	40,0	53,3
Me gusta	8	26,7	80,0
Ni me gusta ni me disgusta	3	10,0	90,0
Me disgusta levemente	2	6,7	96,7
Me disgusta moderadamente	1	3,3	100,0
Total	30	100,0	

Media	3,63
P. Mediana	4,00
Desv. Típ.	1,299
Mínimo	1
Máximo	7

ANÁLISIS:

La aceptabilidad para el Yogur de mora que incluyó el 15 % de Stevia en su formulación, no fue de la preferencia de los evaluadores y el grado hedónico fue de 4, equivalente a “ME GUSTA LEVEMENTE” (Cuadro N°16.). La frecuencia ponderada $f(x)$ rastrea el valor de 36 conteos ajustados. En la distribución de frecuencias del Cuadro N° 17. El 40 % de evaluaciones coinciden con “ME GUSTA LEVEMENTE” y esta apreciación subjetiva, está representada por el valor mediano de la distribución.

c. 15 % STEVIA YOGUR DE FRESA

CUADRO N° 17. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR DE FRESA CON 15 % DE STEVIA - FRECUENCIAS AJUSTADAS.

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA (x)	TRATAMIENTO STV-15-Fresa (Conteos=f)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	1	1	$a = \frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">ME GUSTA LEVEMENTE</p>
Me gusta mucho	2	3	6	
Me gusta moderadamente	3	12	36	
Me gusta levemente	4	8	32	
Ni me gusta ni me disgusta	5	3	15	
Me disgusta levemente	6	2	12	
Me disgusta moderadamente	7	1	7	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
n = 30			$\sum f(x) = 109$	

CUADRO Nº 18. ACEPTABILIDAD DEL YOGURT LIGHT DE FRESA CON 15 % DE STEVIA.

ESCALA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Me gusta extremadamente		1	3,3	3,3
Me gusta mucho		3	10,0	13,3
Me gusta levemente		12	40,0	53,3
Me gusta		8	26,7	80,0
Ni me gusta ni me disgusta		3	10,0	90,0
Me disgusta levemente		2	6,7	96,7
Me disgusta moderadamente		1	3,3	100,0
Total		30	100,0	
Media	3,63			
Mediana	4,00			
Desv. típ.	1,299			
Mínimo	1			
Máximo	7			

ANÁLISIS:

En las mismas condiciones que el caso anterior, el Yogur de fresa con 15 % de Stevia, se ubica en el nivel de la Escala Hedónica correspondiente a 4 cuya equivalencia es de "ME GUSTA LEVEMENTE" tanto por la mayor frecuencia ponderada, como en la frecuencia relativa de la distribución de frecuencias.

d. 15 % STEVIA YOGUR DE DURAZNO

CUADRO Nº 19. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR DE DURAZNO CON 15 % DE STEVIA - FRECUENCIAS AJUSTADAS.

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA (x)	TRATAMIENTO STV-15- Durazno (Conteos=f)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	1	1	$a = \frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">4</p> <p style="text-align: center;">ME GUSTA LEVEMENTE</p>
Me gusta mucho	2	3	6	
Me gusta moderadamente	3	12	36	
Me gusta levemente	4	8	32	
Ni me gusta ni me disgusta	5	3	15	
Me disgusta levemente	6	2	12	
Me disgusta moderadamente	7	1	7	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
		n = 30	$\sum f(x) = 109$	

CUADRO Nº 20. ACEPTABILIDAD YOGUR DURAZNO 15 % STEVIA.

ESCALA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Me gusta extremadamente		1	3,3	3,3
Me gusta mucho		3	10,0	13,3
Me gusta moderadamente		12	40,0	53,3
Me gusta levemente		8	26,7	80,0
No me gusta ni me disgusta		3	10,0	90,0
Me gusta		2	6,7	96,7
Me gusta poco		1	3,3	100,0
Total		30	100,0	
Media	3,63			
Mediana	3,00			
Desv. típ.	1,299			
Mínimo	1			
Máximo	7			

ANÁLISIS:

Al parecer, el nivel 15 % de Stevia, no fue suficiente como para satisfacer la degustación de un yogur de durazno apreciable pero que frente a otras opciones no fue el mejor y fue catalogado como de condición "ME GUSTA LEVEMENTE". Su mediana aparece con el valor = 4 y las frecuencias ratifican estas respuestas.

e. 25 % DE STEVIA YOGUR DE MORA

**CUADRO Nº 21. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE MORA CON 25 %
DE STEVIA.**

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA (x)	TRATAMIENTO STV-25-Mora (Conteos=f)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	10	10	$a = \frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">ME GUSTA</p> <p style="text-align: center;">MUCHO</p>
Me gusta mucho	2	5	10	
Me gusta moderadamente	3	11	33	
Me gusta levemente	4	4	16	
Ni me gusta ni me disgusta	5	-	-	
Me disgusta levemente	6	-	-	
Me disgusta moderadamente	7	-	-	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
		n = 30	$\sum f(x) = 69$	

**CUADRO Nº 22. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE MORA 25 %
STEVIA.**

ESCALA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Me gusta extremadamente	10	33,3	33,3
Me gusta mucho	11	36,7	70,0
Me gusta poco	5	16,7	36,7
Me gusta	4	13,3	100,0
Total	30	100,0	

Media	2,30
Mediana	2,40
Desv. típ.	1,088
Mínimo	1
Máximo	4

ANÁLISIS:

Tomando en cuenta que la valoración de la escala hedónica es inversa; es decir, a menor valor, mejor condición, se llega a la identificación del Yogur de mora con 25 % de Stevia con una valoración de 2, equivalente a “ME GUSTA MUCHO”; así se manifiesta también la información tabular de la distribución de frecuencias y en la estimación de la media, el valor es de 2.30 con mediana de 2.40, lo cual equivale a una valoración general de 2 de la Escala Hedónica.

f. 25 % STEVIA YOGUR DE FRESA

CUADRO Nº 23. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE FRESA CON 25 % DE STEVIA.

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA A (x)	TRATAMIENTO STV-25-Fresa (Conteos=x)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	11	11	$a = \frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">ME GUSTA MUCHO</p>
Me gusta mucho	2	10	30	
Me gusta moderadamente	3	4	8	
Me gusta levemente	4	5	20	
Ni me gusta ni me disgusta	5	-	-	
Me disgusta levemente	6	-	-	
Me disgusta moderadamente	7	-	-	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
n = 30			$\sum f(x) = 69$	

CUADRO N° 24. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE FRESA CON 25 % STEVIA.

ESCALA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Me gusta extremadamente	4	13,3	13,3
Me gusta mucho	11	36,7	50,0
Me gusta poco	10	33,3	83,3
Me gusta	5	16,7	100,0
Total	30	100,0	
Media	2,30		
Mediana	2,40		
Desv. típ.	1,149		
Mínimo	1		
Máximo	4		

ANÁLISIS:

El Yogur de fresa con 25 % de Stevia causó también una agradable aceptación que coincide con la de Mora, tanto la frecuencia ponderada ($f(x) = 30$ conteos como la frecuencia relativa de la distribución = 36.7 % representan a la frecuencia más alta de las dos relaciones, así se ve en los Cuadros N° 23. y N° 24.

g. 25 % STEVIA YOGUR DE DURAZNO

CUADRO Nº 25. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE DURAZNO CON 25 % DE STEVIA.

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA (x)	TRATAMIENTO STV-25- Durazno (Conteos=x)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	12	12	$\frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">ME GUSTA MUCHO</p>
Me gusta mucho	2	13	26	
Me gusta moderadamente	3	4	12	
Me gusta levemente	4	4	16	
Ni me gusta ni me disgusta	5	-	-	
Me disgusta levemente	6	-	-	
Me disgusta moderadamente	7	-	-	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
n = 30			$\sum f(x) = 66$	

**CUADRO N° 26.ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE DURAZNO 25 %
STEVIA.**

ESCALA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Me gusta extremadamente		5	16,7	16,7
Me gusta mucho		12	40,0	56,7
Me gusta poco		9	30,0	86,7
Me gusta		4	13,3	100,0
Total		30	100,0	
Media	2,17			
Mediana	2,00			
Desv. típ.	1,117			
Mínimo	1			
Máximo	4			

ANÁLISIS:

Con la condición de “ME GUSTA MUCHO” se cataloga al Yogur de durazno cuya calificación otorgada por los jueces resume el equivalente de 2 en la escala hedónica y como consecuencia de la tabulación ajustada de las frecuencias ponderadas N° 26.y en base a la distribución de frecuencias normales, el 40 % de las respuestas fueron favorables para esta característica de la aceptabilidad.

h. 50 % STEVIA YOGUR DE MORA

CUADRO Nº 27. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE MORA CON 50 % DE STEVIA.

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA (x)	TRATAMIENTO STV-50-Mora(Conteos=f)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	2	2	$a = \frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">ME GUSTA MODERADAMENTE</p>
Me gusta mucho	2	8	16	
Me gusta moderadamente	3	11	33	
Me gusta levemente	4	5	20	
Ni me gusta ni me disgusta	5	2	10	
Me disgusta levemente	6	-	-	
Me disgusta moderadamente	7	-	-	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
n = 30			$\sum f(x) = 81$	

CUADRO Nº 28. ACEPTABILIDAD YOGUR LIGHT DE MORA 50 % DE STEVIA.

ESCALA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Me gusta extremadamente	2	6,7	6,7
Me gusta mucho	10	33,3	40,0
Me gusta moderadamente	11	36,7	76,7
Me gusta	5	16,7	93,3
Ni me gusta ni me disgusta	2	6,7	100,0
Total	30	100,0	
Media	2,83		
Mediana	3,00		
Desv. Típica.	1,020		
Mínimo	1		
Máximo	5		

ANÁLISIS:

Desmejorando ligeramente el resultado de la aceptabilidad, el Yogur de Mora con el 50 % de Stevia se constituyó en la segunda preferencia con el valor de 3, equivalente a la condición de “ME GUSTA MODERADAMENTE”, la mayor frecuencia ponderada y la mayor frecuencia de la distribución se constata en los CUADRO N° 27 Y CUADRO N° 28.

i. 50 % STEVIA YOGUR DE FRESA

CUADRO N° 29. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE FRESA CON 50 % DE STEVIA.

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA A (x)	TRATAMIENTO STV-50-Fresa (Conteos=f)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	2	2	$a = \frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">ME GUSTA</p> <p style="text-align: center;">MODERADAMENTE</p>
Me gusta mucho	2	9	18	
Me gusta moderadamente	3	11	33	
Me gusta levemente	4	6	24	
Ni me gusta ni me disgusta	5	2	10	
Me disgusta levemente	6	-	-	
Me disgusta moderadamente	7	-	-	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
		n = 30	$\sum f(x) = 87$	

CUADRO Nº 30. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE FRESA 50 % DE STEVIA

ESCALA	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Me gusta extremadamente	2	6,7	6,7
Me gusta mucho	7	23,3	30,0
Me gusta Moderadamente	13	43,3	73,3
Me gusta	6	20,0	93,3
No me gusta ni me disgusta	2	6,7	100,0
Total	30	100,0	
Media	2,77		
Mediana	2,50		
Desv. típ.	1,073		
Mínimo	1		
Máximo	5		

ANÁLISIS:

Con similares condiciones que las evaluaciones del Yogur de Mora, el de Fresa se constituye también en el de aceptación con grado “ME GUSTA MODERADAMENTE” con valoración de 3 en la Escala. La mayor Frecuencia de $f(x) = 33$ en la ponderación, define esta ubicación hedónica y la frecuencia porcentual de la distribución de frecuencias normales, fue de 43.3 % con la mencionada valoración dentro de la Escala (Ver CUADRO N° 29. Y CUADRO N° 30.).

j. 50 % STEVIAYOGUR DE DURAZNO

CUADRO Nº 31. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR LIGHT DE DURAZNO CON 50 % DE STEVIA.

GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA (x)	TRATAMIENTO STV-50- Durazno (Conteos=x)	FRECUENCIA PONDERADA f(x)	ESCALA DE ACEPTABILIDAD (a)
Me gusta extremadamente	1	2	2	$a = \frac{\sum f(x)}{n}$ <p style="text-align: center;">3</p> <p style="text-align: center;">ME GUSTA MODERADAMENTE</p>
Me gusta mucho	2	9	18	
Me gusta moderadamente	3	12	36	
Me gusta levemente	4	6	24	
Ni me gusta ni me disgusta	5	2	10	
Me disgusta levemente	6	-	-	
Me disgusta moderadamente	7	-	-	
Me disgusta mucho	8	-	-	
Me disgusta extremadamente	9	-	-	
n = 30			$\sum f(x) = 90$	

CUADRO Nº 32. ACEPTABILIDAD DEL YOGUR DE DURAZNO 50 % STEVIA.

ESCALA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Me gusta extremadamente		2	6,7	6,7
Me gusta mucho		5	16,7	23,4
Me gusta Moderadamente		15	50,0	73,3
Me gusta		6	20,0	93,3
Ni me gusta ni me disgusta		2	6,7	100,0
Total		30	100,0	
N	Válidos	30		
	Perdidos	0		
	Media	2,70		
	Mediana	2,00		
	Desv. típ.	1,088		
	Asimetría	,651		
	Curtosis	-,504		
	Mínimo	1		
	Máximo	5		

ANÁLISIS:

Este tipo de Yogur con el 50 % de Stevia y adicionando Durazno a la fórmula de elaboración, se logra un producto industrializado con el grado 3 de equivalencia "ME GUSTA MODERADAMENTE", que al igual que los casos demora y de fresa, son moderadamente aceptados por los jueces.

3. CARACTERIZACIÓN SENSORIAL DEL YOGUR DE MORA, FRESA Y DURAZNO CON 25 % DE STEVIA (STV)

CUADRO Nº 33. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE TRES TIPOS DE YOGUR LIGHT CON 25 % DE STEVIA EN SU FORMULACIÓN.

ATRIBUTO	YOGUR LIGHT CON 25 % STEVIA		
	MORA	FRESA	DURAZNO
Aroma	Muy agradable 2	Muy agradable 2	Agradable 3
Sabor	Dulce 3	Dulce 3	Poco dulce 4
Consistencia	Poco líquido 4	Poco líquido 4	Poco líquido 4
Textura	Homogénea 3	Homogénea 3	Muy homogénea 2

Elaboración: Adriana Peñafiel (2013)

ANÁLISIS:

A continuación en el CUADRO N° 33., se resumen las características organolépticas derivadas de la aceptabilidad de 30 respuestas según la escala hedónica establecida y la evaluación sensorial de los 12 jueces entrenados. De esta información se intuye que el Yogur de Mora y el de Fresa con el 25 % de Stevia cumplen con las características de AROMA MUY AGRADABLE, mientras que el Yogur de Durazno se tipifica como de AROMA AGRADABLE. La característica de SABOR define al Yogur Light de Mora y de Fresa como los de SABOR DULCE, no así el de Durazno que fue considerado en la condición de POCO DULCE.

Los tres Yogures con sabor a Mora, Fresa y Durazno, se constituyen como de CONSISTENCIA POCO LÍQUIDA y el de Durazno finaliza la prueba de degustación con la calificación organoléptica de MUY HOMOGÉNEA, a la par de que el de Mora y de Fresa se definieron en la característica de TEXTURA HOMOGÉNEA, como se observa en el resumen del siguiente CUADRO N° 33.

E. EVALUACIÓN SENSORIAL DEL YOGUR LIGHT CON TRES NIVELES DE STEVIA ACEPTADOS

1. Análisis de Varianza (ANOVA) y separación de medias (TUKEY)

CUADRO Nº 34. PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS PARA ATRIBUTOS SENSORIALES (KRUSCALL-WALLIS).

ATRIBUTO	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
AROMA	1,540	2	33	,229
SABOR	,054	2	33	,948
CONSISTENCIA	,957	2	33	,394
TEXTURA	,877	2	33	,425

Elaboración: Adriana Peñafiel (2013)

CUADRO Nº 35. ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE A,B.

ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE	AROMA	SABOR	CONSISTENCIA	TEXTURA
Chi-cuadrado	2,220	3,090	,783	1,517
Gl	2	2	2	2
Sig. asintót.	,330	,213	,676	,468

A. PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS

B. VARIABLE DE AGRUPACIÓN: TIPO DE YOGUR

Elaboración: Adriana Peñafiel (2013)

CUADRO Nº 36. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ATRIBUTOS SENSORIALES DEL YOGURT LIGHT DE MORA, FRESA Y DURAZNO CON 25 % DE STEVIA.

ATRIBUTO FUENTE DE VARIACIÓN		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
AROMA	Entre Yogures	0,889	2	,444	,936	,402
	Error	15,667	33	,475		
	Total	16,556	35			
SABOR	Entre Yogures	2,056	2	1,028	1,675	,203
	Error	20,250	33	,614		
	Total	22,306	35			
CONSISTENCIA	Entre Yogures	0,167	2	,083	,134	,875
	Error	20,583	33	,624		
	Total	20,750	35			
TEXTURA	Entre Yogures	0,389	2	,194	,748	,481
	Error	8,583	33	,260		
	Total	8,972	35			

Elaboración: Adriana Peñafiel (2013)

La Hipótesis de trabajo manifestó que el Yogurt Light con Stevia (*Eupatorium Rebaudianum*) como edulcorante, permitirá obtener un producto de buenas características sensoriales de aroma, sabor, consistencia y textura.

A este respecto y con la finalidad de sustentarnos adecuadamente en los fundamentos para estas variables no para métricas como son las características organolépticas, los resultados se sometieron a la Prueba de Homogeneidad de las Varianzas y el Estadístico de Levene para cada atributo, determina que no hay significancia y los datos no vienen de una distribución normal (CUADRO N° 36.), condición que permite la aplicación del ANOVA referido por Kruskal-Wallis desde 1952. En el Cuadro N° 36. se definen los estadísticos de contraste para cada atributo de AROMA, SABOR, CONSISTENCIA Y TEXTURA y en las cuatro características organolépticas los valores Chi Cuadrado, no son suficientes como para determinar que haya diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los tres tipos de yogur. Con el propósito de confirmar estos resultados, la aplicación del ANOVA, determina que el Fisher calculado en cada atributo, no evidencia condición alguna como para encontrar estas diferencias significativas para las medias, lo que fue confirmado por Tukey ($P > 0.05$) en la separación de medias, asignando un solo rango para las tres medias de los yogures de mora, fresa y durazno para todos los atributos. En resumen, no difieren en aroma, no difieren en sabor, ni en consistencia ni en textura. Los tres presentan una misma calidad. Así se denota estadísticamente en los resultados que se presentan en los siguientes Cuadros que resumen las diferencias casuales de las medias de los tratamientos.

CUADRO Nº 37. SEPARACIÓN DE MEDIAS PARA AROMA DEL YOGUR LIGHT A BASE DE STEVIA.

HSD de Tukey

TIPO DE YOGUR	N	Rango para alfa =
		0.05
		a
YOGUR LIGHT DE MORA 25 % DE STEVIA	12	2,50
YOGUR LIGHT DE FRESA 25 % DE STEVIA	12	2,50
YOGUR LIGHT DE DURAZNO 25 % DE STEVIA	12	2,83
Sig.		0,470

Elaboración: Adriana Peñafiel (2013)

CUADRO Nº 38. SEPARACIÓN DE MEDIAS PARA SABOR DEL YOGUR LIGHT A BASE DE STEVIA.

HSD de Tukey

TIPO DE YOGUR	N	Rango para alfa = 0.05
		a
YOGUR LIGHT DE FRESA 25 % DE STEVIA	12	3,08
YOGUR LIGHT DE MORA 25 % DE STEVIA	12	3,33
YOGUR LIGHT DE DURAZNO 25 % DE STEVIA	12	3,67
Sig.		0,178

Elaboración: Adriana Peñafiel (2013)

CUADRO Nº 39. SEPARACIÓN DE MEDIAS PARA CONSISTENCIA DEL YOGUR LIGHT A BASE DE STEVIA.

HSD de Tukey

TIPO DE YOGUR	N	Rango para alfa = 0.05
		A
YOGUR LIGHT DE FRESA 25 % DE STEVIA	12	3,67
YOGUR LIGHT DE DURAZNO 25 % DE STEVIA	12	3,75
YOGUR LIGHT DE MORA 25 % DE STEVIA	12	3,83
Sig.		,864

Elaboración: Adriana Peñafiel (2013)

CUADRO Nº 40. SEPARACIÓN DE MEDIAS PARA TEXTURA DEL YOGUR LIGHT A BASE DE STEVIA.

HSD de Tukey

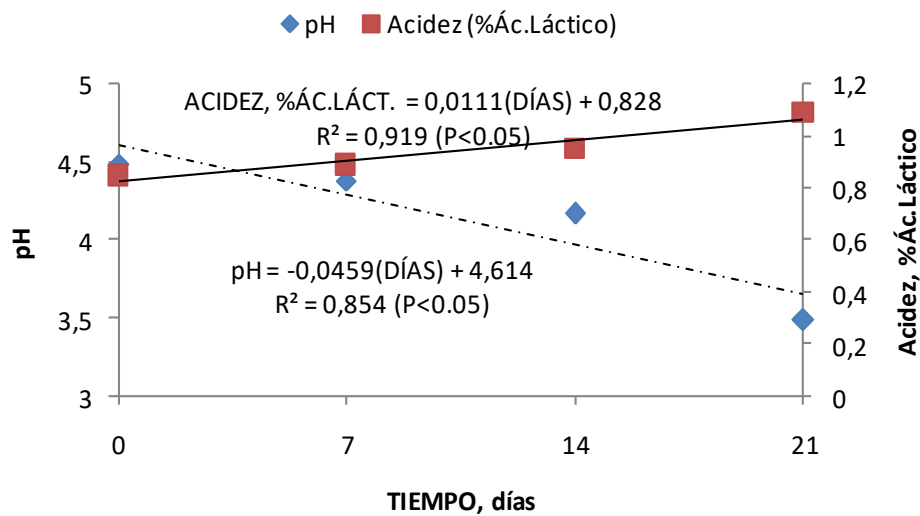
TIPO DE YOGUR	N	Rango para alfa = 0.05
		a
YOGUR LIGHT DE DURAZNO 25 % DE STEVIA	12	2,42
YOGUR LIGHT DE MORA 25 % DE STEVIA	12	2,50
YOGUR LIGHT DE FRESA 25 % DE STEVIA	12	2,67
Sig.		0,461

Elaboración: Adriana Peñafiel (2013)

F. VIDA DE ANAQUEL DEL YOGUR LIGHT ELABORADO CON STEVIA EN BASE AL pH Y LA ACIDEZ.

1. Yogur de mora

GRAFICO Nº 4. VIDA DE ANAQUEL DEL YOGUR LIGHT DE MORA CON STEVIA EN BASE AL PH Y LA ACIDEZ A TRAVÉS DEL TIEMPO.



ANÁLISIS:

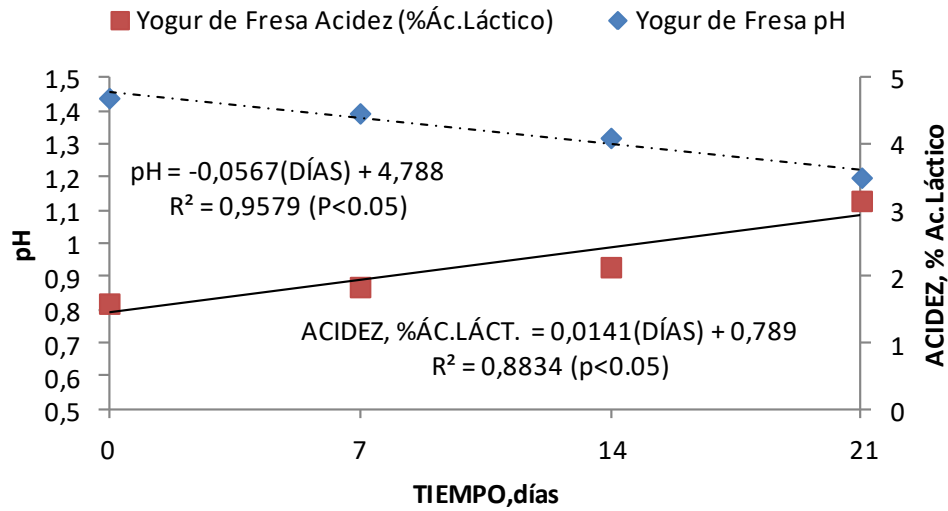
Para la estimación de la vida de anaquel (vida útil o tiempo de perecibilidad del yogur a base de mora, se consideró la serie de constantes físicas a través de la medición del pH para deducir al menos cómo va modificándose la condición de potencial hidrógeno y acidez para determinar localización del producto, bajo condiciones de refrigeración en el lapso de 21 días calendario consecutivos.

Así, al momento de la elaboración tanto el pH como la acidez fueron normales en valores de 4,49 y 0,85 % de ácido láctico, respectivamente y por cada día que transcurra en la vida del alimento, se esperaría que el pH se modifique en 0,0459 valores de potencial hidrógeno, obviamente con tendencia significativa

a una fermentación progresiva; mientras que la acidez experimentaría un aumento de 0.0111 % en la concentración de ácido láctico, que es lo que provoca la modificación de menos ácido a más ácido conforme aumenta el tiempo de mantenimiento del producto sellado y bajo refrigeración; así se demuestra en las ecuaciones lineales que acompañan al Gráfico N° 2., en el que constan además los coeficientes de determinación $R^2 = 0.854$ y 0.919 , en su orden ($P < 0.05$).

2. Yogur de Fresa

GRAFICO N° 5. VIDA DE ANAQUEL DEL YOGUR LIGHT DE FRESA CON STEVIA EN BASE AL PH Y LA ACIDEZ A TRAVÉS DEL TIEMPO.

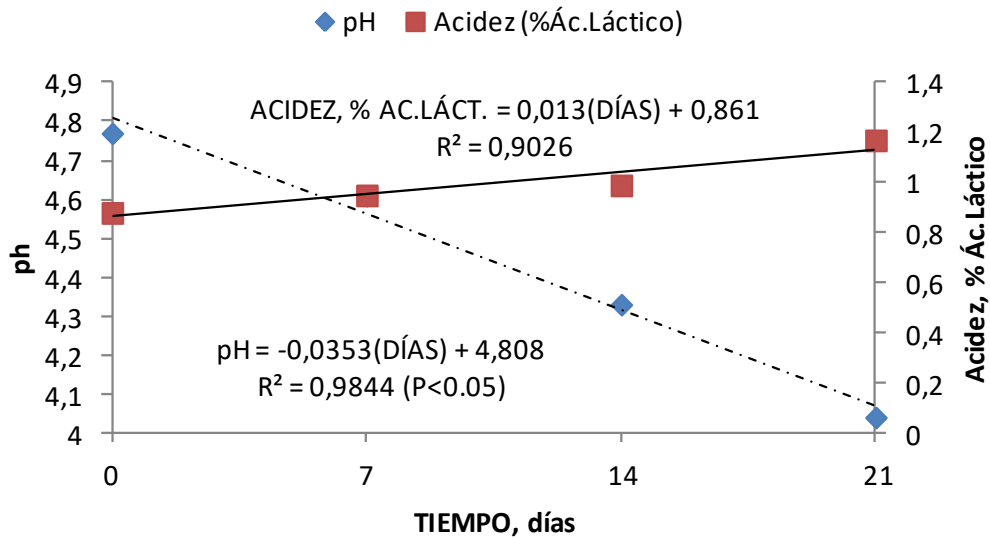


ANÁLISIS:

Con la adición de fresa en la formulación, hay un asentamiento de la tendencia a la fermentación, al registrar coeficientes de regresión más altos y significativos para el pH y la acidez expresada en % de ácido láctico y la influencia del tiempo (días) sobre la condición de pH y/o acidez del alimento, es del 88.34 y 95.79 %, respectivamente (Ver Gráfico N° 3.).

3. Yogur de Durazno

GRAFICO N° 6. VIDA DE ANAQUEL DEL YOGUR LIGHT DE DURAZNO CON STEVIA EN BASE AL PH Y LA ACIDEZ A TRAVÉS DEL TIEMPO.



ANÁLISIS:

La evaluación dentro de los 21 días para el yogur que incluyó durazno en su formulación, evidencia en el mismo sentido lo que ocurre con respecto al pH y a la acidez del producto. En el Gráfico N°4. , se muestran las ecuaciones de regresión y el valor del coeficiente de determinación, por los que se deduce que por cada día que transcurra en el mantenimiento del yogur hasta los 21 días, habrá que esperar que el pH se torne más ácido, en 0.0353 grados de potencial hidrógeno; mientras que el aumento de la acidez ocurrirá en 0.013 % de aumento en el ácido láctico.

Es obvio que un producto elaborado mediante procesos fermentativos por la acción de los cultivos que promueven la proliferación bacteriana fermentativa,

generan importantes cantidades de ácido láctico que puede diferir en su configuración estructural y actividad óptica. Dependiendo de la constitución enzimática de las bacterias lácticas, ellas producen L (+) ácido láctico, o D (-) ácido láctico o DL (-) ácido láctico como lo reporta Agroindustria en su sección Procesos Agroindustriales del portal. ⁽¹⁴⁾

VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se desarrolló el proceso de investigación, se llegan a las siguientes conclusiones:

1. Se acepta la Hipótesis alternativa, que manifestó que " La Elaboración de Yogurt Light con Stevia (*Eupatorium Rebaudianum*) como edulcorante, mejorará las características del nuevo producto." porque se logró comprobar que baja el contenido de grasa y reduce la kcal.
2. Aplicando un test de aceptabilidad a 30 degustadores dio como resultado que de todos los tratamientos catados el más aceptable fue el tratamiento con 25% de stevia.
3. Analizados Microbiológica y Bromatológicamente los diferentes tratamientos no presentaron presencia microbiana en ninguno de los tratamientos; de esta manera cumpliendo con los requerimientos que nos exige la Norma INNEN 2395.
4. Efectuando un test de evaluación sensorial a la muestra de 12 catadores de mayor criterio técnico dieron como resultado que los tres yogures de mora, fresa y durazno con el 25% de stevia no presentaron diferencias significativas en su respuesta ya que todos los tratamientos fueron muy favorables y aceptables por su sabor, textura.

VIII. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones identificadas, se deben hacer las siguientes recomendaciones:

1. Las fábricas de estos productos lácteos incrementen este nuevo producto al mercado puesto que existe gran demanda en los consumidores.
2. Aplicar el 25 % de stevia con los tres sabores de mora, fresa y durazno en la elaboración de yogurt light ya que fue el de mayor aceptabilidad.
3. Evaluar los efectos secundarios y contraindicaciones de la Stevia, para evitar daños a la salud en determinados grupos de la población, estableciendo las dosis adecuadas para su consumo.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

YOGURT (HISTORIA)

<http://www.bdigital.unal.edu.co>

2011-10-15 (1)

YOGURT (DEFINICION)

<http://www.bdigital.unal.edu.co>

2011-10-23 (2)

Lema Paucar, E.F. Producción de Yogurt. Tesis Ingeniero en Industrias

Pecuarias. Riobamba: ESPOCH. 2012

YOGURT (CLASIFICACIÓN)

<http://es.scribd.com/doc>

2011-10-28 (3)

YOGURT (BENEFICIOS)

<http://www.fitness.com.mx>

2011-11-15 (4)

YOGURT (FERMENTACIÓN)

<http://www.muundohelado.com>

2011-11-29 (5)

STEVIA (Reubadina)

<ftp://ftp.fao.org/docrep>

2012-01-4 (6)

STEVIA (DESCRIPCION)

<http://dspace.esPOCH.edu.ec>

2012-01-5 (7)

STEVIA (PROPIEDADES QUÍMICAS)

<http://alimentacionynuevaera.jimdo.com>

2012-01-5 (8)

STEVIA (TIPOS)

<http://www.sanar.org>

2012-01-4 (9)

YOGURT (MATERIA PRIMA)

<http://www.companiamedica.com>

2011-11-5 (10) (11)

FERMENTOS (ESTABILIZANTE)

<http://www.bdigital.unal.edu.co>

2011-11-6 (12)

Gagñay Huaraca, L.G. Efecto de diferentes niveles de *Stevia Rebaudianum* como Edulcorante en la elaboración de yogurt tipo II. Tesis Ingeniero en Industrias Pecuarias. Riobamba: ESPOCH. 2010.

MICROBIOLOGIA

<http://wilsonproces.blogspot.com/>

2013-11-28 (13)

X. ANEXOS

ANEXO N° 1 BASE DE DATOS PARA LA EVALUACIÓN SENSORIAL.

TRATAMIENTOS			
AROMA	T5	T6	T7
Extremadamente agradable	1	-	-
Muy agradable	5	3	7
Agradable	5	8	4
Poco agradable	1	1	1
Nada agradable	-	-	-
SABOR			
Extremadamente dulce	1	-	-
Muy dulce	1	1	1
Dulce	6	3	6
Poco dulce	4	7	5
Nada dulce	-	1	-
CONSISTENCIA			
Extremadamente liquido	-	-	-
Muy liquido	-	-	2
Liquido	5	4	1
Poco liquido	6	7	6
Espeso	1	1	3
TEXTURA			
Extremadamente Homogénea	-	-	
Muy homogénea	4	7	6
Homogénea	8	5	6
Poco homogénea	-	-	-
Nada homogénea	-	-	-

Fuente: Dra.

Verónica Cárdenas

Elaborado por: Adriana Peñafiel

ANEXO N° 2 RESUMEN DE LAS EQUIVALENCIAS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL.

ESCALA DE ACEPTABILIDAD											
GRADO DE ACEPTABILIDAD	ESCALA	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Me gusta extremadamente	9	-	1	1	1	2	2	2	10	11	12
Me gusta mucho	8	1	3	3	3	10	13	15	5	4	5
Me gusta moderadamente	7	3	12	12	12	11	7	5	11	10	9
Me gusta levemente	6	9	8	8	8	5	6	6	4	5	4
No me gusta ni me disgusta	5	13	3	3	3	2	2	2	-	-	-
Me disgusta levemente	4	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
Me disgusta moderadamente	3	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Me disgusta mucho	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Me disgusta extremadamente	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Adriana Peñafiel (2013)

**ANEXO N° 3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD
DEL YOGURT LIGHT CON STEVIA COMO EDULCORANTE.**

TRATAMIENTOS			
EVALUACION	T5	T 6	T 7
Aroma	Muy agradable	Agradable	Muy Agradable
Sabor	Dulce	Poco Dulce	Dulce
Consistencia	Poco liquido	Poco liquido	Poco liquido
Textura	Homogénea	Muy homogénea	Homogénea

Fuente: Ing. Tania Parra

Elaborado por: Adriana Peñafiel