



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS



TEMA

"Comparación de la aromatización de la mezcla de leche de soya (*Glycine soja siebold*) y vaca en la vida útil y evaluación sensorial."

Trabajo de Investigación (Graduación). Modalidad: Seminario de Graduación. Presentando como Requisito Previo a la Obtención del Título de Ingeniera en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos.

AUTOR: Vaca Uribe Carolina

TUTOR: Ing. César A. German T.

AMBATO – ECUADOR

2011.

Ing. César A. German T.

TUTOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Investigación: **"Comparación de la aromatización de la mezcla de leche de soya (*Glycine soja sielbold*) y vaca en la vida útil y evaluación sensorial."** desarrollado por Carolina Vaca Uribe; observa las orientaciones metodológicas de la Investigación Científica.

Que ha sido dirigida en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones en la Universidad Técnica de Ambato, a través del Seminario de Graduación.

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos competentes para la respectiva calificación.

Ambato, 15 de Junio del 2011

.....

Ing. César A. German T.

AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido del Trabajo de Investigación "**Comparación de la aromatización de la mezcla de leche de soya (*Glycine soja siebold*) y vaca en la vida útil y evaluación sensorial**", corresponde a Carolina Vaca Uribe y en calidad de Tutor Ing. César A. German T., y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato.

Carolina Vaca Uribe

Ing. César A. German T.

A CONSEJO DIRECTIVO DE LA FCIAL

El Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación "**Comparación de la aromatización de la mezcla de leche de soya (*Glycine soja sielbold*) y vaca en la vida útil y evaluación sensorial**" presentado por la Señorita Carolina Vaca Uribe y conformada por : Ing. Juan Ramos e Ing. Aníbal Saltos Miembros del Tribunal de Defensa y Tutor del Trabajo de Investigación Ing. César A. German T. y presidido por el Ingeniero Romel Rivera, Presidente de Consejo Directivo, Ingeniera Mayra Paredes E., Coordinadora del Décimo Seminario de Graduación FCIAL-UTA, una vez escuchada la defensa oral y revisado el Trabajo de Investigación escrito en el cuál se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el Tribunal de Defensa del Trabajo de Investigación, remite el presente Trabajo de Investigación para uso y custodia en la Biblioteca de la FCIAL.

Ing. Romel Rivera
Presidente Consejo Directivo

Ing. Mayra Paredes E.
Coordinadora Décimo Seminario de Graduación

Ing. Aníbal Saltos
Miembro del Tribunal

Ing. Juan Ramos
Miembro del Tribunal

“Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes porque Jehová tu Dios estará contigo donde quiera que vayas” Josué 1:9

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primera instancia a Dios que con Sabiduría y Misericordia ha permitido que tome el mejor camino de mi Vida Personal y Profesional, a mis Padres que cuando en Vida me enseñaron valores muy importantes de los cuales he obtenido muchos éxitos, a mis Hermanos que con su apoyo y amor incondicional me han dado las fuerzas de continuar, Ing. Mario Manjarrez, Ing. María Rodríguez por ser un pilar fundamental en mi vida personal y académica; a mis Profesores que con sus conocimientos nos han ayudado a ser mejores cada día en el ámbito científico, a mi Tutor Ing. Cesar German que con paciencia y dedicación hemos logrado tener éxito en dicho Proyecto y a mis Amigos y Amigas con quienes he compartido momentos inolvidables de compañerismo, apoyo, respeto y confianza.

Vaca Uribe Nelly Carolina

“Porque un momento será su ira, pero su favor dura toda la vida. Por la noche durara el lloro, y a la mañana vendrá la alegría” Salmo 30:5

AGRADECIMIENTO

Con el presente perfil de investigación agradezco a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos por ayudarme a culminar con mi Carrera, y a todos quienes forman parte en el Sector de Autoridades, Docentes y Personal Administrativo.

Vaca Uribe Nelly Carolina

ÍNDICE GENERAL

PÁGINAS PRELIMINARES

Portada	i
Certificación de Aprobación del Tutor	ii
Declaración de Autenticidad y Autoría	iii
Aprobación del Tribunal de Grado	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice General de contenidos	vii
Índice General de Tablas y Gráficos	xi
Resumen Ejecutivo	xvii

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO	9
1.2.3 LA PROGNOSIS	11
1.2.4 LA FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2.5 INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN	12
1.3 JUSTIFICACIÓN	13
1.4 OBJETIVOS	13
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	15
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	16
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	17
2.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	18
2.5 HIPÓTESIS	27
2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES	27

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	29
3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.4 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	31
3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA	35
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
Variable Independiente	37
Variable Dependiente	37
3.7 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	39
3.8 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	40

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 RESULTADOS	41
4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	41

4.2.1 EVALUACIÓN SENSORIAL	41
4.2.1.1 COLOR	42
4.2.1.2 SABOR	42
4.2.1.3 OLOR	42
4.2.1.4 TEXTURA	43
4.2.1.5 ACEPTABILIDAD	43
4.2.2 VIDA ÚTIL	43
4.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	44
4.4 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	50

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES	51
5.2 RECOMENDACIONES	53

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS	54
TÍTULO	54
INSTITUCIÓN EJECUTORA	54
BENEFICIARIOS	54
UBICACIÓN	54
TIEMPO ESTIMADO PARA LA EJECUCIÓN	54
EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE	54
COSTO	54
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	55
6.3 JUSTIFICACIÓN	55

6.4 OBJETIVOS	56
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	57
6.6 FUNDAMENTACIÓN	57
6.7 METODOLOGÍA	58
6.8 ADMINISTRACIÓN	63
6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	64

MATERIALES DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 Grano de Soja, Volúmenes consumidos, en millones de toneladas y variación porcentual

Cuadro No. 2 Grano de soja, Índice producción / consumos y variación porcentual.

Cuadro No. 3 Composición química de la soya en grano (%)

Cuadro No. 4 Composición química de las partes anatómicas de la soya (%)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.1 Soja – Evolución del consumo total mundial – en Millones de Tns

Figura No.2 Grano de Soja – Evolución del consumo total, por países seleccionados.

Figura No.3 Grano de Soja, Evolución del índice producción / consumo mundial

Figura No.4 Grano de soja – Evolución del índice producción / consumo, por países seleccionados.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.1- Determinación de los factores y niveles del diseño experimental

Tabla No.2- Tratamientos

Tabla No.3- Mezcla de Leche de Soya y vaca aromatizada

Tabla No.4- Vida útil - evaluación sensorial.

Tabla No.5. Modelo Operativo (Plan de acción)

Tabla No.6. Administración de la propuesta

Tabla No.7. Previsión de la evaluación

ANEXO A

Tabla A1. Hoja de Catación

Tabla A2. Datos registrados en la mezcla de Leche de Soya y Vaca al 70% - 80% respectivamente.

Tabla A3. Cantidades registrados en la adición de aditivos en mezcla de Leche de Soya y Vaca al 70% - 80% respectivamente.

Tabla A4. Análisis físico-químicos de las mezclas de Leche de Soya y Vaca con adición de Aromatizantes.

Tabla A5. Calificaciones obtenidas de Color en pruebas de Catación Replica 1.

Tabla A6. Calificaciones obtenidas de Color en pruebas de Catación Replica 2.

Tabla A7. Promedios obtenidos de Color en pruebas de Catación Replica 1 y 2.

Tabla A8. Calificaciones obtenidas de Sabor en pruebas de Catación Replica 1

Tabla A9. Calificaciones obtenidas de Sabor en pruebas de Catación Replica 2.

Tabla A10. Promedios obtenidos de Sabor en pruebas de Catación Replica 1 y 2.[]

Tabla A11. Calificaciones obtenidas de Olor en pruebas de Catación Replica 1.

Tabla A12. Calificaciones obtenidas de Olor en pruebas de Catación Replica 2.

Tabla A 13. Promedios obtenidos de Olor en pruebas de Catación Replica 1 y 2.

Tabla A 14. Calificaciones obtenidas de Textura en pruebas de Catación Replica 1.

Tabla A 15. Calificaciones obtenidas de Textura en pruebas de Catación Replica 2.

Tabla A 16. Promedios obtenidos de Textura en pruebas de Catación Replica 1 y 2.

Tabla A 17. Calificaciones obtenidas de Aceptabilidad en pruebas de Catación Replica 1.

Tabla A 18. Calificaciones obtenidas de Aceptabilidad en pruebas de Catación Replica 2.

Tabla A 19. Promedios obtenidos de Aceptabilidad en pruebas de Catación Replica 1 y 2.

Tabla A 20. Análisis Microbiológico

Tabla A 21. “Mesófilos aeróbios ufc/g del producto lácteo”

Tabla A 22. Análisis Proximal

ANEXO B

Tabla B1. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Color en el promedio de las Replicas 1 y 2.

Tabla B2. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Color en el promedio de las Replicas 1 y 2

Tabla B3. Prueba de Tukey para el atributo de Color para los Tratamientos.

Tabla B4. Prueba de Tukey para el atributo de Color para los Tratamientos. s incompletos para el atributo de Textura en el promedio de las Replicas 1 y 2.

Tabla B5. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Sabor en el promedio de las Replicas 1 y 2.

Tabla B6. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Sabor en el promedio de las Replicas 1 y 2

Tabla B7. Prueba de Tukey para el atributo de Sabor para los Tratamientos.

Tabla B8. Prueba de Tukey para el atributo de Sabor para los Catadores.

Tabla B9. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Olor en el promedio de las Replicas 1 y 2.

Tabla B10. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Olor en el promedio de las Replicas 1 y 2

Tabla B11. Prueba de Tukey para el atributo de Olor para los Tratamientos

Tabla B12. Prueba de Tukey para el atributo de Olor para los Catadores.

Tabla B13. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Textura en el promedio de las Replicas 1 y 2.

Tabla B14. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Textura en el promedio de las Replicas 1 y 2

Tabla B15. Prueba de Tukey para el atributo de Textura para los Tratamientos.

Tabla B16. Prueba de Tukey para el atributo de Textura para los Catadores.

Tabla B17. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Aceptabilidad en el promedio de las Replicas 1 y 2.

Tabla B18. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Aceptabilidad en el promedio de las Replicas 1 y 2

Tabla B19. Prueba de Tukey para el atributo de Aceptabilidad para los Tratamientos.

Tabla B20. Prueba de Tukey para el atributo de Aceptabilidad para los Catadores.

ANEXO C

Fotografías C 1. Proceso de Elaboración de Leche de Soya

Fotografías C 2. Mezcla de Leche de Soya y Vaca con sus respectivos Aromatizante

Fotografías C 3. Muestras para ser Catadas.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1: Árbol de problemas, escaso consumo de Leche de Soya.

Gráfico No. 2: Categorías fundamentales de cada una de las variables.

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No. 1 Leche de Soya

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de Tesis se trabajó con mezclas de Leche de Soya y Vaca a porcentajes de 70:30 y 80:20 respectivamente mas la adición de tres tipos de Aromatizantes como son Fresa, Chocolate y Naranja, empleando como factores de estudio: porcentajes de leche de soya y tipos de aromatizantes. Las respuestas experimentales que se analizaron fueron: análisis de propiedades organolépticas de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad mediante una hoja de cata a todos los tratamientos. Finalmente al mejor tratamiento se realizó análisis proximal el cual se ejecuto en la empresa PROLAC de la Ciudad de Riobamba; y análisis microbiológicos realizados en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Todo esto se lo hizo en base de un diseño experimental de A x B.y Bloques incompletos, respectivamente.

Mediante los análisis experimentales obtenidos en los resultados se escogió el mejor tratamiento que fue el 6, teniendo este características de 80:20 en concentración de leche de soya y vaca respectivamente con la adición de aromatizante de naranja correspondiente al diseño A_2B_1 , este fue el más aceptable por los catadores ya que sus propiedades organolépticas resultaron agradables en cuanto a color, sabor y aceptabilidad; de aquí se procedió a analizar la Vida Útil del mismo controlando los cambios organolépticos del producto específicamente en el color, olor y sabor al conservar la leche a temperatura ambiente, a las primeras 48 horas la leche permaneció con sus características organolépticas aceptables, durante las 50 horas el producto presentó un sabor poco amargo, luego de las 74 horas su color se volvió más opaco y a las 120 horas la leche ya no estuvo apto para el consumo por que su sabor se volvió amargo, el olor se enranció y el color se presentó oscuro. Al final del ensayo microbiológico se obtuvieron $3.8 \cdot 10^2$ ufc/g, lo que indica que el número de aerobios hallados está

dentro de lo señalado en la norma INEN 1529-5, pues esta permite como máximo $3 \cdot 10^4$ mesófilos aerobios, demostrando que tiene un valor mucho menor al de la norma, esto indica que la calidad sanitaria de un alimento es excelente, al igual que las condiciones de manipulación e higiénicas de la materia prima.

Para el desarrollo de la investigación se almacenaron las mezclas de leche de soya y vaca con sus respectivas concentraciones y aromatizantes en frascos previamente esterilizados a una temperatura ambiente.

En cuanto al análisis proximal realizado en las mezclas de leche y el aromatizante de naranja este tuvo valores de grasa 1,7; proteína 3,0 y cenizas 0,40; bibliográficamente tenemos que la leche de soya tiene valores de grasa 1,84; proteína 3,20 y cenizas 0,62 y en leche de vaca valores de grasa 3,4; proteína 3,20 y cenizas 0,7 por lo tanto los valores no varían significativamente en la composición nutricional de proteína ya que sigue siendo una bebida con alto valor proteico con un valor bajo en grasa y cenizas lo cual lo sigue haciendo aceptable ante el consumidor.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN

"Comparación de la aromatización de la mezcla de leche de soya (*Glycine soja siebold*) y vaca en la vida útil y evaluación sensorial."

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Contextualización

La soya, una leguminosa de importancia a nivel mundial, es la fuente más apreciable de proteínas vegetales, de gran calidad, que posee un perfil adecuado de aminoácidos, convirtiéndola en un producto con óptimas propiedades nutricionales y funcionales para consumo humano (Paine, 2002).

La deteriorada situación nutricional de la población ecuatoriana es motivo de gran preocupación, puesto que en la alimentación, más que en ninguna otra área, es necesario una intervención preventiva que integre aspectos sociales y económicos fundamentales para generar soluciones óptimas en este campo.

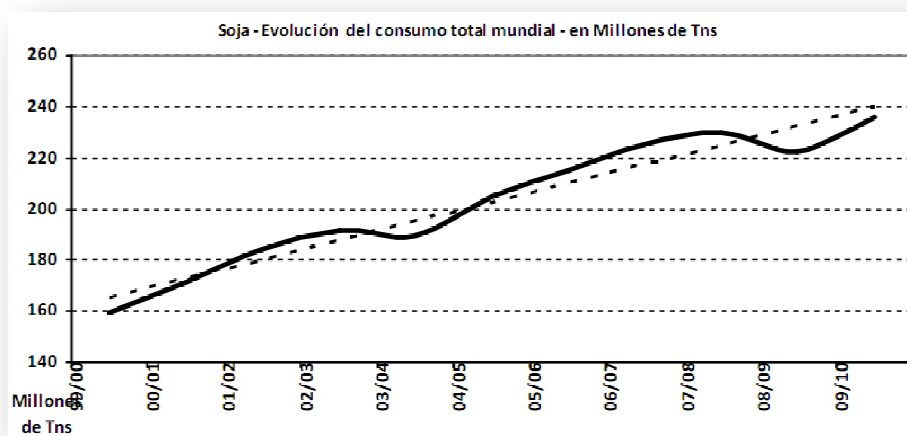
Por este motivo, se genera la preocupación de tomar acciones más eficaces, como medidas de intervención necesarias para recuperar el sentido fundamental del aspecto nutricional en los países latinoamericanos y especialmente el Ecuador (FAO, 2001).

1.2.1.1 Contextualización Macro

El consumo mundial de grano de soja, teniendo en cuenta que esencialmente se basa en el destino industrial, se incrementó en un 48% entre las campañas consideradas, lo cual en términos de volúmenes implicó 76 MTns, si bien este incremento de consumo estuvo mayormente representado por China y Argentina debido fundamentalmente al mayor procesamiento industrial (Figura No. 1 y 2)

La representatividad del consumo total de los países considerados e incluidos para el análisis por país (Argentina, Brasil, China, UE, Estados Unidos, y Japón) es del 83,6% para la campaña 07/08 y para la del 97/98 representaba el 83%. En cuadro No. 1. Pueden observarse las cifras totales y variaciones.

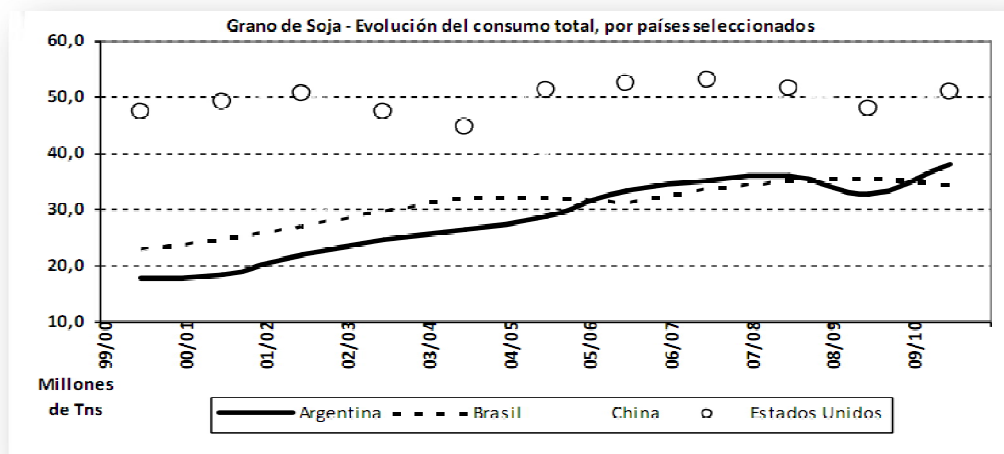
Figura No. 1 Soja – Evolución del consumo total mundial – en Millones de Tns



Fuente: Antuña, J.; 2010, "Análisis de la Situación mundial – soja y derivados"

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Figura No. 2 Grano de Soja – Evolución del consumo total, por países seleccionados.



Fuente: Antuña, J.; 2010, "Análisis de la Situación mundial – soja y derivados"

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Cuadro No. 1 Grano de Soja, Volúmenes consumidos, en millones de toneladas y variación porcentual.

Grano de soja: Volúmenes consumidos, en millones de Tns y variación porcentual.			
	Volumen campaña 99/00	Volumen campaña 09/10	Variación 1999/00 a 2009/10
Mundial	159,34	235.69	47,91%
Argentina	17,92	38.03	112,15%
Brasil	22,94	34.45	50,17%
China	22,89	56.53	146,92%
Estados Unidos	47,38	51.10	7,84%
UE	15,44	13.77	-10,85%
Japón	5,05	3.75	-25,64%
Consumo Total 6G (*)	131,64	197.63	50,13%
Participación 6G (*)	82,62%	83,86%	

(*) 6G: 6 grandes consumidores

Fuente: Antuña, J.; 2010, "Análisis de la Situación mundial – soja y derivados"

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

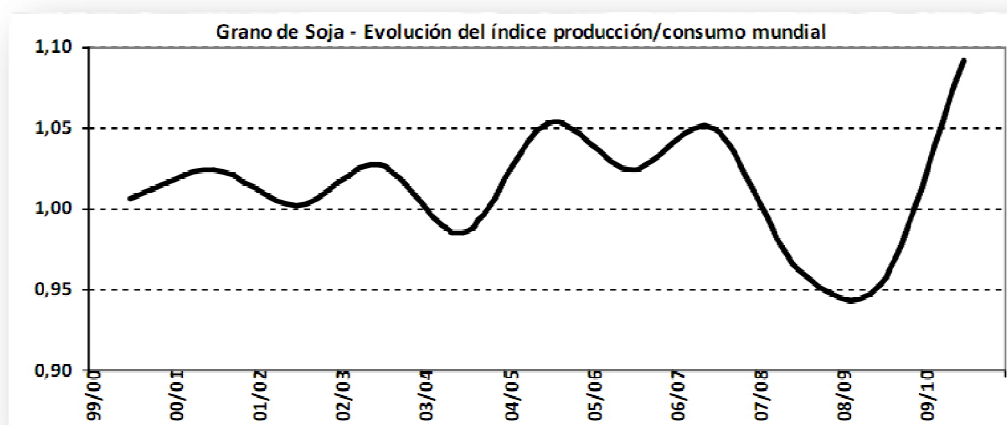
La exportación de leche de soya ecuatoriana a los mercados de Europa y Japón aumentó un 12% este año y según datos de la Corporación de Promoción de Exportaciones (CORPEI), dentro de este rubro ya existen empresas destacadas a nivel mundial, como son Alpro y Soy Dream, cuyas ventas ascendieron a 1.166 millones de litros equivalentes a USD 4.135 millones desde el 2006.

Los pronósticos de mercado para este sector apuntan a un crecimiento de 1.900 millones de litros, equivalentes a 6.606 millones en el 2011. (E. ACOSTA, 2010)

1.2.1.2 Contextualización Meso.

Estados Unidos, Brasil y Argentina, en ese orden, son los que presentan los mejores índices de producción consumo, aunque Estados Unidos y Argentina en las últimas campañas evidencian una tendencia a la baja, producto con mayor destino industrial cada vez, siempre con valores positivos. (Figura No.3), salvo la campaña 08/09 que la demanda industrial debió echar mano a los stocks por la baja en la producción.

Figura No. 3 Grano de Soja, Evolución del índice producción / consumo mundial



Fuente: Antuña, J.; 2010, "Análisis de la Situación mundial – soja y derivados"

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

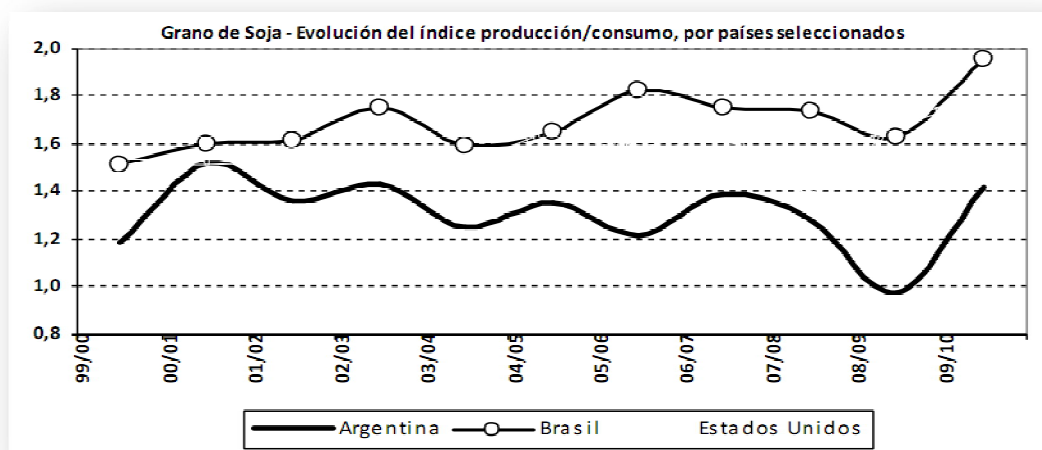
Cuadro No. 2 Grano de soja, Índice producción / consumos y variación porcentual.

	Índice campaña 99/00	Índice campaña 09/10	Variación 1999/00 a 2009/10
Brasil	1,51	1,96	29,54%
Estados Unidos	1,52	1,79	17,38%
Argentina	1,18	1,42	20,06%
China	0,62	0,26	-58,91%
UE	0,09	0,07	-21,02%
Japón	0,04	0,06	61,82%

Fuente: Antuña, J.; 2010, "Análisis de la Situación mundial – soja y derivados"

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Figura No. 4 Grano de soja – Evolución del índice producción / consumo, por países seleccionados.



Fuente: Antuña, J.; 2010, “Análisis de la Situación mundial – soja y derivados”.

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

1.2.1.3 Contextualización Micro

La soja que se consume en el Ecuador es en su mayoría importada debido a los escasos cultivos que existen en el país y a la calidad de la semilla nacional. Por tal motivo, varias instituciones especializadas en estudios agrarios trabajan en la elaboración de nuevas variedades que puedan ganar mercado. (Diario Hoy, 2009)

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) a través de su Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos desarrolló una nueva variedad de soja que será entregada a los agricultores. Iniap 308 es una semilla de mayor calidad y resistencia que se entregará en el litoral ecuatoriano. La nueva variedad contará con un potencial de rendimiento superior a los 6.000 kilogramos por hectárea. Además posee buena altura de planta y de carga, lo que favorece la cosecha directa. Asimismo, Iniap 308 tiene un ciclo de producción a la

cosecha de 110 a 120 días y produce de 109 a 150 semillas por planta. (Diario Hoy, 2009)

De igual forma, la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT) junto a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil realizan investigaciones para incrementar la producción de soya y de esa forma disminuir la importación de la leguminosa. Ángel Llerena, jefe del proyecto, espera incrementar el rendimiento por hectárea del producto que actualmente no puede abastecer la demanda nacional. Para esto, utilizará biofertilizantes que estimulen la producción de la planta y por ende, aumente los ingresos económicos de los sojeros. (Diario Hoy, 2009)

Para Ricardo Guamán, representante del INIAP, estas variedades y nuevos estudios estimularán el cultivo nacional. Esto, sumado a los \$25,5 que cuesta el quintal de soya, hace que sembrar esta leguminosa represente un buen negocio para el agricultor. Desafortunadamente, las condiciones climáticas desfavorables para los sembríos provocan una escasa producción, la misma que cubre solamente el 10% de la demanda nacional. Se estima que este año existen alrededor de 50 mil hectáreas cultivadas. Cada una produce alrededor de 1 500 kilos, cuando el mínimo, según Guamán, que se debe dar es 3 000 kilos por hectárea. (Diario Hoy, 2009)

Según datos del Banco Central del Ecuador (BCE), de enero a agosto de 2009, el país importó 437,89 mil kilogramos de soya, lo que representa unos \$866,90 mil. Esto quiere decir un incremento del 46,93% en relación al mismo periodo del año pasado. Los derivados a base de soya amplían el mercado consumidor. Una de las razones por las que la soya es un producto de crecimiento comercial en el país es la variedad de derivados que se puede obtener. Entre los principales productos a base de soya, se encuentra la leche. El litro de este producto se comercializa a ¢75, es decir, ¢10 más que la leche de vaca. Otra de las presentaciones que tiene

acogida en el mercado es la leche de soya saborizada con frutas. (Diario Hoy, 2009)

Para Mónica Freire, jefa de Comercialización Interna de Camari, las ventas de este producto representan el 10% del total de la tienda de comercio solidario. (Diario Hoy, 2009)

Freire considera que la producción de la soya debe incrementarse en el país para poder llegar a un mercado cada vez más creciente. (Diario Hoy, 2009)

Según datos del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), la producción nacional es poco significativa y no se compara con la de países como Brasil, que llega a las 23 millones de hectáreas cultivadas. (Diario Hoy, 2009)

Según García, en el Ecuador, principalmente en las ciudades de Guayaquil y Quito, la ingesta de soya cobró fuerza hace unos ocho años por la tendencia de alcanzar una alimentación más saludable en las personas. (E. ACOSTA, 2010)

El consumo de leche de soya es una opción para aquellos que quieren sustituir la leche de vaca, ya sea por economía (una libra de soya cuesta 0,50 centavos y rinde 4 litros), o por salud (beneficia a quienes padecen de intolerancia a la lactosa). Sin embargo, en el Ecuador ni el 1% de la producción de soya se destina a la elaboración de leche.

Así lo corrobora Wilman García, presidente de la Corporación Nacional de Sojeros, quien precisa que Los Ríos es la principal productora de soya; no obstante, de las 60.000 toneladas obtenidas allí en el 2009, “menos del uno por ciento se destinó para la elaboración de la leche”. (E. ACOSTA, 2010).

1.2.2. Análisis crítico

Relación causa – efecto

Causa: Insuficiente industrialización de mezclas de leche de soya y vaca con la adición de aromatizantes.

Efecto: Productos con deficiente calidad sensorial y vida útil corta.

El desconocimiento del valor nutricional de la leche de soya y su vida útil conlleva a realizar investigaciones en alimentos los mismos que serán mejorados con la mezcla de leche de vaca y la adición de aromatizantes, lo cual optimizará la calidad nutricional y sensorial del producto final, siendo así mas apetecida por el consumidor y por el agricultor ya que se incentiva a la producción de un alimento tan importante como este, debido a su alto contenido proteico.

A través de los avances en la producción y en la tecnología, se ha logrado elaborar productos que pueden desempeñar varias funciones en los alimentos y también aportar una excelente calidad nutrimental. Es por esto que los productos de proteína de soya han encontrado gran aplicación; prácticamente en todos los sistemas alimentarios, incluyendo la panificación, productos lácteos, industria cárnica, cereales, bebidas y fórmulas infantiles. En estos sistemas alimentarios, además de mejorar el contenido proteico para generar beneficios en la nutrición y la salud, también provee de propiedades funcionales, mejorando de manera notable la calidad de los productos (De Luna, 2006).

1.2.2.1 Árbol de Problemas

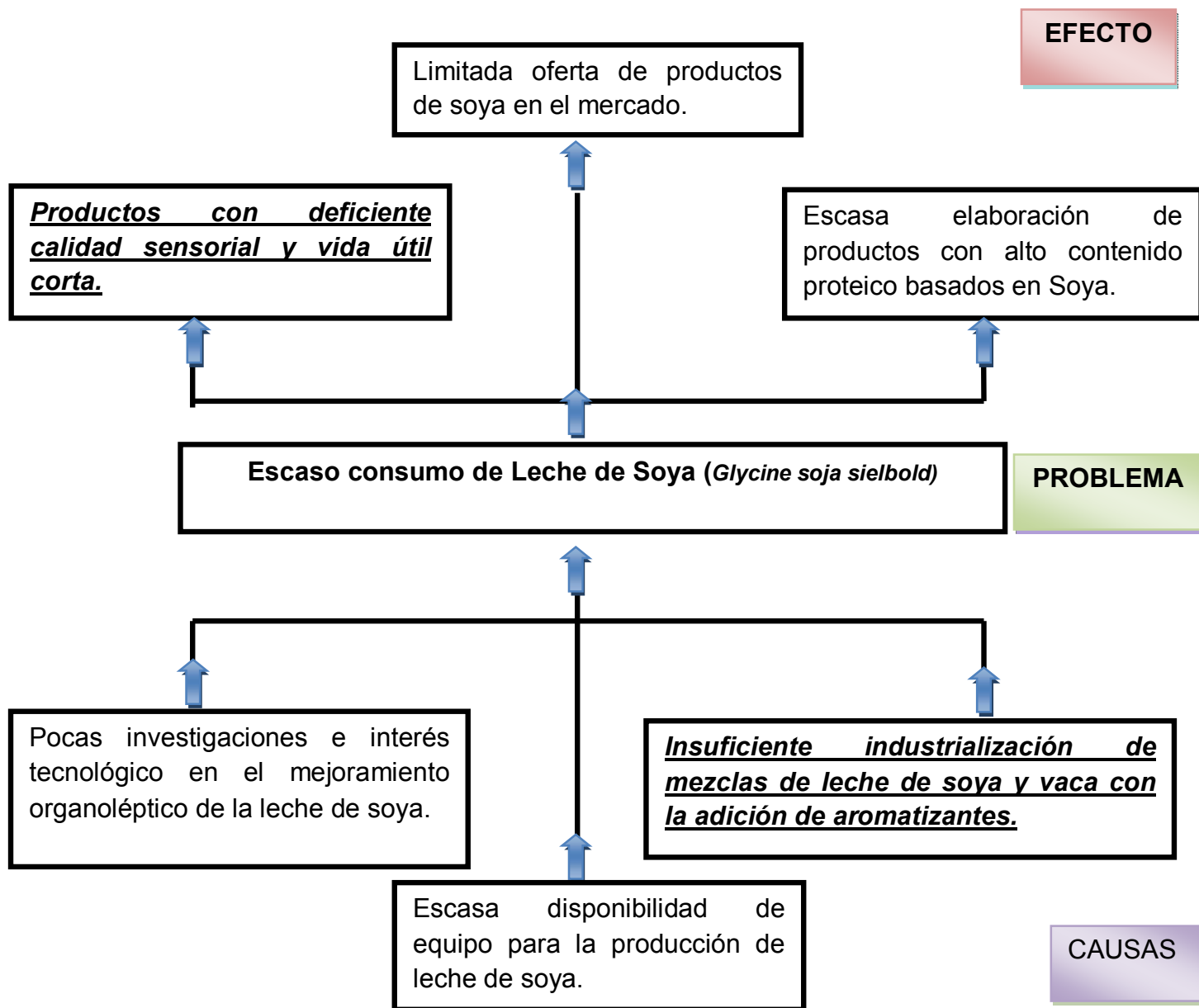


Gráfico No. 1: Árbol de problemas, escaso consumo de Leche de Soja (*Glycine soja sielbold*).

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe.

1.2.3 Prognosis

La ausencia de tecnologías para utilizar el grano de soya en la elaboración de productos con mayor valor agregado ha determinado el escaso consumo del mismo a pesar de sus bondades nutricionales y su costo accesible, pero una de las limitantes que enfrenta nuestro producto para no ser aceptado son sus propiedades organolépticas, esto ya sea por falta de conocimiento tecnológico o por el descuido de la utilización del mismo en procesos industriales.

Es importante su investigación y el desarrollo de tecnologías como en este caso la elaboración de Leche de Soya puesto que la adición de aromatizantes y leche de vaca a su formulación ayuda de gran manera a que la población no deje de lado su consumo puesto que sus propiedades organolépticas han mejorado; esto con el propósito de que su producción no siga limitada ya que afectaría mas al mercado en cuanto a la desnutrición de la población, a la escasa producción de alimentos con alto contenido proteico, a continuar con productos de deficiente calidad organoléptica y vida útil corta, en definitiva seguiríamos evadiendo la producción de esta importante leguminosa la cual puede prevenir una serie de enfermedades.

1.2.4 Formulación del problema

Problema: ¿De qué manera la insuficiente industrialización de mezclas de leche de soya y vaca con la adición de aromatizantes influye en su calidad sensorial y vida útil?

Variable independiente: Insuficiente industrialización de mezclas de leche de soya y vaca con la adición de aromatizantes.

Variable dependiente: Productos con deficiente calidad sensorial y vida útil corta.

1.2.5 Interrogantes de la investigación

La investigación se basará en el planteamiento de las siguientes preguntas:

- ¿Cuál sería la formulación apropiada para que nos dé una excelente aceptabilidad en el consumo de leche de soya?
- ¿Cómo se obtendrán los resultados experimentales que demuestren las hipótesis planteadas?
- ¿Qué tan nutritivo podrá ser el producto elaborado?
- ¿Existe suficiente información disponible para la creación de esta investigación?
- ¿Las propiedades de calidad sensorial de la leche de soya se verían afectadas, con la adición de leche de vaca y aromatizantes?

1.2.6 Delimitación del objeto de investigación

Delimitación del contenido:

Campo: Investigación.

Área: Alimentos.

- Aspecto:** Tecnología de lácteos (mezcla de leche de soya, leche de vaca y aromatizantes).
Aceptabilidad del Producto.
- Tema:** "Comparación de la aromatización de la mezcla de leche de soya (*Glycine soja sielbold*) y vaca en la vida útil y evaluación sensorial."
- Problema:** Escaso consumo de Leche de Soya
- Temporal:** Noviembre 2010 - Abril 2011.
- Espacial:** La investigación se realizo en la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene la finalidad de elaborar un producto para la creación futura de una empresa productora y comercializadora de bebidas saludables a base de soya para el mercado de la ciudad de Ambato, cuyos flujos de información estén soportados en tecnologías que permitan mejorar su calidad organoléptica y prolongar su vida útil.

Su elaboración va a favorecer el consumo de leche de soya lo cual es importante debido a su alto contenido proteico, a esta leche se le añadirá leche de vaca y aromatizantes para que tenga mejores características organolépticas que la original y que en un futuro se pueda prolongar más su tiempo de vida útil.

También se realiza con el propósito de que este producto tenga un acceso más fácil a varios sectores de la población en su costo accesible y sus bondades nutricionales como el contenido de magnesio, mineral que

interviene en la asimilación del calcio siendo muy útil en la prevención de hipertensión arterial y problemas de artrosis.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

- Estudiar el efecto de la aromatización de la mezcla de leche de soya (*Glycine soja siebold*) y de vaca en sus características sensoriales y vida útil.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Elaborar mezclas de leche de soya y vaca (70:30) y (80:20) respectivamente con la adición de tres tipos de aromatizantes (fresa, naranja y chocolate).
- Seleccionar el mejor tratamiento a través de una Evaluación Sensorial.
- Analizar las propiedades físico-químicas del mejor tratamiento.
- Analizar la Vida Útil del mejor tratamiento.
- Proponer la tecnología de procesamiento de mezcla de leche de soya y vaca con el mejor tratamiento con la finalidad de prolongar su vida útil.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Al revisar investigaciones previas que sirvan de soporte al nuevo estudio se puede citar los siguientes trabajos realizados en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato acerca de la elaboración de leche de Soya.

Según CUSTODIO, A.; GARZÓN, B.; 1989. “Elaboración de yogur con leche de vaca y leche de soya.” Menciona que “Al utilizar el mayor porcentaje de leche de soya en la mezcla (60%) se obtiene un producto no muy consistente, pero si con un alto contenido de proteína.”

VELASTEGUI, A. 2005. “Elaboración de Leche de Soya (Glycine soja sielbold) enmascarada con saborizantes de vainilla y fresa.” Menciona que la leche de soya es una alternativa para aquellas personas que no pueden o no quieren tomar leche de vaca. Se puede usar además para confeccionar cremas, salsas, batidos, helados, natillas y en cualquier receta que podamos hacer.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. 1996. Esta nueva leche, sin embargo, es susceptible de ser mejorada aun más por el empleo de aromatizantes y/o su mezcla con leche de vaca. Con referencia a la mezcla de leche de soya y vaca, varios autores señalan la conveniencia de utilizar mínimos de 20% de la segunda para obtener

resultados significativos en la evaluación sensorial en comparación con la leche de soya pura; al mismo tiempo se garantizan valores biológicos de las proteínas de la mezcla muy similares a los de la leche de vaca sola.” “La mezcla de leche de soya y vaca en la proporción 70:30 fue la seleccionada, al obtener calificación de buena, coincidiendo con criterios de otros autores, quienes además informan que este tipo de mezclas asegura un balance aminoacídico similar al de la leche de vaca.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El trabajo de investigación científica tiene un fundamento de carácter académico - científico con clara predisposición dialéctica en la que predomina el análisis, la síntesis, la inducción y la deducción.

Por cuanto se abstrae el conocimiento para poder llegar a generalizaciones; es inductivo porque vamos de lo particular a lo general en el proceso de investigación y por último es deductivo por cuanto en algunas etapas de la investigación se ha iniciado de lo general a lo particular.

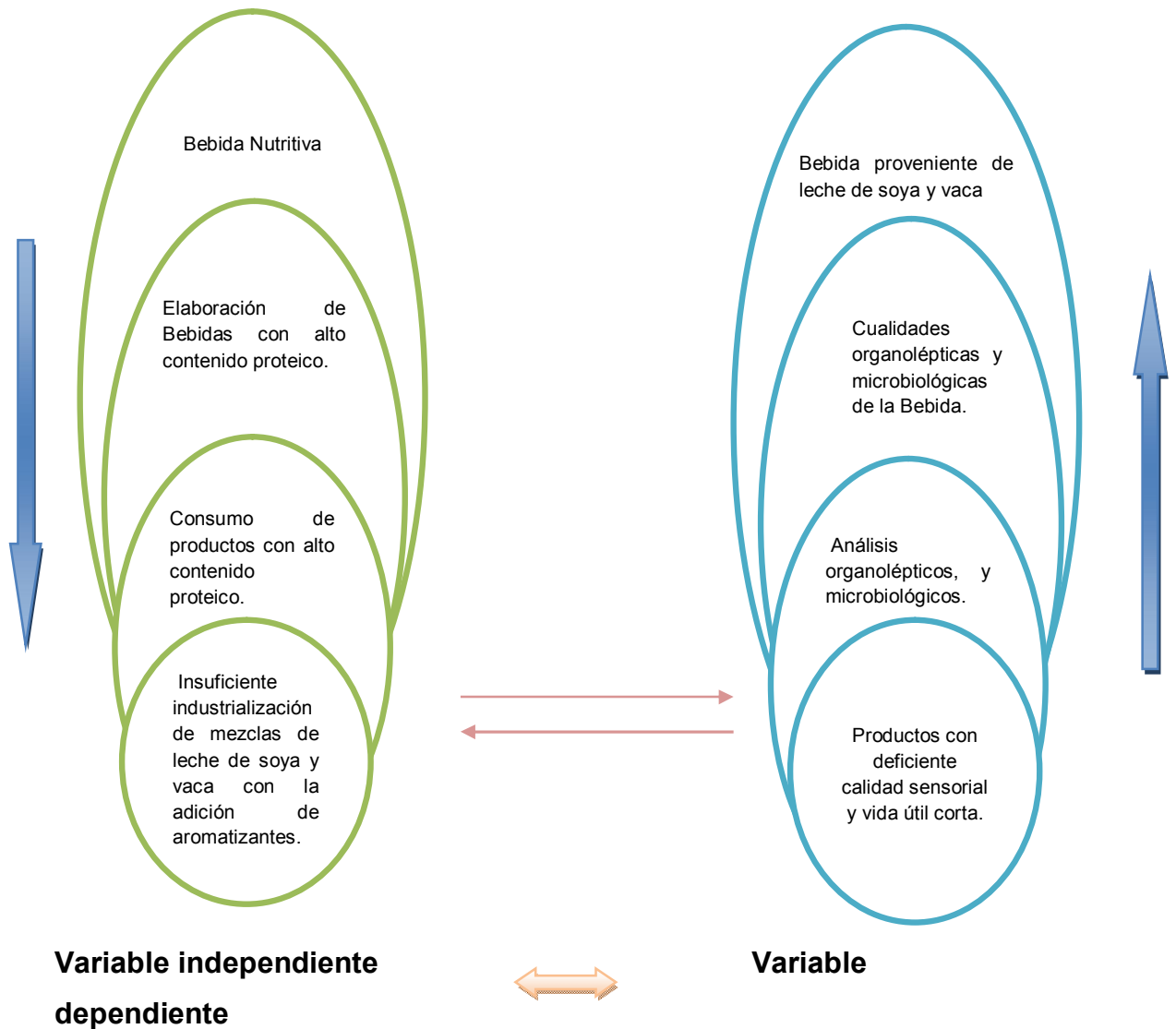
La investigación se basó en el paradigma positivista de Reichart y Cook (1986), mismo tiene como escenario de investigación el laboratorio a través de un diseño pre-estructurado y esquematizado; su lógica de análisis está orientada a lo confirmatorio, reduccionista, verificación, inferencial e hipotético deductivo mediante el respectivo análisis de resultados.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Para la realización de la siguiente investigación se va a tomar en cuenta las siguientes normas:

- Norma INEN 16, leche determinación de proteínas.
- Norma INEN 9:2003, la leche fresca es un producto integro, sin adición ni sustracción alguna, exento de calostro, obtenido por ordeño higiénico, completo e interrumpido de vacas bien alimentadas.
- Norma INEN 10:2003, indica que la leche pasteurizada es el producto lácteo sometido a un proceso térmico suficiente para asegurar la destrucción total de los gérmenes patógenos y toxico génicos, sin modificación sensible de su naturaleza físico-química, características biológicas y cualidades nutritivas.
- Codex Alimentarius Vol. 4 “Alimento para regímenes especiales incluidos los alimentos para lactantes y niños”

2.4 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA



Variable independiente: Insuficiente industrialización de mezclas de leche de soja y vaca con la adición de aromatizantes.

Variable dependiente: Productos con deficiente calidad sensorial y vida útil corta.

Gráfico No. 2: Categorías fundamentales de cada una de las variables.

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

2.4.1 Marco Conceptual de la Variable Independiente

Soya.- La soya pertenece a la familia de las leguminosas, es un cultivo anual cuya planta alcanza generalmente una altura de 80 cm. La semilla de soya se produce en vainas de 4 a 6 cm. de longitud, y cada vaina contiene de 2 a 3 granos de soya. La semilla varía en forma desde esférica hasta ligeramente ovalada y entre los colores más comunes se encuentran el amarillo, negro y varias tonalidades de café.

La soya se desarrolla óptimamente en regiones cálidas y tropicales. La planta se cosecha aproximadamente 120 días después de la siembra. Con semillas seleccionadas se puede obtener 2,5 t de grano/ha, requiriéndose de 32 a 41 kg de semilla/ha (Watanabe, 1984).

En el Ecuador se dispone de pocas variedades desarrolladas específicamente para esta latitud por el INIAP y se utilizan también variedades importadas. El INIAP ha desarrollado las variedades 303, 305 y Júpiter (MAG/IICA, 2001).

La estimación de área de siembra para el año 2006 fue de aproximadamente 29.000 ha., mientras que la producción de las áreas cosechadas es de alrededor de 53.000 t, con un rendimiento promedio de 1,83 t/ha. (MAG, 2007).

La soya es una fuente importante de nutrientes y uno de los productos alimenticios más versátiles. La soya es una excelente fuente de proteínas de alta digestibilidad (92-100%), considerada como la proteína vegetal más nutritiva, la cual se convierte en un complemento idóneo en dietas vegetarianas y de calidad comparable a las proteínas de origen animal (Paine, 2002).

De igual manera que el resto de las proteínas, la de soya aporta energía, aminoácidos esenciales y nitrógeno. Cuenta con un adecuado contenido de aminoácidos esenciales que representan beneficios importantes para

la salud. La soya es una fuente rica en proteínas que se emplea en la dieta como ingrediente o como producto principal, ya que aporta un excelente valor nutritivo por sus distintas propiedades funcionales en los sistemas alimentarios (De Luna, 2006).

Propiedades de la Soya.- Se ha demostrado con estudios que los granos de soya son prácticamente la fuente más rica de isoflavonas (fitoestrógenos). Éstas regulan el flujo de hormonas femeninas, reduciendo los sofocos de la menopausia y la pérdida de minerales en los huesos.

Es bien sabido que la soya puede reducir los niveles de colesterol total de la sangre y el colesterol malo, gracias a su aporte en lecitina e isoflavonas. La soya se recomienda para prevenir problemas del corazón y del sistema circulatorio y puede contribuir a una mejora del estado general.

Por tales beneficios, se ha generado la aprobación por la FDA de la proclama de salud al admitir que los productos que contengan como mínimo 6,25 g de proteína de soya por porción, indiquen en su etiqueta su efecto en la reducción de la concentración de colesterol sanguíneo, por lo que se puede mencionar que: “25 g de proteína de soya al día como parte de la dieta baja en grasas y colesterol pueden reducir el riesgo de enfermedad cardíaca”. Argumento que ha servido para que la soya sea incorporada en diferentes productos comerciales (De Luna, 2006; Harland, 2001).

La soya previene el cáncer de próstata ya que regula los receptores de estrógenos existentes en este órgano. Las dos isoflavonas principales de los granos de soya son la genisteína y la daidzeína. Estos compuestos pueden reducir el riesgo de numerosos cánceres como el de mama, pulmón, colon, recto, estómago y próstata.

La soya regula la tasa de azúcar en la sangre, siendo aconsejada para diabéticos (De Luna, 2006; Nestlé Nutrición Clínica, 2006).

Composición química de la soya

Cuadro No.3 Composición química de la soya en grano (%)

Grano de soya (crudo)	
Energía (kcal/100 g)	360*
Proteínas	38,0
Grasa	18,0
- poliinsaturados	85,0
- lecitina	1,5 – 2,5
Carbohidratos	insolubles 14,0 solubles 14,0
Minerales	3,0
Humedad	13,0

* Wagner, 2008 ; Paine, 2002

Cuadro No. 4 Composición química de las partes anatómicas de la soya (%)

Partes anatómicas	Proteína	Grasa	Carbohidratos	Cenizas	Proporción de la semilla
Soya total	40	21	34	4,9	100
Cotiledón	43	23	29	5,0	90
Cascarilla	9	1	86	4,4	8
Hipocótilo	41	11	43	4,3	2

Acero, 2000

Fuente. VELASTEGUI, A. Elaboración de Leche de Soya (Glycine soja sielbold) enmascarada con saborizantes de vainilla y fresa. 2005. Tesis de Grado. Ambato-Ecuador.

Mezcla.- Los alimentos son definidos como sustancias, o como una mezcla, que contiene principios nutritivos, los cuales proveen materia y energía, por lo mismo se realizó mezcla de leches de soya y vaca respectivamente ya que son bebidas nutritivas y energéticas, porque dan energía y nutritivas porque las dos poseen un alto contenido proteico; son productos reparadores y reguladores que intervienen en el proceso metabólico.

Leche de Soya.- La leche de soya como se puede observar en la Fotografía No. 2 es un líquido blanquecino que se obtiene por la extracción acuosa de la soya, mediante la inmersión de la leguminosa y posterior molido en húmedo, filtrado y cocción .Es una dispersión estable de las proteínas de la soya.



Fotografía No. 1 Leche de Soya

Leche de Vaca.- La leche de vaca cruda es un líquido de color blanco amarillento que ha adquirido gran importancia en la alimentación humana. Al hablar de leche, se entiende única y exclusivamente la leche natural de vaca. En caso contrario debe especificarse la procedencia: leche de cabra, leche de oveja, etc. La leche cruda de vaca no se destina directamente al consumo humano, sino que es sometida a diferentes tratamientos térmicos a través de los cuales se obtienen las leches de consumo.

Aromatizantes.- Un aromatizante o agente aromatizante es una sustancia que se añade a los alimentos y bebidas para proporcionarles un aroma nuevo o corregir el propio. Los agentes aromatizantes pueden obtenerse de extractos naturales vegetales.

Procedimiento para la elaboración de leche de soya con adición de leche de vaca y aromatizantes.

Recepción.- se receipta la soya adquirida en buen estado para su posterior selección.

Selección.- se selecciona las leguminosas a través de la inspección visual y se procede a retirar los granos de soya que se encuentren en mal estado porque estos alteran el proceso de elaboración del producto.

Lavado.- se realiza un lavado con el fin de eliminar todo tipo de impurezas que se encuentran presentes en la materia prima.

Remojo.- se lleva la materia prima a remojo en agua fría por un lapso de doce horas, de modo que se facilite el pelado de los granos de soya.

Descascarillado.- Se procede a pelar los granos de soya eliminando las cáscaras de forma manual.

Pre-cocción.- se lleva los granos pelados a una pre-cocción por 20 minutos, de modo que se eliminen en el agua de cocción cierto amargor característico de este producto.

Mezclado.- se realiza en una relación 1:3 de granos de soya y agua.

Licuada.- se licua la mezcla anterior.

Filtrado.- se filtra la mezcla, para eliminar la fracción que queda en el lienzo.

Adición de Aromatizantes y Leche de Vaca.- colocar los aromatizantes de chocolate, fresa y naranja en proporciones de 1% y la mezcla de leche de soya y vaca en concentraciones de 70:30 y 80:20 respectivamente.

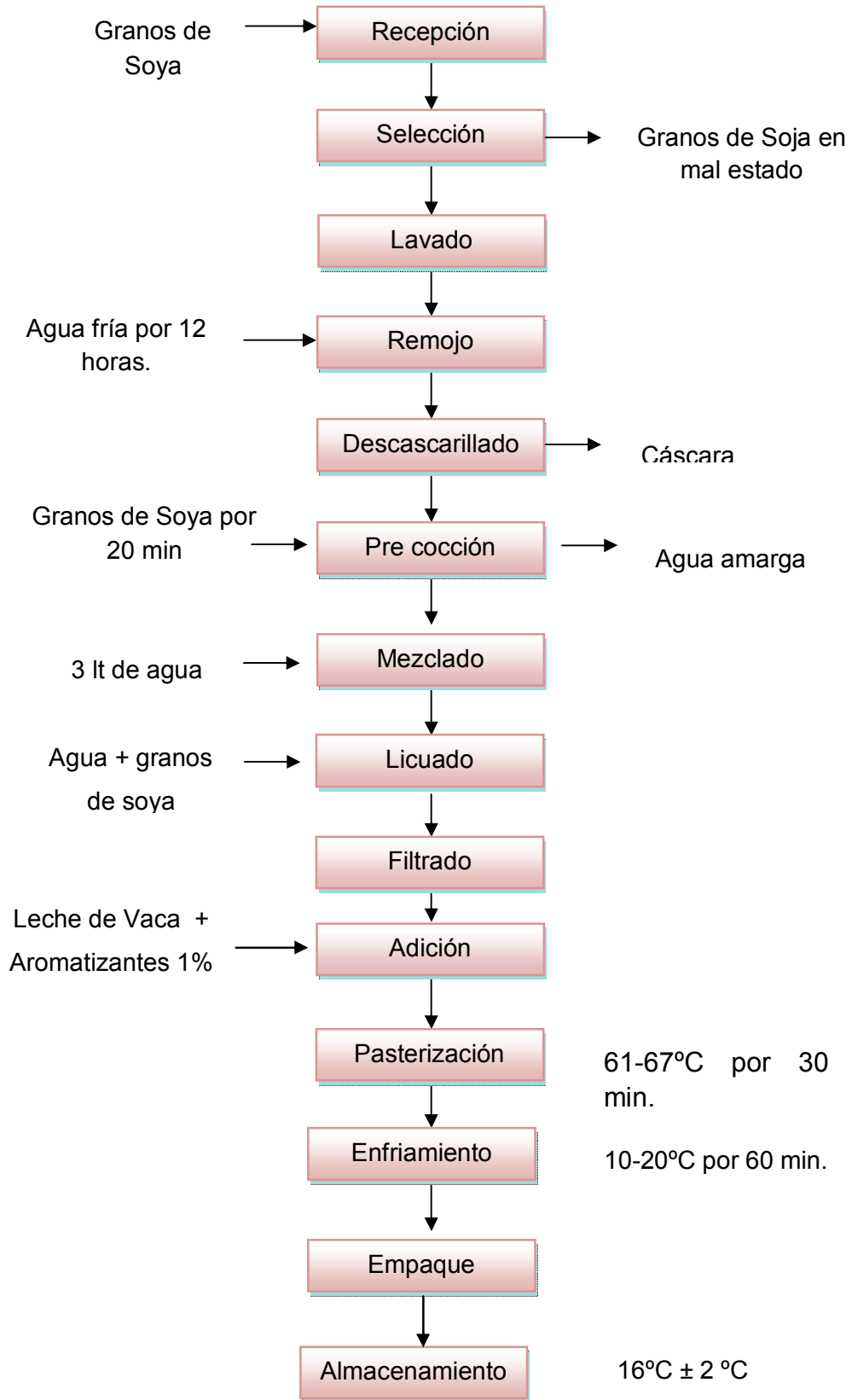
Pasterización.- sometemos el producto a una pasterización de (61-67°C) por 30 minutos.

Enfriamiento.- se realiza a una temperatura de (10-20°C) por 60 minutos.

Empaque.- se coloca la leche de soya en envases adecuados.

Almacenamiento.- se congela el producto envasado, se almacena a una temperatura de 16 +/- 2°C.

Diagrama de flujo N°. 1.- Elaboración de Leche de Soya con la mezcla de Leche de Vaca y Aromatizantes.



2.4.2 Marco Conceptual de la Variable Dependiente

Propiedades Organolépticas.- Son las propiedades apreciables por los sentidos. Se refieren a la forma, color, la conciencia, la homogeneidad, la presentación, el aroma, el olor, la delicadeza, etc. Estos caracteres son, en su mayoría, de apreciación subjetiva pero cuando se utilizan sistemas específicos de determinación de color o de la textura, sus datos son comprobables estadísticamente.

Vida Útil.- Los estudios para determinar la vida útil de un producto son fundamentales para evaluar cómo afectan los procesos de producción en su estabilidad. La vida útil de un alimento es el periodo de tiempo en el que, con unas circunstancias definidas, el producto mantiene unos parámetros de calidad específicos. El concepto de calidad engloba aspectos organolépticos o sensoriales, como el sabor o el olor, nutricionales, como el contenido de nutrientes, o higiénico-sanitarios, relacionados de forma directa con el nivel de seguridad alimentaria. Estos aspectos hacen referencia a los distintos procesos de deterioro: físicos, químicos y microbiológicos, de tal manera que en el momento en el que alguno de los parámetros de calidad se considera inaceptable, el producto habrá llegado al fin de su vida útil. En la actualidad, se han desarrollado nuevas herramientas, como la microbiología predictiva, para estudiar la respuesta de crecimiento de microorganismos frente a los factores que afectan al alimento y poder predecir qué ocurrirá durante su almacenamiento.

2.5 HIPÓTESIS

Para el diseño experimental 2x3, se plantearon las siguientes hipótesis:

Ho: Los aromatizantes no influyen sobre las características sensoriales y vida útil del producto a base de leche de soya y de vaca.

Ha: Los aromatizantes influyen sobre las características sensoriales y vida útil del producto a base de leche de soya y de vaca.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Por lo expuesto las variables son:

Variable independiente: Insuficiente industrialización de mezclas de leche de soya y vaca con la adición de aromatizantes.

Variable dependiente: Productos con deficiente calidad sensorial y vida útil corta.

2.6.1 Diseño Experimental

Factores de estudio y niveles

A: Tipos de Aromatizante:

a_0 = Chocolate

a_1 = Fresa

a_2 = Naranja

B: Porcentaje de sustitución de Leche de Soya

$$b_0 = 70\%$$

$$b_1 = 80\%$$

Se evalúa 6 tratamientos con 2 replicas, correspondiente a 12 corridas y estos se ejecutan aleatoriamente.

La obtención de las respuestas experimentales implica, primero determinar la calidad organoléptica de las muestras.

En base a la evaluación de la calidad organoléptica de la leche de soya, se determina el mejor tratamiento; para ello se trabaja con un diseño factorial de bloques incompletos, en el que intervienen los siguientes factores: tratamientos y catadores. Los 15 catadores no entrenados son escogidos aleatoriamente.

Para la evaluación sensorial de las muestras de leche de soya con la adición de leche de vaca y aromatizantes, se aplica los siguientes atributos de calidad: color, sabor, olor, textura, aceptabilidad. Del mejor tratamiento se analiza la calidad microbiológica del producto terminado.

CAPÍTULO 3.

MARCO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La tesis tiene un enfoque constructivista con un criterio de juicio crítico y propositivo; es constructivista por que los conocimientos y la investigación es fruto de la revisión bibliográfica del autor, además permite abrir un campo de investigación.

Tiene juicio crítico por que refleja el nivel de conocimiento adquirido en los diferentes semestres que oferta la facultad y es propositivo por que se registra una solución al problema investigado. Además cuestiona los esquemas moldes de hacer investigación que están comprometidas con la lógica instrumental del poder. (Carranza y col., 2000).

Es una investigación cuantitativa, tomando en cuenta el seguimiento de la concentración de leche de soya y vaca respectivamente y sus aromatizantes, con este proyecto se orienta a establecer la aceptación de una bebida de soya en el mercado con el propósito de incentivar a los pobladores de la zona central del Ecuador a tener nuevas alternativas de ingresos económicos.

3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la presente investigación requiere de tres modalidades:

Modalidad Bibliográfica: Se basa en esta modalidad ya que recolecta información en diferentes fuentes primarias y secundarias. Primarias en cuanto se refiere a recabar información directamente del objeto en estudio; secundarias en cuanto tiene que ver con libros, revistas, información en la web.

Modalidad de campo: Es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos, la investigación se realizó en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Modalidad experimental.- se realizó de forma teórico – práctico, pues con ello se obtiene información que permitió predecir y controlar el comportamiento de la leche de soya y sus mezclas con leche de vaca y aromatizantes en estudio, por lo que esta investigación requirió de laboratorios que brinden las facilidades para analizar las causas (variable independiente) y efectos (variable dependiente) en estudio.

3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Exploratorio: Permite desarrollar temas nuevos o poco conocidos, lo cual ayudara al interés de nuevas investigaciones, que beneficien tanto al investigador como a la población.

Descriptivo: Compara entre dos fenómenos en este caso dos variables, la variable independiente (Elaboración de Leche de Soya Aromatizada) y la variable dependiente (Estudio de la Vida Útil – Evaluación Sensorial), clasifica elementos, estructura, modelos matemáticos, distribuye datos, tiene interés social.

Diseño experimental: Consiste en someter el objeto de estudio a variables, condiciones controladas y conocidas por el investigador para observar los resultados que cada variable ejerce sobre el objeto de estudio.

3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.4.1 Método para la obtención de leche de soya con mezclas de leche de vaca y aromatizantes.

En el diagrama de flujo No.1 se describe el proceso de obtención de dicha bebida, cumpliendo cada uno con los requisitos higiénicos y sanitarios correspondientes para generar un producto inocuo y de calidad para consumo humano.

Recepción.- se recepto los granos de soya, leche de vaca y aromatizantes en buen estado para su posterior selección.

Selección.- se seleccionó las leguminosas a través de la inspección visual y se procede a retirar los granos de soya que se encuentren en mal estado porque estos alteran el proceso de elaboración del producto.

Lavado.- se realizó un lavado con el fin de eliminar todo tipo de impurezas que se encuentran presentes en la materia prima.

Remojo.- se llevó a la materia prima a remojo en agua fría por un lapso de doce horas, de modo que se facilitó el pelado de los granos de soya.

Descascarillado.- Se procedió a pelar los granos de soya eliminando las cáscaras de forma manual.

Pre-cocción.- se llevó los granos pelados a una pre-cocción por 20 minutos, de modo que se eliminen en el agua de cocción cierto amargor característico de este producto.

Mezclado.- se realizó en una relación 1:3 de granos de soya y agua.

Licuada.- se licuó la mezcla anterior.

Filtrado.- se filtró la mezcla, para eliminar la fracción que queda en el lienzo.

Adición de Aromatizantes y Leche de Vaca.- se colocó los aromatizantes de chocolate, fresa y naranja en proporciones de 1% y la mezcla de leche de soya y vaca en concentraciones de 70:30 y 80:20 respectivamente.

Pasterización.- se sometió el producto a una pasterización de (61-67°C) por 30 minutos.

Enfriamiento.- se realizó a una temperatura de (10-20°C) por 60 minutos y se procedió a leer el pH y acidez de cada una de las muestras.

Empaque.- se colocó la leche de soya en envases adecuados.

Almacenamiento.- el producto envasado se almacenó a temperatura ambiente.

3.4.2 Método para los análisis de pH y acidez en las bebidas de leche de soya y vaca con sus respectivas mezclas y aromatizantes.

Determinación de pH.- El seguimiento del ajuste del pH se lo realizo a todos los tratamientos.

Materiales y equipo

pH metro Mettler Toledo- Inlab Model 413 pH0...14/80°C., con precisión 0.02 unidades.

Reactivos:

- Solución reguladora estándar Buffer pH 4.00 color rojo 500ml.
- Solución reguladora estándar Buffer pH 7.00 color amarillo 500ml.
- Agua destilada

Procedimiento

Se calibra el pH metro con las soluciones buffer 4.00 y 7.00, luego se introduce el electrodo en la muestra y se mide el pH directamente.

Referencia: Rankine B., 1989 "Manual Práctico de Enología" pp 336

Determinación de Acidez.- para su determinación se utilizó un acidómetro el cual esta expresado en unidades °Dornic.

Materiales y equipo

- Pipeta de 20 ml.
- Vaso de precipitación de 50 ml.

Reactivos

- Solución de hidróxido de sodio 0.1N.
- Solución de fenolftaleína

Procedimiento

Con ayuda de la pipeta de se coloca 10 ml. de la bebida, se adiciona unas gotas de fenoftaleína ,y se añade poco a poco el hidróxido de sodio 0.1N hasta que el liquido tome un color rosa, se lee los ml gastados.

Análisis Microbiológico.- la calidad microbiológica, se determinó en el mejor tratamiento en base a aerobios mesófilos.

Procedimiento

Para la preparación de la muestra se estableció la siguiente relación: 10g de muestra en 90ml de agua.

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.5.1. Población

Para la ejecución de la investigación se tomó como población la producción de leche de soya (*Glycine soja sielbold*) y vaca con sus respectivos aromatizantes.

3.5.2. Muestra

Se trabajó con 3 aromatizantes:

- Chocolate
- Fresa
- Naranja

El trabajo de investigación se llevó a cabo con las siguientes variables y factores:

Tabla N°.1- Determinación de los factores y niveles del diseño experimental

Factores	Niveles
A Aromatizantes	▪ Chocolate
	▪ Fresa
	▪ Naranja
B % leche de soya y leche de vaca	70:30
	80:20

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe.

Tabla N°.2- Tratamientos

Tratamientos	Muestras
A₀B₀	Chocolate 70:30
A₀B₁	Chocolate 80:20
A₁B₀	Fresa 70:30
A₁B₁	Fresa 80:20
A₂B₀	Naranja 70:30
A₂B₁	Naranja 80:20

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe.

Se incorporó los porcentajes 70:30 y 80:20 de mezclas de leche de soya y vaca respectivamente con diferentes tipos de aromatizantes como son chocolate, fresa y naranja; por lo tanto se tendrá 12 tratamientos con dos réplicas.

Las respuestas experimentales son:

pH

Acidez

Análisis Sensorial

Al mejor Tratamiento:

Estudio de Vida Útil

3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.6.1 Variable Independiente. Insuficiente industrialización de mezclas de leche de soya y vaca con la adición de aromatizantes.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p>Insuficiente industrialización de mezclas de leche de soya y vaca con la adición de aromatizantes.</p> <p>Se conceptúa como :</p> <p>Desinterés en la mezcla de alimentos como en este caso el porcentaje de sustitución de leche de soya y vaca con sus respectivos aromatizantes.</p>	Leche de soya	-Óptimos parámetros fisicoquímicos	¿Los parámetros físico-químicos cambian en la adición parcial de leche de vaca y aromatizantes en la leche de soya?	Análisis Físico – químicos. Hojas de catación.
		Características sensoriales aceptables.	¿Qué porcentaje de la formulación obtendrá mejores resultados en cuanto a aceptabilidad?	
	Leche de vaca	-Producto de alta calidad nutricional.	¿La mezcla de leche de vaca con leche de soya mejorara la composición nutricional?	Análisis sensorial Hojas de catación Análisis físico – químicos.
		Composición físico-química.	¿La leche de Soya llegara a reemplazar le Leche de Vaca?	
		Bebida de consumo masivo	¿Los porcentajes utilizados son aptos para el consumidor?	
	Uso de aromatizantes en alimentos	- % optimo de adición -Mejorar características organolépticas	¿El uso de aromatizantes influye en la aceptabilidad de un producto?	Análisis Físico – químicos. Análisis sensorial Hojas de Catación.

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

3.6.2 Variable dependiente. Productos con deficiente calidad sensorial y vida útil corta.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p>Productos con deficiente calidad sensorial y vida útil corta.</p> <p>Se conceptúa como:</p> <p>El grado en el cual, el consumidor, se sentirá satisfecho al consumir el producto. Para ello se debe garantizar que cumpla con todos los requerimientos (propiedades) haciéndose necesario la realización de análisis microbiológicos para determinar su vida útil y una evaluación sensorial para verificar su calidad sensorial.</p>	Producto	<p>pH</p> <p>Acidez</p> <p>Sólidos Totales</p> <p>Grasa</p> <p>Proteína</p> <p>Cenizas</p>	<p>¿La adición de leche de vaca y aromatizantes en leche de soya cambiara la composición nutricional, vida útil y características sensoriales de la bebida?</p>	<p>Análisis proximal</p> <p>NORMA INEN</p>
	Vida Útil	<p>Vida útil</p> <p>Microbiológico</p>	<p>¿La cantidad de microorganismos, está dentro de los límites establecidos?</p>	<p>Petrfilm.</p> <p>INEN</p> <p>CODEX</p>
	Calidad Sensorial	<p>Color</p> <p>Sabor</p> <p>Olor</p> <p>Textura</p> <p>Aceptabilidad</p>	<p>¿La calidad sensorial de la bebida, se ve afectado por las variables en estudio?</p> <p>¿Cuál es el mejor tratamiento?</p>	<p>Análisis sensorial</p> <p>Hojas de Catación</p>

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

3.7. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Los análisis se realizaron en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos – Universidad Técnica de Ambato en donde la información se recopiló a partir de análisis de cada parámetro (pH, acidez, análisis microbiológico y sensorial) mediante los reportes se establecerá el mejor tratamiento.

Primera fase

Se elaboró la leche de soya y se mezcló con leche de vaca en concentraciones (70:30) y (80:20) respectivamente.

Segunda fase

Se adicionó los aromatizantes de chocolate, fresa y naranja a cada una de las concentraciones. A parte también se añadió colorante, saborizante y azúcar para mejorar sus propiedades organolépticas.

Tercera fase

Se realizó pruebas de catación para escoger el mejor tratamiento.

Cuarta fase

Al mejor tratamiento escogido por los catadores se le dio un estudio de vida útil y análisis proximal.

3.8 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Una vez obtenidos los datos en tablas de control, se procedió a tabular la información en el paquete informático Excel para seguidamente analizar e interpretar los resultados. En el análisis de los resultados estadísticos, comprobación de hipótesis se procedió a establecer las respectivas conclusiones y recomendaciones.

3.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.8.1. Plan de procesamiento de la información.

- Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: manejo de información, estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

3.8.2. Análisis e interpretación de resultados.

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis.

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. RESULTADOS

Los datos obtenidos durante la investigación y el análisis estadístico, se presentan en el Anexo A, B y C respectivamente y corresponden a la evaluación sensorial de la Leche de Soya con mezclas de Leche de Vaca y adición de Aromatizantes. Además se realizó análisis físico-químico y calidad microbiológica del mejor tratamiento.

4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.2.1. Evaluación Sensorial

En el presente trabajo, se estudió la influencia de tres aromatizantes; fresa, naranja y chocolate, en la mezcla de leche de soya y vaca. Las formulaciones empleadas se detallan en la Tabla A2. (ANEXO A) El estudio principal que se hizo fue la evaluación sensorial utilizando la hoja de cata que se observa en la Tabla A1 (ANEXO A), a una población total de 15 catadores con dos replicas.

Los parámetros sensoriales estudiados fueron:

4.2.1.1. Color

La coloración es un atributo de calidad, referente al aspecto visual que presenta la leche de soya aromatizada. Para la valoración de este atributo se empleó una escala estructurada que va desde:

- 1: no agrada
- 2: agrada muy poco
- 3: ni gusta, ni disgusta
- 4: agrada
- 5: agrada mucho.

Obteniéndose las siguientes calificaciones: 2; 2,6; 3,6; 3,5; 3; 3,8; en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 respectivamente. Tabla B1 (ANEXO B)

4.2.1.2. Sabor

El sabor es un atributo de calidad, referente al sentido del gusto, esta es una de las características a la que se debe poner mucha atención y cuidado si se desea sacar el producto al mercado. Para la valoración de este atributo se empleó la misma escala estructurada que se utilizó para el color. Obteniéndose las siguientes calificaciones: 4,2; 3,6; 3,3; 2,9; 3,3; 4,4; en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 respectivamente. Tabla B5 (ANEXO B)

4.2.1.3. Olor

El olor es un atributo de calidad, referente al sentido del olfato. Para la valoración de este atributo se empleó la misma escala estructurada que

se utilizó para el color. Obteniéndose las siguientes calificaciones: 3,2; 2,6; 2,4; 3; 2; 2,9; en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 respectivamente. Tabla B9 (ANEXO B)

4.2.1.4. Textura

La textura es un atributo de calidad, referente al sentido del tacto. Para la valoración de este atributo se empleó la misma escala estructurada que se utilizó para el color. Obteniéndose las siguientes calificaciones: 4,3; 4,1; 4,5; 3,8; 3,6; 4,2; en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 respectivamente. Tabla B13 (ANEXO B)

4.2.1.5. Aceptabilidad

La aceptabilidad es un atributo de calidad, referente al sentido del gusto, se refiere también a la preferencia que tiene el catador a un producto en particular. Para la valoración de este atributo se empleó la misma escala estructurada que se utilizó para el color. Obteniéndose las siguientes calificaciones: 3,6; 3,8; 3,7; 2,8; 3,6; 4,4; en los tratamientos T1, T2, T3, T4, T5, T6 respectivamente. Tabla B17 (ANEXO B).

4.2.2. Vida útil

La vida útil se efectuó para el mejor tratamiento, por medio de los cambios en las características sensoriales y microbiológicas del mejor tratamiento de la mezcla de leche aromatizada de soya y vaca, durante un tiempo de 120 horas, estableciendo su rango de utilidad para su consumo.

4.3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.3.1. Evaluación Sensorial

La evaluación sensorial se desarrolló, por duplicado, estableciendo dos muestras de las seis realizadas, el número de catadores determinado, estableció la cantidad de columnas a utilizarse en el diseño experimental estadístico de bloques incompletos.

Para la evaluación de las características organolépticas de la leche de soya aromatizada, se estudio los siguientes atributos: de color, olor, textura, sabor y aceptabilidad.

Todos ellos hacen rechazar la hipótesis nula de los tratamientos y catadores, es decir que los tratamientos estudiados influyen en la calidad organoléptica de la leche de soya aromatizada, y el efecto de los catadores influye en las respuestas experimentales.

4.3.1.1. Color

De la tabla de ANOVA ver Tabla B2 (ANEXO B), se estableció la aceptación o rechazo de las hipótesis planteadas con el valor F de Fisher, el F calculado 23,43 es mayor al F tabulado 2,35, para los tratamientos, lo mismo ocurre con los catadores, el F calculado 7,97 es mayor al F tabulado 1,84, en ambos casos la hipótesis nula se rechaza. Conllevando el estudio de la diferencia mínima significativa de Tukey.

De la Tabla B1 (ANEXO B), se deduce que generalmente a los catadores no les gusta ni les disgusta su color, la reacción es neutra.

De la Tabla B3 (ANEXO B) que se trata de la DMS Tukey para el color se deduce que el mejor tratamiento es el número 6 con formulación 80%

leche de soya – 20% leche de vaca y como aromatizante la naranja, comparte su identidad con el tratamiento 3, 4 y 5. Con respecto a los catadores el catador 12 es el que difiere los resultados experimentales a un 5% de significancia.

4.3.1.2. Sabor

La Tabla B6 (ANEXO B) ANOVA indica que tanto los tratamientos como los catadores, tienen un valor de F tabulado de Fisher de 2,35 y 1,84 menor al calculado 3,33 y 10,91, lo que significa que la variabilidad de estos dos parámetros es significativa y no existe igualdad alguna.

De la Tabla B5 (ANEXO B), se deduce que los catadores perciben un sabor que agrada y que al mismo tiempo no agrada ni desagrada.

En la Tabla B7 (ANEXO B) de la DMS de Tukey para el sabor se indica que el mejor tratamiento es el número 6, comparte su identidad con los demás tratamientos excepto el tratamiento 4, con respecto a los catadores el catador 14 es el que difiere de los demás, da resultados más concisos de sabor.

4.3.1.3. Olor

De la Tabla B10 (ANEXO B) del análisis de varianza ANOVA se deduce que la razón de varianza F calculado es mayor 5,64 al tabulado 2,35 en los tratamientos, y en los catadores el F calculado 16,94 es mayor al tabulado 1,84, existiendo en ambos factores la diferenciación entre los mismos.

De la Tabla B9 (ANEXO B), se deduce que los catadores cuando se trata del olor, no les agradan mucho aunque, perciben un olor neutro.

En la Tabla B11 (ANEXO B) de la DMS de Tukey para el olor se indica que el mejor tratamiento es el número 1 (70% leche de soya – 30% leche de vaca y como aromatizante el chocolate), comparte su identidad con los demás tratamientos excepto el tratamiento 5, con respecto a los catadores el catador 13 es el que difiere de los demás, da resultados más concisos de olor.

4.3.1.4. Textura

De la tabla de ANOVA Tabla B14 (ANEXO B), se observa que la razón de varianza es muy significativa los valores a diferenciar son muy distantes, los valores F tabulados son constantes en comparación con los anteriores mientras que los calculados en el tratamiento 18,35 y en catadores 10,41 estos son mayores a los tabulados.

De la Tabla B13 (ANEXO B), se deduce que los catadores perciben una textura aceptable, solo dos de los tratamientos 4 y 5 no les gusta ni les disgusta su fluidez.

En la Tabla B14 (ANEXO B) de la DMS de Tukey para la textura se indica que el mejor tratamiento es el número 3 (70% leche de soya – 30% leche de vaca y como aromatizante la fresa), comparte su identidad con los demás tratamientos excepto el tratamiento 5, con respecto a los catadores el catador 10 es el que difiere de los demás.

4.3.1.5. Aceptabilidad

En la tabla B18 (ANEXO B), se observa lo mismo que se presenta en las demás características sensoriales, los tratamientos y los catadores difieren entre sí, por lo que ambos factores de estudio afectan a las respuestas experimentales.

De la Tabla B17 (ANEXO B). el Tratamiento 6 agrada a los catadores, los tratamientos 1, 2, 3 y 5 no les gusta ni les disgusta la leche aromatizada, solo el tratamiento 4 les agrada un poco.

En la Tabla B19 (ANEXO B) de la DMS de Tukey para la aceptabilidad se indica que el mejor tratamiento es el número 6 (80% leche de soya – 20% leche de vaca y como aromatizante la naranja), comparte su identidad con los demás tratamientos excepto el tratamiento 4, con respecto a los catadores el catador 3 es el que difiere de los demás, da resultados más concisos de olor.

4.3.2. Vida útil

La vida útil se controló en los cambios microbiológicos y organolépticos del producto específicamente en el color, olor y sabor al conservar la leche a temperatura ambiente, a las primeras 48 horas la leche permaneció con sus características organolépticas aceptables, durante las 50 horas el producto presentó un sabor poco amargo, luego de las 74 horas su color se volvió más opaco y a las 120 horas la leche ya no estuvo apto para el consumo por que su sabor se volvió amargo, el olor se enranció y el color se presentó oscuro.

4.3.3. Propiedades físico – químicas

En la Tabla A4 (ANEXO A) se indica el análisis proximal de la leche de soya aromatizada, de aquí se deduce que todos los tratamientos tienen un pH de 7,5 lo que significa que es neutro, no es ácido ni básico, este valor demuestra que se encuentra dentro de lo establecido por las normas INEN para leches.

En lo que se refiere a la acidez los tratamientos 1, 2 y 3 tienen un valor de 0,4 g ácido láctico en 100ml de muestra; los tratamientos restantes son 4,

5, 6 con una acidez de 0,3 g de ácido láctico en 100 ml de muestra. La acidez de igual forma que el pH se encuentra dentro de las normas establecidas INEN.

4.3.4. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico se realizó únicamente para la leche que contiene 80% leche de soya y 20% leche de vaca con el aromatizante Naranja siendo el mejor tratamiento escogido por los catadores, los resultados indican que la muestra cumple con los requisitos establecidos por la Norma INEN 1529-5.

Para determinar el tiempo de vida útil se procedió a analizar los mesófilos aerobios presentes, en el transcurso del ensayo se obtuvieron las unidades formadoras de colonia por cada gramo de muestra (ufc/g), el mismo que se efectuó durante cinco días, tiempo en el cual duro el producto haciendo referencia a sus características organolépticas como color, sabor, olor, textura y aceptabilidad.

Al final del ensayo microbiológico se obtuvieron $3.8 \cdot 10^2$ ufc/g, lo que indica que el número de aerobios hallados está dentro de lo señalado en la norma INEN 1529-5, pues esta permite como máximo $3 \cdot 10^4$ mesófilos aerobios, demostrando que tiene un valor mucho menor al de la norma, esto indica que la calidad sanitaria de un alimento es excelente, al igual que las condiciones de manipulación e higiénicas de la materia prima.

Se tomó como referencia la ecuación de Heldman y Singh (1984) de la cinética de reacción de Orden 1:

$$\ln(C) = \ln C_0 \pm kt$$

DONDE:

C = Parámetro Escogido como límite de tiempo de vida útil.

C_o = Concentración inicial

t = Tiempo de reacción

k = Constante de velocidad de reacción

Despejando el tiempo se tiene:

$$t = \frac{\ln C - \ln C_o}{k}$$

Con los datos presentados en la Tabla A 21. (ANEXO A), se utiliza la ecuación de regresión del Grafico A1. (ANEXO A)

1. Expuesto en el ANEXO A.

$$y = 4E-06x + 3.911$$

$$R^2 = 0.960$$

$$t = \frac{5.94017 - 4.06044}{4E^{-6}}$$

$$t = 2248514.01 \text{ s} \quad \left| \frac{1 \text{ hora}}{3600 \text{ s}} \right| \left| \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ horas}} \right|$$

$$\mathbf{t = 5 \text{ días}}$$

Se ha demostrado entonces que a temperatura ambiente (18 ° C) la vida útil del producto terminado es alrededor de 5 días, este valor teórico puede variar de acuerdo a los cambios que se presenten en el transcurso del almacenamiento y a las condiciones en que esté expuesto.

4.4 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis nula se rechaza en todos los tratamientos por lo que se estableció que cada uno de los aromatizantes (chocolate, fresa y naranja) utilizados en cada una de las mezclas de leche de soya y vaca (70:30) (80:20) respectivamente si influyen en las características organolépticas de los atributos estudiados de color, sabor, olor, textura y aceptabilidad.

Por medio de los resultados de los catadores y el análisis estadístico ejecutado obtuvimos que el mejor tratamiento es la mezcla de leche de soya y vaca (80:20) con el aromatizante de naranja.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se estudió el efecto de la mezcla de leche de soya y vaca (*Glycine soja siebold*) aromatizada en las características sensoriales y la vida útil, mediante la utilización de un diseño experimental que permita encontrar el mejor tratamiento y así establecer la mejor bebida nutricional la cual sea aceptable para el consumo humano.
- Se elaboró mezclas de leche de soya y vaca (70:30) y (80:20) respectivamente con la adición de tres tipos de aromatizantes (fresa, naranja y chocolate), con el propósito de que sus propiedades organolépticas mejoraran notablemente debido a que sus porcentajes de leche de vaca y aromatizantes enmascaran su sabor afrijolado, por lo que el producto fue más aceptable.
- Se seleccionó el mejor tratamiento a través de una Evaluación Sensorial, mediante el diseño experimental de bloques incompletos, para los parámetros de color, sabor y aceptabilidad la muestra 6 indica que es el más apetecido por los catadores, siendo su composición la mezcla de leche de soya y leche de vaca en una concentración de 80:20 respectivamente y añadido el aromatizante de naranja, en cambio para el atributo del olor la muestra 1 es la más aceptable con una composición de 70:30 y el aromatizante de chocolate, y finalmente de acuerdo al análisis sensorial para el parámetro de textura la muestra 3 fue la elegida por los catadores como la más aceptable teniendo una composición de 70:30 y el aromatizante de Fresa.

- Se analizó las propiedades físico-químicas de la leche de Soya, se encontró que todos los tratamientos están dentro de las Normas ya que el pH de dichas mezclas tiene un valor neutro de 7 y solo varía por sus decimales, su acidez obtuvo un rango entre 0,3 – 0.4 ml Acido Láctico en 100ml de muestra, de igual manera su composición nutricional está dentro de los límites establecidos obteniendo resultados en % de Sólidos Totales 15,3; Grasa 1,7; Proteína 3,0 y Cenizas 0,40.
- Se analizó la Vida Útil del mejor tratamiento 6 controlando los cambios organolépticos del producto específicamente en el color, olor y sabor al conservar la leche a temperatura ambiente, a las primeras 48 horas la leche permaneció con sus características organolépticas aceptables, durante las 50 horas el producto presentó un sabor poco amargo, luego de las 74 horas su color se volvió más opaco y a las 120 horas la leche ya no estuvo apto para el consumo por que su sabor se volvió amargo, el olor se enranció y el color se presentó oscuro. Al final del ensayo microbiológico se obtuvieron $3.8 \cdot 10^2$ ufc/g, lo que indica que el número de aerobios hallados está dentro de lo señalado en la norma INEN 1529-5, pues esta permite como máximo $3 \cdot 10^4$ mesófilos aerobios, demostrando que tiene un valor mucho menor al de la norma, esto indica que la calidad sanitaria de un alimento es excelente, al igual que las condiciones de manipulación e higiénicas de la materia prima.
- Se propuso la tecnología de procesamiento de Mezcla de Leche de Soya y Vaca del mejor tratamiento con la finalidad de prolongar su vida útil, mediante las experimentaciones realizadas se fue controlando cada uno de los procesos tecnológicos para establecer

una nueva metodología que conlleve al desarrollo de este producto innovador y así utilizarlo industrialmente en las empresas que comercializan dicha bebida.

5.2 RECOMENDACIONES

- ✎ Difundir sobre el cultivo andino de soya, específicamente en el uso de bebidas que sean nutricionales y por ende aceptables para el consumidor.

- ✎ Determinar la aceptabilidad de fabricar una bebida de leche de soya con la adición de leche de vaca y aromatizantes en la provincia de Tungurahua.

- ✎ Evaluar métodos que permitan conocer la influencia de la lactosa en la mezcla de leche de soya.

- ✎ Mejorar la presentación de la bebida, diversificando sus sabores.

- ✎ Para lograr un sistema de calidad de mejora continua en el proceso, se recomienda identificar los puntos críticos. Conociendo las tolerancias y el impacto a los consumidores

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS

Título: Diseño de una línea de producción de bebidas de leche de soya (*Glycine soja sielbold*) y vaca en una relación 80:20, con la finalidad de prolongar la vida útil del producto.

Institución Ejecutora: Empresas interesadas en la instalación de una planta procesadora de bebidas de leche de soya (*Glycine soja sielbold*) y vaca.

- **Beneficiarios:** agricultores, productores de soya, consumidor final.
- **Ubicación:** Cantón Ambato – Provincia Tungurahua
- **Tiempo estimado para la ejecución:**

Inicio: Noviembre 2010

Final: Abril 2011

- **Equipo técnico responsable:** Egda. Carolina Vaca Uribe.
- **Costo:** \$ 800

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

A partir de una búsqueda extensa de información acerca de la leche de soya tenemos que esta es una fuente muy buena de aminoácidos esenciales, muy necesarios para el crecimiento y desarrollo, siendo un complemento dietético adecuado tanto para niños como para ancianos.

La soya es una leguminosa que posee más proteína utilizable que ningún otro tipo de cosecha. Las semillas contienen una proporción muy alta de proteínas, que representan el 35% de su contenido calórico total. Y lo mejor es que la calidad de sus proteínas es muy alta, equivalente a las de las proteínas de origen animal.

Desde 1967 se han realizado casi un centenar de investigaciones que señalan que las proteínas de la soja reducen los triglicéridos y el colesterol hasta un 15% más que las dietas tradicionales que limitan la ingesta de grasas y colesterol.

No contiene ni lactosa, ni azúcar, ni colesterol, siendo una alternativa perfecta para personas intolerantes a la lactosa. Producto apto para diabéticos.

6.3 JUSTIFICACIÓN

El diseño de una planta de producción de bebidas de leche de soya (*Glycine soja sielbold*) y vaca en una relación 80:20, está planteada con la finalidad de prolongar su vida útil se justifica en que la leche de soya es saludable ya que es una fuente de proteína de alta calidad que contiene todos los aminoácidos esenciales para el crecimiento. En general, los productos con proteínas de soya son iguales en calidad a los productos animales.

La razón principal del uso y consumo de la leche de soya es porque no contiene lactosa y es una buena fuente de ácidos grasos esenciales. No contiene colesterol y poca o ninguna grasa saturada. La leche de soya es una buena fuente de proteína de alta calidad, vitaminas.

Además del excelente valor nutricional de la proteína de soya, su consumo puede ayudar a reducir el riesgo de enfermedades cardíacas.

Por lo tanto la propuesta pretende mejorar la calidad organoléptica de la leche de soya y de esta manera hacer que su consumo sea cada vez mayor en el mercado, de esta forma se puede colaborar de manera positiva con el consumidor, productor, agricultor en el ámbito nutricional y económico dependiendo el caso.

6.4. OBJETIVOS

Objetivo General

- Diseñar una línea de producción de bebidas de leche de soya (*Glycine soja siebold*) y vaca en una relación 80:20, con la finalidad de prolongar la vida útil del producto.

Objetivos Específicos

- Establecer los costos de la maquinaria necesaria para la instalación de una línea de bebidas de leche de soya (*Glycine soja siebold*) y vaca en una relación 80:20 respectivamente.
- Analizar la posibilidad de obtención de bebidas de leche de soya (*Glycine soja siebold*) y vaca con la utilización de maquinaria disponible para facilitar el pelado del grano de soya.

- Desarrollar el plan de producción de la línea de bebidas nutritivas a base de leche de soya y leche de vaca con la finalidad de prolongar su vida útil.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

El análisis de factibilidad es la sensibilidad del proyecto a factores externos e internos que influyen directamente en su ejecución. Por tanto, la realización de la presente propuesta dependerá de los recursos humanos, físicos, y económicos de los interesados en la implementación de una línea de producción de bebidas de leche de soya (*Glycine soja siebold*) y vaca en una relación 80:20, con la finalidad de prolongar la vida útil del producto.

Se establece tentativamente el costo de instalación de una línea de producción en base a la estimación monetaria de la maquinaria más apta para la optimización de los tiempos y costos de producción.

6.6. FUNDAMENTACIÓN

En base a investigaciones se encontró estudios realizados con mezclas de leche de Soya y Vaca, por lo que se considera que la propuesta establecida es de gran importancia, a continuación se menciona los siguientes reportes.

CUSTODIO, A.; GARZÓN, B.1989. Al utilizar el mayor porcentaje de leche de soya en la mezcla (60%) se obtiene un producto no muy consistente, pero si con un alto contenido de proteína.

VELASTEGUI, A. 2005. La leche de soya es una alternativa para aquellas personas que no pueden o no quieren tomar leche de vaca. Se puede usar además para confeccionar cremas, salsas, batidos, helados, natillas y en cualquier receta que podamos hacer son leche de vaca.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. 1996. Esta nueva leche, sin embargo, es susceptible de ser mejorada aun más por el empleo de aromatizantes y/o su mezcla con leche de vaca. Con referencia a la mezcla de leche de soya y vaca, varios autores señalan la conveniencia de utilizar mínimos de 20% de la segunda para obtener resultados significativos en la evaluación sensorial en comparación con la leche de soya pura; al mismo tiempo se garantizan valores biológicos de las proteínas de la mezcla muy similares a los de la leche de vaca sola.” “La mezcla de leche de soya y vaca en la proporción 70:30 fue la seleccionada, al obtener calificación de buena, coincidiendo con criterios de otros autores, quienes además informan que este tipo de mezclas asegura un balance aminoacídico similar al de la leche de vaca.

6.7. METODOLOGÍA MODELO OPERATIVO

En la elaboración de dicha bebida nutricional, se debe establecer el diseño de una línea de producción para la obtención de bebidas de leche de soya (*Glycine soja siebold*) y vaca siguiendo el proceso ya establecido, tomado en cuenta todos los parámetros. Las formulaciones se deben realizar independientemente de acuerdo a los porcentajes de sustitución de leche de soya y leche de vaca (80:20%), con la finalidad de prolongar su vida útil.

Tabla 5. Modelo Operativo (Plan de acción)

Fases	Metas	Actividades	Responsable	Recursos	Presupuesto	Tiempo
1. Formulación de la propuesta	-Establecer el diseño de una línea de producción para la obtención de bebidas de leche de soja (<i>Glycine soja sielbold</i>) y vaca en una relación 80:20, con la finalidad de prolongar el tiempo de vida útil del producto.	Revisión bibliográfica del espacio físico necesario para la instalación de una línea de producción para la obtención de bebidas de leche de soja (<i>Glycine soja sielbold</i>) y vaca 80:20, con la finalidad de prolongar su tiempo de vida útil.	Investigador	Humanos Económicos Materiales	\$150	1 mes
2. Desarrollo preliminar de la propuesta	-Establecer los costos de la maquinaria necesaria para la instalación de una línea de producción de bebidas de leche de soja (<i>Glycine soja sielbold</i>) y vaca.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión bibliográfica. - Solicitud de proformas de maquinaria, requisitos de instalación, mano de obra, etc. - Pruebas preliminares - Plantear una secuencia ordenada para la realización de análisis. 	Investigador	Humanos Económicos Materiales	\$250	1 mes
3. Ejecución de la propuesta	-Diseñar la línea de producción para la obtención de de bebidas de leche de soja (<i>Glycine soja sielbold</i>) y vaca en una relación 80:20, con la finalidad de prolongar el tiempo de vida útil del producto. -Determinar la calidad organoléptica de la bebida nutricional.	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de la fase experimental - Análisis estadístico 	Investigador	Humanos Económicos Materiales Técnicos	\$300	3meses
4. Evaluación de la propuesta	Verificar el espacio físico y la capacidad económica de una empresa para la implementación de la línea de producción.	Justificación de los espacios físicos y capacidad económica de una empresa para la implementación de la línea de producción de bebidas de leche de soja (<i>Glycine soja sielbold</i>) y vaca en una relación 80:20, con la finalidad de prolongar su tiempo de vida útil.	Investigador	Humanos Económicos Materiales	\$100	2meses

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe.

6.7.1 Materiales y equipos

Los materiales utilizados para el desarrollo de esta tecnología serán los siguientes:

Materiales de vidrio

- Cajas petri
- Erlenmeyer de 100ml
- Matraz aforado de 10ml
- Pipetas
- Portaobjetos
- Vasos de precipitación de 600ml

Utensilios

- Cuchillos
- Espátulas
- Plato recolector
- Tamices
- Colador
- Cucharas
- Ollas
- Lavacaras

Materiales Directos

- Soya
- Leche de Vaca
- Aromatizantes

- Azúcar
- Colorantes
- Saborizantes

Equipos

- Balanza Mettler
- Termómetro
- Ph-metro
- Bureta
- Soporte
- Varilla de agitación
- Lienzo
- Estufa
- Capsulas de porcelana
- Mechero de Bunsen
- Asas

Reactivos

- Solución buffer 7
- Solución de NaOH 0,1N
- Fenolftaleína
- Solución de Fehling
- Petrifilm

6.7.2. Tecnología de elaboración

TECNOLOGÍA PREVISTA PARA EL DESARROLLO DEL PRODUCTO

Recepción.- se recepta la soya adquirida en buen estado para su posterior selección.

Selección.- se selecciona las leguminosas a través de la inspección visual y se procede a retirar los granos de soya que se encuentren en mal estado porque estos alteran el proceso de elaboración del producto.

Lavado.- se realiza un lavado con el fin de eliminar todo tipo de impurezas que se encuentran presentes en la materia prima.

Remojo.- se lleva a la materia prima a remojo en agua fría por un lapso de doce horas, de modo que se facilite el pelado de los granos de soya.

Descascarillado.- Se procede a pelar los granos de soya eliminando las cáscaras de forma manual.

Pre-cocción.- se lleva los granos pelados a una pre-cocción por 20 minutos, de modo que se eliminen en el agua de cocción cierto amargor característico de este producto.

Mezclado.- se realiza en una relación 1:3 de granos de soya y agua.

Licuada.- se licua la mezcla anterior.

Filtrado.- se filtra la mezcla, para eliminar la fracción que queda en el lienzo.

Adición de Aromatizantes y Leche de Vaca.- colocar los aromatizantes de chocolate, fresa y naranja en proporciones de 1% y la mezcla de leche de soya y vaca en concentraciones de 80:20 respectivamente.

Pasterización.- sometemos el producto a una pasterización de (61-67°C) por 30 minutos.

Enfriamiento.- se realiza a una temperatura de (10-20°C) por 60 minutos.

Empaque.- se coloca la leche de soya en envases adecuados.

Almacenamiento.- se congela el producto envasado, se almacena a una temperatura de 16 +/- 2°C.

6.8. ADMINISTRACIÓN

Para la administración de la propuesta se deberá hacer énfasis en la optimización de los recursos económicos, y en el cumplimiento de las actividades planteadas en cada una de las fases, para alcanzar las metas propuestas.

Tabla 6. Administración de la propuesta

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsable
<p>Implementación de una línea de producción de bebidas de leche de soja (<i>Glycine soja sielbold</i>) y vaca en una relación 80:20, con la finalidad de prolongar el tiempo de vida útil del producto.</p>	<p>Utilización de maquinaria específica para línea de producción de bebidas de leche de soja (<i>Glycine soja sielbold</i>) y vaca en una relación 80:20, con la finalidad de prolongar el tiempo de vida útil del producto</p>	<p>Producir bebidas nutritivas de leche de soja y vaca que influyan favorablemente en la calidad sensorial y vida útil.</p> <p>Garantizar la calidad sensorial y nutricional del efecto combinado de porcentaje de leche de soja y leche de vaca.</p>	<p>Estudiar las especificaciones técnicas de la maquinaria para producción de bebidas de leche de soja (<i>Glycine soja sielbold</i>) y vaca en una relación 80:20 con la finalidad de prolongar su tiempo de vida útil.</p> <p>Evaluación de las propiedades físico químicas de las mezclas de leche de soja y vaca obtenidas.</p> <p>Evaluación sensorial de la bebida.</p> <p>Análisis de las propiedades químicas y microbiológicas del mejor tratamiento para verificar su tiempo de vida útil.</p>	<p>Egda. Carolina Vaca Uribe</p>

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Tabla 7. Previsión de la evaluación

Preguntas Básicas	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	- Empresa a ejecutar la propuesta
¿Por qué evaluar?	- Conocer cómo influye la adición de leche de vaca y aromatizantes en leche de soya y cuanto es su tiempo de vida útil.
¿Para qué evaluar?	- Incrementar el consumo de leche de soya en el mercado.
¿Qué evaluar?	- Tecnología utilizada - Materias primas - Características sensoriales - Propiedades físico-químicas - Calidad microbiológica - Producto terminado
¿Quién evalúa?	- Investigador
¿Cuándo evaluar?	- En el tiempo planificado para la elaboración de la fase experimental.
¿Cómo evaluar?	- Análisis estadístico de los resultados experimentales. - Mediante la utilización de instrumentos de análisis de calidad y calibración de equipos.
¿Con qué evaluar?	- Mediante los métodos y procedimientos establecidos. - Normas de referencia

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe.

MATERIALES DE REFERENCIA

1. ACERO, G, 2002 “Uso del cerdo como modelo biológico para evaluar la calidad de la tortilla por dos procesos de Nixtamalización y la Fortificación con vitaminas y pasta de soya”. Tesis previa a la obtención de grado de Maestra en Ciencias Pecuarias. Universidad de Colima, México.

http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Ma.%20Guadalupe%20Acero%20Godinez.pdf, (Julio, 2008), Marzo, 2011.

2. ALVARADO, H. 1984. La soya en la alimentación de los deportistas. Guayaquil, Casa de la Cultura ecuatoriana, p 46, Febreeo, 2011.
3. ARGENBIO, 2003, “Seguridad Alimenticia de la soya genéticamente mejorada”, Consejo Argentino para la información y el Desarrollo de la Biotecnología, <http://www.argenbio.org/h/biblioteca/pdf/segurida-alimenticia-soja-gm.pdf> (Enero, 2008), Marzo, 2011.
4. Banco Mundial, 2007, “Insuficiencia Nutricional en el Ecuador”. Causas, consecuencias y soluciones, Washington, D.C. E.E.U.U, pp 51, 53, 64, 75, 82, 86.
5. BERTOLINI, P., 2006, “Concentrados proteicos de soya: características y aporte a las dietas de salmones”, http://www.anzuelo.cl/proyectos/agrisal_final/www/pdf/9_PAOLA_BERTOLINI.pdf, (Julio 2008), Enero, 2011.
6. CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS. Aromatización de leche de soya y sus mezclas con leche de vaca. Volumen 6, No 1, 1996. La Habana – Cuba.

7. COCHRAN, W., Gertrude M., Diseños Experimentales, Editorial Trillas, México, 1973 pp. 516
8. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ECUADOR, 1992 "La soya fuente barata de proteínas y su utilización", Boletín divulgativo No. 226, pág. 13.
9. Instituto Colombiano Agropecuario, 1974 Alimento a base de soya Palmira, Colombia, pág. 5.
10. CUSTODIO, A.; GARZÓN, B.; Elaboración de yogur con leche de vaca y leche de soya. 1989. Tesis de Grado. Ambato-Ecuador
11. DE LUNA, A., 2006, "Valor nutritivo de la soya". Investigación y Ciencia. Universidad Autónoma de Aguascalientes, Mexico, <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/674/67403606.pdf>, (Enero, 2008), Marzo 2011.
12. DE LUNA, A., 2007, "Composición y procesamiento de la soya para consumo humano". Investigación y Ciencia. Universidad autónoma de Aguascalientes, Mexico, <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/674/67403606.pdf>, (Junio, 2008), Marzo 2011.
13. Diario de negocios (hoy.com.ec), Publicado el 09/Noviembre/2009 | 00:04 "Ecuador no tiene suficiente cultivo de soya", <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/ecuador-no-tiene-suficiente-cultivo-de-soya-377112.html>, Marzo, 2011.
14. FAO, 2001, "Perfiles nutricionales por países-ECUADOR" Roma-Italia
15. J.; 2010, "Leche de Soya propiedades y beneficios, C:\Users\Pavilion\

Desktop\TESIS SOYA\soya\LECHE DE SOYA - PROPIEDADES Y BENEFICIOS.mht, Marzo, 2011.

16. MUNIVE P, 2009, Tesis Escuela Politécnica Nacional, "Evaluación de un suplemento alimenticio en polvo para consumo humano a partir de una mezcla de hidrolizado de soya y almidón de maíz.
17. PAINE, H., 2002, "Simplemente tome soja", American Soybean Association-International Marketing (ASA-IM) / USB United Soybean Board, http://www.asaim-europe.org/pdf/simplytake_s.pdf, (Julio, 2008), Febrero 2011.
18. RAMOS J. 2005. "Cultivos andinos. Obtenido en marzo 2010". Disponible en: <http://www.rpan.org/monografias/monografia002.pdf>, Enero, 2011.
19. VELASTEGUI, A. Elaboración de Leche de Soja (Glycine soja siebold) enmascarada con saborizantes de vainilla y fresa. 2005. Tesis de Grado. Ambato-Ecuador.
20. Wagner, J., 2008, "La utilización de soja en la alimentación humana", <http://www.ms.gba.gov.ar/CalidadAlimentaria/Ciclo1/4conf.htm>, (Junio, 2008), Marzo 2011.
21. <http://www.dietas.net/tablas-y-calculadoras/tabla-de-composicion-nutricional-de-los-alimentos/legumbres/derivados-de-legumbres/leche-de-soja.html>, Marzo 2001.
22. http://www.agrobit.com/Info_tecnica/Ganaderia/prod_lechera/GA000002pr.htm, Marzo 2011.

23. http://www.unizar.es/med_naturista/lactancia%203/Composicion%20eche%20materna,.pdf, Marzo 2011.

ANEXO A

Anexo A1



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

PRUEBA DE ACEPTABILIDAD DE LA BEBIDA DE LECHE DE SOYA
AROMATIZADA CON LA ADICIÓN DE LECHE DE VACA.

NOMBRE:.....

FECHA:.....

Usted recibe una muestra líquida de un suplemento nutricional. Se le pide marcar con una X para calificar los siguientes atributos de acuerdo a su gusto mediante las siguientes puntuaciones: 1 – no agrada, 2 – agrada muy poco, 3 – ni gusta, ni disgusta, 4 – agrada, 5 – agrada mucho.

Atributo	Color	Olor	Sabor	Textura	Aceptabilidad
Muestra 1					
Muestra 2					

COMPRARÍA UD. ESTE SUPLEMENTO SI.... NO....

¿POR QUÉ?

.....
.....

COMENTARIOS:.....

.....
.....

Gracias por su Colaboración.

DATOS OBTENIDOS

Tabla A2. Datos registrados en la mezcla de Leche de Soya y Vaca al 70% - 80% respectivamente.

Leche de Soya	Datos	
	Leche de Soya 70%	Leche de Soya 80%
Leche de vaca (ml)	90	60
Leche de Soya (ml)	210	240

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A3. Cantidades registradas en la adición de aditivos en mezcla de Leche de Soya y Vaca al 70% - 80% respectivamente.

Reactivos	Cantidades
Aromatizante	5ml
Colorante	1 ml
Azúcar	30,67g

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A4. Análisis físico-químicos de las mezclas de Leche de Soya y Vaca con adición de Aromatizantes.

Sustitución de Leche de Soya	pH	Acidez g Acido láctico en 100 ml de muestra
TESTIGO	7,75	0,3
Chocolate 70%	7,5	0,4
Chocolate 80%	7,55	0,4
Fresa 70%	7,55	0,4
Fresa 80%	7,5	0,3
Naranja 70%	7,55	0,3
Naranja 80%	7,55	0,3

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Nota:

Testigo: muestra formulación base (100% leche de soya)

Tabla A5. Calificaciones obtenidas de Color en pruebas de Catación
Replica 1.

COLOR	CATADORES														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
TRATAMIENTOS															
T1 (215)	2			1			2			2			2		
T2 (325)	2				2			3			4			2	
T3 (532)		3		3					4			4		4	
T4 (417)		3				3	4				3				4
T5 (618)			4		4				1	3					4
T6 (132)			4			3		3				4	5		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 6. Calificaciones obtenidas de Color en pruebas de Catación
Replica 2.

COLOR	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	2			2			3			2			2		
T2 (325)	2				3			3			3			2	
T3 (532)		3		3					4			4		4	
T4 (417)		3				4	4				3				4
T5 (618)			3		4				1	3					3
T6 (132)			4			3		3				4	5		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 7. Promedios obtenidos de Color en pruebas de Catación
Replica 1 y 2.

COLOR	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	2			1,5			2,5			2			2		
T2 (325)	2				2,5			3			3,5			2	
T3 (532)		3		3					4			4		4	
T4 (417)		3				3,5	4				3				4
T5 (618)			3,5		4				1	3					3,5
T6 (132)			4			3		3				4	5		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 8. Calificaciones obtenidas de Sabor en pruebas de Catación

Replica 1.

SABOR	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	3			4			5			5			4		
T2 (325)	3				4			4			3			5	
T3 (532)		2		2					5			2		5	
T4 (417)		3				4	4				2				1
T5 (618)			5		2				2	5					3
T6 (132)			4			4		5				4	5		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 9. Calificaciones obtenidas de Sabor en pruebas de Catación

Replica 2.

SABOR	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	3			4			5			5			4		
T2 (325)	3				3			3			3			5	
T3 (532)		2		3					5			2		5	
T4 (417)		3				5	3				2				2
T5 (618)			4		2				2	5					3
T6 (132)			4			4		5				4	5		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 10. Promedios obtenidos de Sabor en pruebas de Catación
Replica 1 y 2.

SABOR	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	3			4			5			5			4		
T2 (325)	3				3,5			3,5			3			5	
T3 (532)		2		2,5					5			2		5	
T4 (417)		3				4,5	3,5				2				1,5
T5 (618)			4,5		2				2	5					3
T6 (132)			4			4		5				4	5		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 11. Calificaciones obtenidas de Olor en pruebas de Catación
Replica 1.

OLOR	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	3			3			4			3			4		
T2 (325)	2				4			3			2			2	
T3 (532)		4		3					1			4		1	
T4 (417)		2				3	4				2				4
T5 (618)			1		1				2	2					4
T6 (132)			1			3		3				3	4		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 12. Calificaciones obtenidas de Olor en pruebas de Catación
Replica 2.

OLOR	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	2			3			3			3			4		
T2 (325)	2				4			3			2			2	
T3 (532)		3		2					1			4		1	
T4 (417)		2				3	4				2				4
T5 (618)			2		1				2	2					3
T6 (132)			2			3		3				3	4		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 13. Promedios obtenidos de Olor en pruebas de Catación
Replica 1 y 2.

OLOR	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	2,5			3			3,5			3			4		
T2 (325)	2				4			3			2			2	
T3 (532)		3,5		2,5					1			4		1	
T4 (417)		2				3	4				2				4
T5 (618)			1,5		1				2	2					3,5
T6 (132)			1,5			3		3				3	4		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 14. Calificaciones obtenidas de Textura en pruebas de Catación
Replica 1.

TEXTURA	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	4			5			4			5			4		
T2 (325)	4				5			5			3			4	
T3 (532)		4		5					5			4		5	
T4 (417)		4				4	4				3				4
T5 (618)			4		3				2	5					4
T6 (132)			5			4		4				4	4		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 15. Calificaciones obtenidas de Textura en pruebas de Catación
Replica 2.

TEXTUTRA	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	4			4			4			5			4		
T2 (325)	4				4			5			3			4	
T3 (532)		4		4					5			4		5	
T4 (417)		4				5	3				3				5
T5 (618)			4		3				2	5					4
T6 (132)			5			4		4				4	4		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 16. Promedios obtenidos de Textura en pruebas de Catación
Replica 1 y 2.

TEXTURA	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	4			4,5			4			5			4		
T2 (325)	4				4,5			5			3			4	
T3 (532)		4		4,5					5			4		5	
T4 (417)		4				4	4				3				4
T5 (618)			4		3				2	5					4
T6 (132)			5			4		4				4	4		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 17. Calificaciones obtenidas de Aceptabilidad en pruebas de Catación
Replica 1.

ACEPTABILIDAD	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	3			2			5			5			3		
T2 (325)	3				4			4			3			5	
T3 (532)		4		4					4			3		4	
T4 (417)		1				4	4				2				1
T5 (618)			4		3				3	4					3
T6 (132)			5			4		5				3	5		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 18. Calificaciones obtenidas de Aceptabilidad en pruebas de Catación
Replica 2.

ACEPTABILIDAD	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	3			3			3			5			4		
T2 (325)	3				4			4			3			5	
T3 (532)		3		4					4			3		4	
T4 (417)		3				5	4				2				2
T5 (618)			5		3				3	4					4
T6 (132)			5			4		5				3	5		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 19. Promedios obtenidos de Aceptabilidad en pruebas de Catación
Replica 1 y 2.

ACEPTABILIDAD	CATADORES														
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T1 (215)	3			2,5			4			5			3,5		
T2 (325)	3				4			4			3			5	
T3 (532)		3,5		4					4			3		4	
T4 (417)		2				4,5	4				2				1,5
T5 (618)			4,5		3				3	4					3,5
T6 (132)			5			4		5				3	5		

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 20. Análisis Microbiológico

Muestra	Microorganismo (ufc/g)
Aerobios mesófilos	$3,8 \times 10^2$
Aerobios mesófilos (Norma 1529-5)	3×10^4

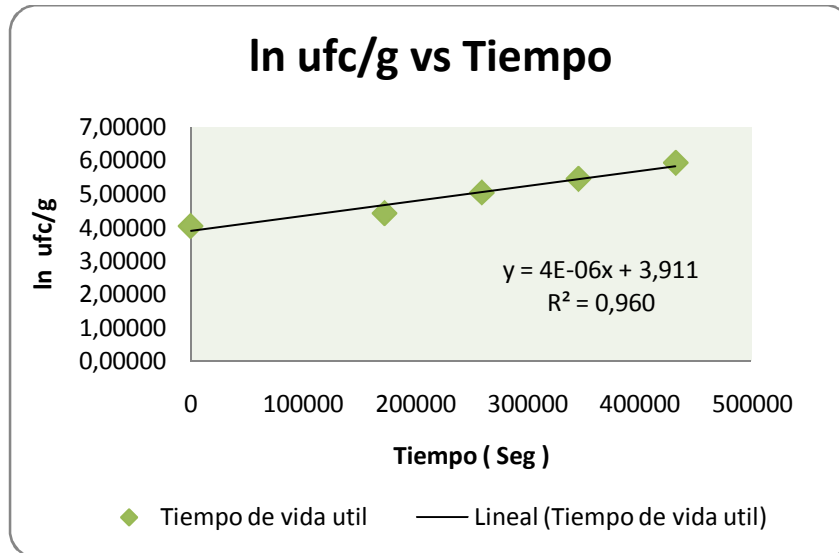
Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla A 21. “Mesófilos aeróbios ufc/g del producto lácteo”

t (seg)	ufc/g	Ln (ufc/g)
0	58	4.06044
172800	85	4.44265
259200	157	5.05625
345600	236	5.46383
432000	380	5.94017

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Gráfico A.1 In ufc/g VS Tiempo



Elaborado por: Carolina Vaca

Tabla A 22. Análisis Proximal

Composición nutricional	Porcentaje (%)
Grasa	1,7
Proteína	3,0
Cenizas	0,40

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe (Laboratorios PROLAC Riobamba - Ecuador)

ANEXO B

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla B1. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Color en el promedio de las Replicas 1 y 2.

COLOR																						
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.- Bi	Qi	Qi^2
T1 (215)	2			1,5			2,5			2			2			10	2,00	20	27	-7	-3,50	12,25
T2 (325)	2				2,5			3			3,5			2		13	2,60	26	29	-3	-1,50	2,25
T3 (532)		3		3					4			4		4		18	3,60	36	29,5	6,5	3,25	10,56
T4 (417)		3				3,5	4				3				4	17,5	3,50	35	33	2	1,00	1,00
T5 (618)			3,5		4				1	3					3,5	15	3,00	30	31,5	-1,5	-0,75	0,56
T6 (132)			4			3		3				4	5			19	3,80	38	35	3	1,50	2,25
SUMA	4	6	7,5	4,5	6,5	6,5	6,5	6	5	5	6,5	8	7	6	7,5	92,5						28,88

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B2. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Color en el promedio de las Replicas 1 y 2

TABLA DE ANOVA

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza (fc)	F tablas	
Tratamiento	9,625	5	1,93	23,43	2,35	RECHAZO Ho
Catadores	9,16666667	14	0,65	7,97	1,84	RECHAZO Ho
Error	5,75	70	0,08214286			
Total	24,5416667	89				

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B3. Prueba de Tukey para el atributo de Color para los Tratamientos.

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$T = 3,97 \sqrt{\frac{0,08214286}{6}}$$

$$T = 0,0271756$$

		T1	T2	T5	T4	T3	T6
		2	2,6	3	3,5	3,6	3,8
T1	2		0	0,6	1	1,5	1,6
T2	2,6			0	0,4	0,9	1
T5	3				0	0,5	0,6
T4	3,5					0	0,1
T3	3,6						0
T6	3,8						

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B4. Prueba de Tukey para el atributo de Color para los Catadores.

		C1	C4	C9	C10	C2	C8	C14	C5	C6	C7	C11	C13	C3	C15	C12
		2	2,25	2,5	2,5	3	3	3	3,25	3,25	3,25	3,25	3,5	3,75	3,75	4
C1	2	0	0,25	0,5	0,5	1	1	1	1,25	1,25	1,25	1,25	1,5	1,75	1,75	2*
C4	2,25		0	0,25	0,25	0,75	0,75	0,75	1	1	1	1	1,25	1,5	1,5	1,75*
C9	2,5			0	0	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1,25	1,25	1,5*
C10	2,5				0	0,5	0,5	0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1,25	1,25	1,5*
C2	3					0	0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1*
C8	3						0	0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1*
C14	3							0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1*
C5	3,25								0	0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,75
C6	3,25									0	0	0	0,25	0,5	0,5	0,75
C7	3,25										0	0	0,25	0,5	0,5	0,75
C11	3,25											0	0,25	0,5	0,5	0,75
C13	3,5												0	0,25	0,25	0,5
C3	3,75													0	0	0,25
C15	3,75														0	0,25
C12	4															0

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}} \quad T = 4,15 \sqrt{\frac{0,082}{2}} = 0,841$$

Tabla B5. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Sabor en el promedio de las Replicas 1 y 2.

SABOR																							
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.- Bi	Qi	Qi^2	
T1 (215)	3			4			5			5			4			21	4,20	42	40	2	1	1,00	
T2 (325)	3				3,5			3,5			3			5		18	3,60	36	35	1	0,5	0,25	
T3 (532)		2		2,5					5			2		5		16,5	3,30	33	34,5	-1,5	-0,75	0,56	
T4 (417)		3				4,5	3,5				2				1,5	14,5	2,90	29	31,5	-2,5	-1,25	1,56	
T5 (618)			4,5		2				2	5					3	16,5	3,30	33	35,5	-2,5	-1,25	1,56	
T6 (132)			4			4		5				4	5			22	4,40	44	40,5	3,5	1,75	3,06	
SUMA	6	5	8,5	6,5	5,5	8,5	8,5	8,5	8,5	7	10	5	6	9	10	4,5	108,5						8,00

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B6. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Sabor en el promedio de las Replicas 1 y 2

TABLA DE ANOVA

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza (fc)	F tablas	
Tratamiento	2,66666667	5	0,53	3,33	2,35	RECHAZO Ho
Catadores	24,46666667	14	1,75	10,91	1,84	RECHAZO Ho
Error	11,20833333	70	0,16011905			
Total	38,3416667	89				

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B7. Prueba de Tukey para el atributo de Sabor para los Tratamientos.

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$T = 3,97 \sqrt{\frac{0,16011905}{6}}$$

$$T = 0,05297272$$

	T4	T3	T5	T2	T1	T6
T4	2,9	0	0,4	0,4	0,7	1,3
T3	3,3		0	0	0,3	0,9
T5	3,3			0	0,3	0,9
T2	3,6				0	0,6
T1	4,2					0
T6	4,4					

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe.

Tabla B8. Prueba de Tukey para el atributo de Sabor para los Catadores.

Sabor

		C15	C2	C11	C5	C1	C12	C4	C9	C3	C6	C7	C8	C13	C10	C14
		2,25	2,5	2,5	2,75	3	3	3,25	3,5	4,25	4,25	4,25	4,25	4,5	5	5
C15	2,25	0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1	1,25	2	2	2	2	2,25	2,75	2,75*
C2	2,5		0	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	1,75	1,75	1,75	1,75	2	2,5	2,5*
C11	2,5			0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	1,75	1,75	1,75	1,75	2	2,5	2,5*
C5	2,75				0	0,25	0,25	0,5	0,75	1,5	1,5	1,5	1,5	1,75	2,25	2,25*
C1	3					0	0	0,25	0,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1,5	2	2*
C12	3						0	0,25	0,5	1,25	1,25	1,25	1,25	1,5	2	2*
C4	3,25							0	0,25	1	1	1	1	1,25	1,75	1,75*
C9	3,5								0	0,75	0,75	0,75	0,75	1	1,5	1,5*
C3	4,25									0	0	0	0	0,25	0,75	0,75
C6	4,25										0	0	0	0,25	0,75	0,75
C7	4,25											0	0	0,25	0,75	0,75
C8	4,25												0	0,25	0,75	0,75
C13	4,5													0	0,5	0,5
C10	5														0	0
C14	5															0

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$T = 4,15 \sqrt{\frac{0,082}{2}} = 0,841$$

Tabla B9. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Olor en el promedio de las Replicas 1 y 2.

OLOR																																			
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.- Bi	Qi	Qi^2													
T1 (215)	2,5			3			3,5			3			4			16	3,20	32	30,5	1,5	0,75	0,56													
T2 (325)	2				4			3			2			2		13	2,60	26	22,5	3,5	1,75	3,06													
T3 (532)		3,5		2,5					1			4		1		12	2,40	24	24	0	0	0,00													
T4 (417)		2				3	4				2				4	15	3,00	30	30,5	-0,5	-0,25	0,06													
T5 (618)			1,5		1				2	2					3,5	10	2,00	20	23,5	-3,5	-1,75	3,06													
T6 (132)			1,5			3		3				3	4			14,5	2,90	29	30	-1	-0,5	0,25													
SUMA	4,5	5,5	3	5,5	5	6	7,5	6	3	5	4	7	8	3	7,5	80,5						7,00													

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B10. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Olor en el promedio de las Replicas 1 y 2

TABLA DE ANOVA

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza (fc)	F tablas	
Tratamiento	2,33333333	5	0,47	5,64	2,35	RECHAZO Ho
Catadores	19,6166667	14	1,40	16,94	1,84	RECHAZO Ho
Error	5,79166667	70	0,0827381			
Total	27,7416667	89				

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B11. Prueba de Tukey para el atributo de Olor para los Tratamientos.

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$T = 3,97 \sqrt{\frac{0,0827381}{6}}$$

$$T = 0,02737252$$

	T5	T3	T2	T6	T4	T1
	2	2,4	2,6	2,9	3	3,2
T5	2	0	0,4	0,6	0,9	1,2
T3	2,4		0	0,2	0,5	0,8
T2	2,6			0	0,3	0,6
T6	2,9				0	0,3
T4	3					0,2
T1	3,2					

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B12. Prueba de Tukey para el atributo de Olor para los Catadores.

		C3	C9	C14	C11	C1	C5	C10	C2	C4	C6	C8	C12	C7	C15	C13
		1,5	1,5	1,5	2	2,25	2,5	2,5	2,75	2,75	3	3	3,5	3,75	3,75	4
C3	1,5	0	0	0	0,5	0,75	1	1	1,25	1,25	1,5	1,5	2	2,25	2,25	2,5*
C9	1,5		0	0	0,5	0,75	1	1	1,25	1,25	1,5	1,5	2	2,25	2,25	2,5*
C14	1,5			0	0,5	0,75	1	1	1,25	1,25	1,5	1,5	2	2,25	2,25	2,5*
C11	2				0	0,25	0,5	0,5	0,75	0,75	1	1	1,5	1,75	1,75	2*
C1	2,25					0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,75	0,75	1,25	1,5	1,5	1,75*
C5	2,5						0	0	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1,25	1,25	1,5*
C10	2,5							0	0,25	0,25	0,5	0,5	1	1,25	1,25	1,5*
C2	2,75								0	0	0,25	0,25	0,75	1	1	1,25*
C4	2,75									0	0,25	0,25	0,75	1	1	1,25*
C6	3										0	0	0,5	0,75	0,75	1*
C8	3											0	0,5	0,75	0,75	1*
C12	3,5												0	0,25	0,25	0,5
C7	3,75													0	0	0,25
C15	3,75														0	0,25
C13	4															0

$$T = 4,15 \sqrt{\frac{0,082}{2}} = 0,841$$

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

Tabla B13. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Textura en el promedio de las Replicas 1 y 2.

Textura																						
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.- Bi	Qi	Qi^2
T1 (215)	4			4,5			4			5			4			21,5	4,30	43	43	0	0	0,00
T2 (325)	4				4,5			5			3			4		20,5	4,10	41	39,5	1,5	0,75	0,56
T3 (532)		4		4,5					5			4		5		22,5	4,50	45	41	4	2	4,00
T4 (417)		4				4	4				3				4	19	3,80	38	38	0	0	0,00
T5 (618)			4		3				2	5					4	18	3,60	36	41,5	-5,5	-2,75	7,56
T6 (132)			5			4		4				4	4			21	4,20	42	42	0	0	0,00
SUMA	8	8	9	9	7,5	8	8	9	7	10	6	8	8	9	8	122,5						12,13

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B14. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Textura en el promedio de las Replicas 1 y 2

TABLA DE ANOVA

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza (fc)	F tablas	
Tratamiento	4,04166667	5	0,81	18,35	2,35	RECHAZO Ho
Catadores	6,41666667	14	0,46	10,41	1,84	RECHAZO Ho
Error	3,08333333	70	0,04404762			
Total	13,5416667	89				

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B15. Prueba de Tukey para el atributo de Textura para los Tratamientos.

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$T = 3,97 \sqrt{\frac{0,04404762}{6}}$$

$$T = 0,01457242$$

	T5	T4	T2	T6	T1	T3
	3,6	3,8	4,1	4,2	4,3	4,5
T5 3,6	0	0,2	0,5	0,6	0,7	0,9
T4 3,8		0	0,3	0,4	0,5	0,7
T2 4,1			0	0,1	0,2	0,4
T6 4,2				0	0,1	0,3
T1 4,3					0	0,2
T3 4,5						0

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B16. Prueba de Tukey para el atributo de Textura para los Catadores.

		C11	C9	C5	C1	C2	C6	C7	C12	C13	C15	C3	C4	C8	C14	C10
		3	3,5	3,75	4	4	4	4	4	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	5
C11	3	0	0,5	0,75	1	1	1	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	2*
C9	3,5		0	0,25	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1,5*
C5	3,75			0	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,75	0,75	0,75	0,75	1,25*
C1	4				0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1*
C2	4					0	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1*
C6	4						0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1*
C7	4							0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1*
C12	4								0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1*
C13	4									0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1*
C15	4										0	0,5	0,5	0,5	0,5	1*
C3	4,5											0	0	0	0	0,5
C4	4,5												0	0	0	0,5
C8	4,5													0	0	0,5
C14	4,5														0	0,5
C10	5															0

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$T = 4,15 \sqrt{\frac{0,082}{2}} = 0,841$$

Tabla B17. Aplicación del diseño experimental de Bloques incompletos para el atributo de Aceptabilidad en el promedio de las Replicas 1 y 2.

ACEPTABILIDAD																							
TRATAMIENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Yi.	Promedio	k*Yi.	Bi	k*Yi.-Bi	Qi	Qi^2	
T1 (215)	3			2,5			4			5			3,5			18	3,60	36	38	-2	-1	1,00	
T2 (325)	3				4			4			3			5		19	3,80	38	36	2	1	1,00	
T3 (532)		3,5		4					4			3		4		18,5	3,70	37	34	3	1,5	2,25	
T4 (417)		2				4,5	4				2				1,5	14	2,80	28	32	-4	-2	4,00	
T5 (618)			4,5		3				3	4					3,5	18	3,60	36	37,5	-1,5	-0,75	0,56	
T6 (132)			5			4		5				3	5			22	4,40	44	41,5	2,5	1,25	1,56	
SUMA	6	5,5	9,5	6,5	7	8,5	8	9	7	9	5	6	8,5	9	5	109,5						10,38	

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B18. Análisis de Varianza (ANOVA) para el atributo de Aceptabilidad en el promedio de las Replicas 1 y 2

TABLA DE ANOVA

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	Razón de Varianza (fc)	F Tablas
Tratamiento	3,45833333	5	0,69	9,37	2,35
Catadores	17,45	14	1,25	16,89	1,84
Error	5,16666667	70	0,07380952		
Total	26,075	89			

RECHAZO
Ho
RECHAZO
Ho

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B19. Prueba de Tukey para el atributo de Aceptabilidad para los Tratamientos.

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

$$T = 3,97 \sqrt{\frac{0,07380952}{6}}$$

$$T = 0,02441865$$

	T4	T1	T5	T3	T2	T6
	2,8	3,6	3,6	3,7	3,8	4,4
T4	2,8	0	0,8	0,8	0,9	1,6
T1	3,6		0	0	0,1	0,2
T5	3,6			0	0,1	0,2
T3	3,7				0	0,1
T2	3,8					0
T6	4,4					

Elaborado por: Carolina Vaca Uribe

Tabla B20. Prueba de Tukey para el atributo de Aceptabilidad para los Catadores.

		C11	C15	C2	C1	C12	C4	C5	C9	C7	C6	C13	C8	C10	C14	C3
		2,5	2,5	2,75	3	3	3,25	3,5	3,5	4	4,25	4,25	4,5	4,5	4,5	4,75*
C11	2,5	0	0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	1	1,5	1,75	1,75	2	2	2	2,25*
C15	2,5		0	0,25	0,5	0,5	0,75	1	1	1,5	1,75	1,75	2	2	2	2,25*
C2	2,75			0	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	1,25	1,5	1,5	1,75	1,75	1,75	2*
C1	3				0	0	0,25	0,5	0,5	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,75*
C12	3					0	0,25	0,5	0,5	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,75*
C4	3,25						0	0,25	0,25	0,75	1	1	1,25	1,25	1,25	1,5*
C5	3,5							0	0	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1,25*
C9	3,5								0	0,5	0,75	0,75	1	1	1	1,25*
C7	4									0	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,75
C6	4,25										0	0	0,25	0,25	0,25	0,5
C13	4,25											0	0,25	0,25	0,25	0,5
C8	4,5												0	0	0	0,25
C10	4,5													0	0	0,25
C14	4,5														0	0,25
C3	4,75															0

$$T = q \sqrt{\frac{CME}{n}}$$

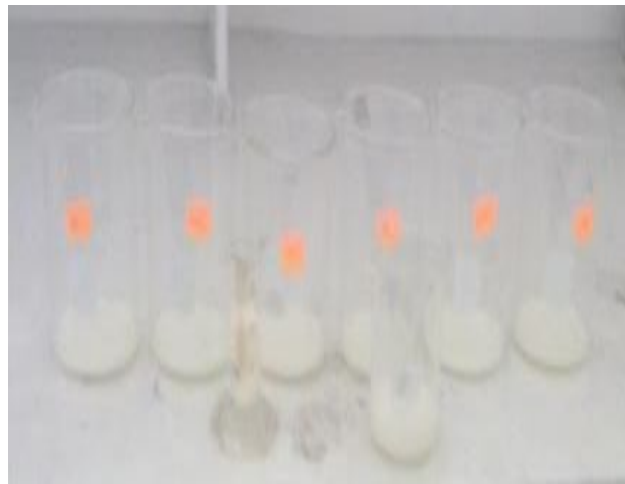
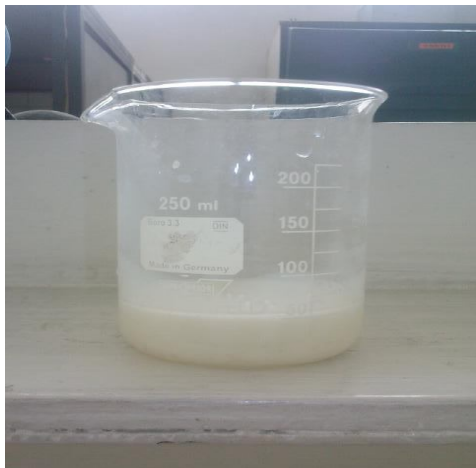
$$T = 4,15 \sqrt{\frac{0,082}{2}} = 0,841$$

ANEXO C

Fotografías C1. Proceso de Elaboración de Leche de Soya



Fotografías C2. Mezcla de Leche de Soya y Vaca con sus respectivos Aromatizantes





Fotografías C3. Muestras para ser Catadas.

