

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS AGROINDUSTRIALES

TEMA: “Elaboración de leche chocolatada con la utilización de tres edulcorantes (stevia, azúcar y aspartame) en tres formulaciones y con dos conservantes (benzoato de sodio y sorbato de potasio) en la Pasteurizadora “TANILACT”, ubicada en la Parroquia de Tanicuchi”

AUTORES:

Rubio Espinosa Silvana del Rocío
Pozo Manosalvas Manuel Fernando

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. MSc. Fernández Paredes Manuel Enrique

Latacunga – Ecuador

2011 - 2012

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD O AUTORÍA

Nosotros, Silvana del Rocío Rubio Espinosa y Manuel Fernando Pozo Manosalvas declaramos que el presente trabajo de investigación es de nuestra autoría, los resultados, elementos y opiniones detalladas en el mismo y el patrimonio intelectual de la Tesis de grado pertenece a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Silvana Rubio Espinosa

Manuel Pozo Manosalvas

CERTIFICACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Director de Tesis con el Tema **“Elaboración de leche chocolatada con la utilización de 3 edulcorantes (stevia, azúcar y aspartame) en tres formulaciones y con dos conservantes (benzoato de sodio y sorbato de potasio) en la Pasteurizadora “TANILACT”, ubicada en el sector de Tanicuchi”**, propuesto por los Egresados: Silvana del Rocío Rubio Espinosa y Pozo Manosalvas Manuel Fernando, presento el **Aval Correspondiente** al presente trabajo, para solicitar **Tribunal de Correcciones**.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Por la vinculación de la Universidad con el pueblo.

Atentamente,

.....
Ing. MSc. Fernández Paredes Manuel Enrique

Director de Tesis

CERTIFICACIÓN DE TRIBUNAL DE TESIS

Cumpliendo con el Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi, nosotros Ing. MSc. Eliana Zambrano, Ing. Franklin Molina, Ing. Edwin Rosales catedráticos y miembros del tribunal para la defensa de tesis **“Elaboración de leche chocolatada con la utilización de 3 edulcorantes (stevia, azúcar y aspartame) en tres formulaciones y con dos conservantes (benzoato de sodio y sorbato de potasio) en la Pasteurizadora “TANILACT”, ubicada en la parroquia de Tanicuchi”**, de autoría de los egresados Silvana del Rocío Rubio Espinosa y Manuel Fernando Pozo Manosalvas.

Informamos que previa las diferentes revisiones y correcciones del ya mencionado documento nos encontramos conformes con las correcciones realizadas de tal modo que solicitamos que se autorice la defensa de Tesis.

Por la favorable acogida que le brinde a la presente, anticipamos nuestros agradecimientos.

Por la vinculación de la Universidad con el pueblo

Atentamente,

Ing. MSc. Eliana Zambrano
Presidente

Ing. Franklin Molina
Opositor

Ing. Edwin Rosales
Miembro

AGRADECIMIENTO

Nuestros más sinceros agradecimientos a:

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por acogernos en sus aulas y brindarnos lo mejor durante todos estos años.

A nuestros padres quienes con su esfuerzo y sacrificio han permitido que podamos alcanzar un escalón más de nuestra vida estudiantil.

Al Ing. Manuel Fernández, quien con su capacidad, paciencia y constancia permitió culminar con éxito este trabajo investigativo.

Al Señor Ricardo Chancusig Gerente Propietario de la Pasteurizadora “Tanilact” quien nos abrió la puerta de su empresa para la realización de nuestro proyecto de tesis.

A todos los docentes de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial un agradecimiento especial por las oportunas vivencias y conocimientos impartidos durante toda nuestra vida estudiantil.

Los autores

DEDICATORIA

A mi DIOS por haberme escogido de entre muchos para que fuese su hija y poner esa plena confianza en mí, por darme el don de la vida, para aprender que con su bendición y su misericordia todo es posible, pues él me ha enseñado que hay que esforzarse y ser valiente para llegar a la meta.

A mis queridos padres: GUIDO y MARINA, un tesoro invaluable, ejemplo de trabajo tesonero para que sus hijos disfruten siempre de cosas buenas, por su entrega y apoyo incondicional a cada momento, haciendo de las derrotas oportunidades de éxito, los amo mucho por ser los padres que yo necesito.



A mis hermanos: CHICHO Y GEOVY, quienes con su cariño y comprensión estuvieron a mi lado en los buenas y malos instantes de mi vida

A mis sobrinos: MAURICIO, MARÍA PAZ y SAMANTA (+), quienes con sus locuras y ternura han llenado de alegría mi existencia.

A mi esposo: DAVID: por aparecer en mi vida y brindarme el amor incondicional que yo tanto esperaba, pues me brinda su mano para seguir en el largo camino de la vida.

A mi hijito DAVID ISRAEL: por ser la razón de mi vida y el impulso para buscar nuevas oportunidades.

A mi PAPI SEGU (+): quien a base de ejemplo y enseñanza supo inculcarnos que el hombre nunca termina de aprender y que lo que se comienza se termina para gloria y orgullo de su descendencia.

A mi familia y amigos: por su dulzura, consejos y abrazos oportunos, aquellos que a uno le hacen sentir importante y querido.

Silvana

DEDICATORIA

A ti Dios que me diste la oportunidad de vivir y de tener una maravillosa familia y me has cuidado y guiado durante toda mi vida.



A mis padres quienes han sido el pilar fundamental, para alcanzar el desarrollo como profesional y como buen ser humano, siendo los pilares fundamentales para alcanzar todos mis logros gracias a su incondicional apoyo

A mis hermanos quienes siempre han estado conmigo brindándome su cariño y colaboración en todo lo que he necesitado, compartiendo muchas gratas experiencias, estando conmigo cuando los he necesitado.

Manuel

ÍNDICE

PORTADA	I
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD O AUTORÍA	II
CERTIFICACIÓN DE DIRECTOR DE TESIS	III
CERTIFICACIÓN DE TRIBUNAL DE TESIS	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
DEDICATORIA	VII
ÍNDICE	VII
RESUMEN	XVIII
ABSTRACT	XX
AVAL DE TRADUCCÒN	XXI
INTRODUCCIÓN	2
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	7
HIPÒTESIS	8
CAPÍTULO I	9
1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	9
1.1. Antecedentes	9
1.2. Marco teórico	11
1.2.1 Industria láctea	11
1.2.1.1. Características de la industria láctea	11
1.2.2. Definiciones de leche	11

1.2.2.1. Definición formal de leche.....	11
1.2.2.2. Definición biológica de la leche.....	12
1.2.2.3. Definición legal de la leche.....	12
1.2.3. Edulcorantes.....	13
1.2.3.1. Edulcorantes sintéticos.....	13
1.2.3.2. Edulcorantes naturales	13
1.2.3.3. Edulcorantes calóricos	13
1.2.3.4. Edulcorantes no calóricos sintéticos	15
1.2.3.5. Edulcorante no calóricos naturales	16
1.2.4. Conservante.....	19
1.2.4.1. Sorbato de potasio.....	19
1.2.4.2. Benzoato de sodio	19
1.2.5. Bebida chocolatada	20
1.3. Marco conceptual	20
CAPITULO II.....	26
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
2.1. Ubicación geográfica del ensayo	26
2.1.1. División política territorial.....	26
2.1.2. Situación geográfica.....	27
2.1.3. Condiciones edafoclimáticas.....	27
2.2. Recursos, equipos, implementos, herramientas y materia prima.	27
2.2.1. Recursos Humanos.....	27
2.2.2. Equipos.....	27
2.2.3. Materiales de Laboratorio	28

2.2.4. Implementos y Herramientas	28
2.2.5. Reactivos.....	29
2.2.6. Materia Prima.....	29
2.3. Tipo de investigación	29
2.3.1. Investigación explorativa.....	29
2.3.2. Investigación descriptiva	30
2.3.3. Investigación analítica.....	30
2.3.4. Investigación experimental	30
2.4. Diseño experimental	31
2.5. Factores en estudio.....	31
2.6. Tratamientos en estudio	31
2.7. Análisis estadístico.....	32
2.8. Análisis funcional	32
2.9. Características del ensayo (población y muestra).....	33
2.9.1. Población.....	33
2.9.2. Muestra.....	33
2.10. Variables e indicadores	34
2.11. Variables evaluadas.....	34
2.12. Metodología de determinación de análisis físico-químico en leche cruda....	34
2.12.1. Características organolépticas	34
2.12.2. Determinación de densidad relativa	35
2.12.3. Determinación de acidez titulable	35
2.12.4. Determinación de grasa	36
2.13. Metodología de elaboración de leche chocolatada	47

2.13.1. Recepción de materia prima.	37
2.13.2. Filtrado y enfriado.	37
2.13.3. Almacenamiento.....	37
2.13.4. Estandarización.....	37
2.13.5. Mezcla.	37
2.13.6. Pasteurización.....	40
2.13.7. Ultrapasteurización.....	40
2.13.8. Homogenización.....	41
2.13.9. Enfriamiento.	41
2.13.10. Envasado.....	41
2.13.11. Distribución.	41
2.14. Flujograma de proceso	42
2.15. Balance de materiales	43
2.15.1. Balance de materiales del mejor tratamiento	43
CAPITULO III	45
3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
3.1. Análisis estadístico.	45
3.2. Análisis de varianza (ADEVA).	46
3.2.1. Variable olor.....	46
3.2.2. Variable color.	47
3.2.3. Variable sabor.....	49
3.2.4. Variable textura	50
3.2.5. Variable aceptabilidad.....	51
3.3. Descripción de los tres mejores tratamientos obtenidos en el análisis	53

3.4. Análisis económico general.....	57
3.5. Anàlisis econòmico del mejor tratamiento	58
CONCLUSIONES.....	60
RECOMENDACIONES	62
3.6. Referencias bibliográficas y bibliográficas.	64
3.6.1. Referencias bibliográficas.	64
3.6.1. Bibliografía.....	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Composición promedia (%) de la leche	12
Tabla N° 2. Descripción de los tratamientos en estudio.....	32
Tabla N° 3. Esquema de análisis de varianza.....	32
Tabla N° 4. Variables e indicadores.....	34
Tabla N° 5. Análisis de varianza de olor.....	46
Tabla N° 6. Análisis de varianza de color.. ..	47
Tabla N° 7. Prueba de duncan para el color . ..	48
Tabla N° 8. Análisis de varianza de sabor.....	49
Tabla N° 9. Análisis de varianza de textura	50
Tabla N° 10. Análisis de varianza de aceptabilidad	51
Tabla N° 11. Prueba de duncan para la aceptabilidad	52
Tabla N° 12. Resultados análisis físico-químicos tres mejores tratamientos....	53
Tabla N° 13. Resultados análisis microbiológicos tres mejores tratamientos ..	54
Tabla N° 14. Resultados análisis nutricional tres mejores tratamientos.....	55
Tabla N° 15. Tratamiento más duradero a los seis meses de su elaboración ...	56
Tabla N° 16. Análisis económico general.	57
Tabla N° 17. Reporte de los costos de los materiales utilizados	58
Tabla N° 18. Gastos varios	58
Tabla N° 19. Tabulación de datos parámetro olor I RÉPLICA.....	70
Tabla N° 20. Tabulación de datos parámetro olor II RÉPLICA	71
Tabla N° 21. Tabulación de datos parámetro olor III RÉPLICA	72

Tabla N° 22. Tabulación de datos parámetro color I RÉPLICA	73
Tabla N° 23. Tabulación de datos parámetro color II RÉPLICA.....	74
Tabla N° 24. Tabulación de datos parámetro color III RÉPLICA	75
Tabla N° 25. Tabulación de datos parámetro sabor I RÉPLICA.....	76
Tabla N° 26. Tabulación de datos parámetro sabor II RÉPLICA	77
Tabla N° 27. Tabulación de datos parámetro sabor III RÉPLICA	78
Tabla N° 28. Tabulación de datos parámetro textura I RÉPLICA	79
Tabla N° 29. Tabulación de datos parámetro textura II RÉPLICA.....	80
Tabla N° 30. Tabulación de datos parámetro textura III RÉPLICA	81
Tabla N° 31. Tabulación de datos parámetro aceptabilidad I RÉPLICA	82
Tabla N° 32. Tabulación de datos parámetro aceptabilidad II RÉPLICA.....	83
Tabla N° 33. Tabulación de datos parámetro aceptabilidad III RÉPLICA	84
Tabla N° 34. Promedios de las encuestas realizadas para olor.....	85
Tabla N° 35. Promedios de las encuestas realizadas para color	86
Tabla N° 36. Promedios de las encuestas realizadas para sabor	87
Tabla N° 37. Promedios de las encuestas realizadas para textura	88
Tabla N° 38. Promedios de las encuestas realizadas para aceptabilidad.....	89

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1. Determinación de la densidad en la leche cruda.....	99
Fotografía N° 2. Determinación de la acidez titulable de la leche cruda.....	99
Fotografía N° 3. Determinación del % de grasa en la leche cruda leche fluida	100
Fotografía N° 4. Recepción de la materia prima (leche cruda).....	100
Fotografía N° 5. Filtrado y Enfriado de leche cruda.....	100
Fotografía N° 6. Almacenamiento de leche cruda.....	101
Fotografía N° 7. Estandarización de la leche cruda.....	101
Fotografía N° 8. Mezcla de los diferentes ingredientes.....	101
Fotografía N° 9. Pasteurización de la leche chocolatada.....	102
Fotografía N° 10. Ultrapasteurización de la leche chocolatada.....	102
Fotografía N° 11. Homogenización de la leche chocolatada.....	102
Fotografía N° 12. Envasado de la leche chocolatada.....	103
Fotografía N° 13. Distribución de la leche chocolatada.....	103
Fotografía N° 14. Presentación del proyecto.....	103
Fotografía N° 15. Tratamientos a ser catados.....	104
Fotografía N° 16. Realización de las cataciones.....	104

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Calificaciones promedios para el atributo color	48
Gráfico N° 2. Calificaciones promedios para el atributo aceptabilidad	52

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1. Modelo de encuesta.....	68
Anexo N° 2. Formulación para 2lt de leche chocolatada.....	90
Anexo N° 3. Corrección de densidad.....	92
Anexo N° 4. Resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos de los tres mejores tratamientos.....	93
Anexo N° 5. Resultados de los análisis nutricionales del mejor tratamiento.....	94
Anexo N° 6. Resultados de los análisis nutricionales del tratamiento 2....	95
Anexo N° 7. Resultados de los análisis nutricionales del tratamiento 3....	96
Anexo N° 8. Resultados de los análisis microbiológicos para determinar la vida útil de producto a los dos días de elaborada.....	97
Anexo N° 9. Resultados de los análisis microbiológicos para determinar la vida útil de producto a los seis meses de elaborada.....	98
Anexo N° 10. Legislación del aspartame.....	105
Anexo N° 11. Normas INEN.....	106

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se elaboró Leche Chocolatada, la misma que es un producto de alto valor nutricional debido a que aporta gran cantidad de proteína, calcio y hierro.

Se realizó análisis organolépticos a los diferentes tratamientos aplicando una encuesta a un panel de 15 estudiantes de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN) de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Una vez tabulados los datos se aplicó el diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA) con arreglo factorial A*B con tres replicas utilizando el programa INFOSTAT el mismo que nos permitió determinar los tres mejores tratamientos.

Con los resultados arrojados se pudo deducir que los tratamientos más relevantes fueron **t1 a1b1** (50% Stevia, 25% Aspartame, 25% Azúcar) + (sorbato de potasio), **t2 a1b2** (50% Stevia, 25% Aspartame, 25% Azúcar) + (benzoato de sodio) y **t3 a2b1** (25% Stevia, 50% Aspartame, 25% Azúcar) + (sorbato de potasio), siendo el que más prevalece **t1 a1b1** (50% Stevia, 25% Aspartame, 25% Azúcar) + (sorbato de potasio) por lo tanto se lo denominó como el mejor tratamiento de la investigación.

De los tres mejores tratamientos se envió muestras para realizar análisis físico-químico y microbiológico en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) mismos que indicaron parámetros adecuados y ausencia de microorganismos.

También se realizó análisis nutricional de los tres mejores tratamientos en el Laboratorio de Análisis de Alimentos, Aguas y Afines (LABOLAB), los cuales aportan proteínas, calcio y hierro al organismo de quienes lo consumen.

Del mejor tratamiento se realizó análisis económico determinando que es un producto que puede generar competencia pues el PVP es de 0,24 ctvs. los 100ml.

Se controló la vida útil que proporcionan los conservantes en el tratamiento más duradero a seis meses de ser elaborado y este fue **t2 a1b2** (50% Stevia, 25% Aspartame, 25% Azúcar) + (benzoato de sodio) indicando que existe crecimiento de mohos y levaduras, manteniéndose en ausencia coliformes totales y Escherichia coli.

ABSTRACT

In the present research word is elaborated chocolate milk, it's a product of high nutritional value so that it has a great deal of protein, calcium and iron. It had made organoleptic analysis to the different treatments applying an interview which was directed to a panel of fifteen students of Farming Science and Natural Resources Academic Unit at the Technical University of Cotopaxi. Once tabulated the collected data was applied the experimental design of complete blocks the same was done random with factorial arrangement A*B with the three replies using the INFOSTAT program which let us to determine the three best treatments. With the throwing results we were able to deduce the most relevant treatment, were **t1 a1b1** (50% stevia, 25% aspartame, 25% sugar) + (potassium sorbat), **t2 a1b2** (50% stevia, 25% aspartame, 25% sugar) + (sodium benzoate) y **t3 a2b1** (25% stevia, 50% aspartame, 25% sugar) + (potassium sorbat), being the most prevalent **t1 a1b1** (50% stevia, 25% aspartame, 25% sugar) + (potassium sorbat), so it was assigned as the best research treatment. About three best treatments made. It was sent to physical-chemical and microbiological the Control and Analysis of Food Laboratory (LACONAL) the same that showed us the adequate parameters and absence of microorganisms. Also was done the nutritional analysis of the three best treatments in the Analysis of Food, Water and Others Laboratory (LABOLAB) which contribute with protein, calcium and iron to the organism who consumes it. Of the best treatment was done and economic analysis too determining it's a product that can generate competence taking account about PVP is 0.24 cents the 100ml. It's controlled and this was **t2 a1b2** (50% stevia, 25% aspartame, 25% sugar) + (sodium benzoate) showing that exist growing of mushrooms and leavens, keeping in total coliforms absence and Escherichia. Coli.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
HUMANÍSTICAS

Latacunga-Ecuador

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Lic. Yugla Lema Lidia Rebeca con CI. 0502652340, certifico que he realizado la respectiva revisión del Abstract con el tema: **“Elaboración de leche chocolatada con la utilización de tres edulcorantes (stevia, azúcar y aspartame) en tres formulaciones y con dos conservantes (benzoato de sodio y sorbato de potasio) en la Pasteurizadora “TANILACT”, ubicada en la parroquia de Tanicuchi”**. A cargo del Ing. MSc. Manuel Enrique Fernández Paredes, cuyos autores son: Rubio Espinosa Silvana del Rocío y Pozo Manosalvas Manuel Fernando.

Latacunga 06 de diciembre, 2012

Docente

Lic. Lidia Rebeca Yugla Lema

0502652340

INTRODUCCIÓN

La producción lechera en el Ecuador se ha concentrado principalmente en la región interandina, donde se ubican los mayores hatos lecheros. De acuerdo a los datos del último Censo Agropecuario del año 2000, donde el 73% de la producción nacional de leche se la realiza en la Sierra, aproximadamente un 19% en la Costa y un 8% en el Oriente y Región Insular. La leche fluida disponible se destina en un 25% para elaboración industrial (19% leche pasteurizada y el 6% para elaborados lácteos), 75% entre consumo y utilización de leche cruda (39% en consumo humano directo y 35% para industrias caseras de quesos frescos), y aproximadamente en 1% se comercializa con Colombia en la frontera. En base al último Foro Lechero realizado en la ciudad de Quito en Septiembre del 2009 se presentaron datos que “En el Ecuador el consumo anual de leche por persona llega a los 80 litros la cual esta por debajo de las necesidades del cuerpo humano que son de 150 a 180 litros anualmente”.

La producción nacional se divide así: 35% se oferta cruda, 23% para la alimentación de terneros, 42% para la industria láctea, 17% para la fabricación de yogurt y quesos, 14% para pasteurización y el 11% para la producción artesanal de derivados.

De acuerdo al último censo agropecuario del año 2000 señala que las provincias productoras de leche son 17, dando como resultado que la Provincia de Cotopaxi provee al país un 8.4% (385.398 lt/diarios) de leche, ubicándose así en el cuarto lugar de las provincias más productoras a nivel nacional.

La leche es la secreción láctea entera, limpia, fresca, que se obtiene de ordeñar una o más vacas sanas, debidamente alimentadas y

mantenidas, excluyendo aquellas que se obtienen 15 días antes y cinco días después de parto.

La industria láctea es un sector que tiene como materia prima la leche procedente de los animales (por regla general vacas).

La leche chocolatada es una bebida perteneciente al grupo de las leches compuestas o aromatizadas y es aquella a la que se le ha agregado algún producto para dar un sabor determinado. Ejemplo: leche con chocolate, leche malteada, leche con vainilla o con sabor a fruta. A la leche compuesta normalmente se la conoce como leche con sabores.

De aquí que nuestro aporte es contribuir al desarrollo de tecnologías que proporcionen la producción de leche chocolatada en la planta de producción de nuestra Universidad con el fin de dar a conocer los conocimientos recibidos en las aulas universitarias

Edulcorante viene de la palabra latina “dulcor”, que significa dulzor. Los edulcorantes son sustancias capaces de endulzar un alimento, una bebida o un medicamento dándole un sabor dulce.

Un conservante es una sustancia utilizada como aditivo alimentario, que añadida a los alimentos (bien sea de origen natural o de origen artificial) detiene o minimiza el deterioro causado por la presencia de diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos).

En el Capítulo I, se encuentra detallado todo lo que tiene que ver con la industria láctea, composición de la leche, edulcorantes, conservantes y leche chocolatada que son la base del presente trabajo

En el Capítulo II está descrita la ubicación del ensayo, los tipos de investigación, los materiales y equipos utilizados, incluye también el tipo de diseño experimental, la metodología de elaboración, la cual permitió obtener resultados para el ensayo.

En el Capítulo III se detallan los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación, determinados mediante análisis de varianza y la aplicación de la prueba de Duncan, los resultados de los análisis proximal, físico químicos, microbiológicos y nutricional de las materias primas y mejores tratamientos, así como también las conclusiones y recomendaciones.

JUSTIFICACIÓN

La leche es un alimento importante para el ser humano por su fuente de calcio, por lo tanto debe ingerirse diariamente desde el nacimiento a través de la leche materna y a lo largo de la vida a través de la leche vacuna y derivados, para formar y mantener la masa ósea y prevenir la aparición de Osteoporosis.

A base de leche se desarrollan muchas tecnologías y se elaboran gran variedad de derivados.

El consumir derivados lácteos como en este caso leches chocolatada brinda un sinnúmero de beneficios el mismo que aporta valores alimenticios a la dieta diaria por su alto contenido nutricional dando a nuestro organismo gran cantidad de elementos nutricionales para el buen funcionamiento de nuestro metabolismo.

Lo importante de esto es desarrollar un producto que si bien ya está en el mercado, darle una propuesta de valor muy importante que es el uso de nuevos edulcorantes como es el caso del Aspartame y la Stevia.

Esta investigación se basa en crear un producto sano, de agradable sabor y atractivo al consumidor especialmente a los niños, haciendo de su alimentación más entretenida y que a la vez aporte a la obtención de calcio, Vitamina D, entre otros, que sirva para un crecimiento sano con una alimentación integral.

Por medio de la investigación científica nos permitió determinar la validación del uso de edulcorantes altos en contenido de azúcares, lo cual generaría una alternativa que aporte al mejoramiento de la seguridad y soberanía alimentaria de los consumidores, en vista que actualmente el gobierno y en si el mundo entero está incentivando el consumo de alimentos sanos para mejorar la calidad de vida, a su vez que como productor disminuiría el gasto en materia prima obteniendo

mayores ganancias y por ende mejores resultados, utilizando como opción adicional añadir conservantes tales como Benzoato de Sodio y Sorbato de Potasio alargando así la vida útil del producto elaborado.

Tomando en cuenta la gran sobreproducción de leche que actualmente se suscita en el Ecuador y en Cotopaxi, la Pasteurizadora “TANILACT” de la parroquia de Tanicuchi, cree necesario innovar una línea de producción en lo que respecta a Leche Chocolateada, y que además ésta sea de calidad y de bajos costos con el fin de que brinde rentabilidad a la empresa, razón por la cual se desarrolló la investigación para la misma con el fin de saber cuál es el tratamiento de mejores características, mayor tiempo de vida útil y mejor rentabilidad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Elaborar leche chocolatada con la utilización de tres edulcorantes (stevia, azúcar y aspartame) en tres formulaciones y con dos conservantes (benzoato de sodio y sorbato de potasio) con el fin de obtener un producto con buenas características nutricionales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la influencia de los edulcorantes en la elaboración de leche chocolatada.
- Realizar análisis organolépticos a los diferentes tratamientos y determinar los tres mejores.
- Efectuar análisis físico-químicos, nutricional y microbiológicos de los tres mejores tratamientos de leche chocolatada.
- Realizar un estudio económico del mejor tratamiento de leche chocolatada.
- Controlar el tiempo de vida útil que proporcionan los conservantes en las distintas formulaciones de leche chocolatada.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA (H_0)

- La utilización de tres edulcorantes en tres formulaciones NO influyen significativamente en las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche chocolatada.
- La utilización de dos conservantes NO influyen significativamente en las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche chocolatada.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA (H_a)

- La utilización de tres edulcorantes en tres formulaciones SI influyen significativamente en las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche chocolatada.
- La utilización de dos conservantes SI influyen significativamente en las características físico-químicas, organolépticas y microbiológicas de la leche chocolatada.

CAPÍTULO I

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes

El mundo de la leche chocolatada ha sido explorado con anterioridad por empresas con un alto desarrollo tecnológico como es el caso de Industrias Toni, Rey leche, Nestlé, Vita leche, Parmalat, que ofertan leche con sabores entre ellos chocolate, frutilla, manjar, vainilla, etc., en diferentes presentaciones. Cabe recalcar que toda estas empresas endulzan sus productos con azúcar, pero no utilizan edulcorantes tales como stevia y aspartame que es objeto de la presente investigación, los mismos que sirven de base para obtener conocimientos sobre el tema, así como también referencia bibliográfica para la sustentabilidad de esta investigación.

Entre los temas relacionados con esta investigación existen:

- Según Carrera Borja Washington Xavier, de la Universidad Técnica de Ambato (2010), cuyo tema de tesis es: Elaboración de una bebida saborizada con base en suero de Queso Mozzarella, concluye que el efecto de la concentración del suero y el tipo de saborizante sobre la cantidad de la bebida refrescante posee gran relevancia ya que en la mayoría de los parámetros escogidos para caracterizar la bebida, se obtuvieron buenos resultados, siendo el mejor tratamiento en cuanto a

características sensoriales fueron el de sabor a uva y utilizando una disolución de 50% de suero de queso mozzarella.

- Según Bayas Parra Gladys Susana & Zavala Stacey María Elena de la Universidad Técnica de Ambato (1992) cuyo tema de tesis es: Elaboración de leche de quinua saborizada – gelificada, concluye que de los valores sensoriales para los atributos textura, color, sabor, olor y grado de gusto; se establecen los valores más altos para el tratamiento A3B2C3 (3% de harina precocida de quinua, 0.8% de gelatina pura y leche en polvo reconstituida); por tanto esta es la formulación recomendada.
- Según Fernández Robles Emerson Abel, de la Universidad Técnica de Ambato (2009), cuyo tema de tesis es: Desarrollo de un método tecnológico para la elaboración de una bebida saborizada a partir de suero de leche, concluye que mediante los datos numéricos registrados de las personas que degustaron la bebida y luego procesados en los diferentes paquetes estadísticos se puede manifestar que el grado de aceptabilidad del producto lácteo elaborado “naranjada” es de carácter bueno ya que este se encuentra dentro de la escala hedónica aplicada a las mismas personas que la degustaron lo que la hace una bebida agradable para el consumo y que puede competir dentro del mercado alimentario de este tipo de alimentos,
- Según Cando Lema Mónica del Pilar de la Universidad Técnica de Ambato (2010), cuyo tema de tesis es: El empleo de CMC y carragenina en leche saborizada de cocoa (*Theobroma cacao L*), concluye que el empleo de CMC y carragenina a diferentes concentraciones, se aplicaron los modelos estadísticos A*B obteniendo así el mejor tratamiento A2B2 (CMC 0.2g/l y carragenina 0.15g/l) el mismo que presentó mejores características sensoriales como: color, olor, sabor, sedimentación y aceptabilidad, especialmente en estas

dos últimas que ya con esta combinación de CMC y carragenina se logró impedir la precipitación de la cocoa ya que estas reaccionan con las proteínas de la leche impidiendo este problema y así obtener un producto de calidad que sea aceptado por el consumidor.

1.2. Marco teórico

1.2.1. Industria láctea

WALES (2004) Indica que la industria láctea se trata de un sector de la industria que tiene como materia prima la leche procedente de los animales (por regla general vacas), la leche se trata de uno de los alimentos más básicos de la humanidad (p 1)

1.2.1.1. Características de la industria láctea

MARTÍNEZ (2004) Manifiesta que la industria láctea tiene como primera restricción manipular la leche por debajo de los 7 °C y el plazo de almacenamiento no debe ser superior a tres días. Los procesos específicos de esta industria son el desnatado y la pasteurización (calentamiento a una temperatura de 72 °C durante un intervalo de 15 segundos) (p 1)

1.2.2. Definiciones de leche

1.2.2.1. Definición formal de leche

DUBACH (1980) Señala que leche es un líquido producido por los mamíferos hembras para alimentar a sus crías. El hombre aprovecha la leche de la vaca, de la búfala, de la cabra, de la oveja y de la yegua, para tomarla directamente o para fabricar elaborados. La leche es de color blanco, olor agradable y sabor ligeramente dulce (p 2)

1.2.2.2. Definición biológica de la leche

ALBA (1998) Expresa que es un “Líquido normalmente secretado por los mamíferos femeninos, para la alimentación de sus hijos” (p 805)

1.2.2.3. Definición legal de la leche

ALBA (1998) Manifiesta que es la secreción láctea entera, limpia, fresca, que se obtiene de ordeñar una o más vacas sanas, debidamente alimentadas y mantenidas, excluyendo aquellas que se obtienen 15 días antes y cinco días después de parto (p 805)

Los TESISISTAS estamos de acuerdo con DUBACH y ALBA, ya que todos concuerdan que es un líquido secretado por las glándulas mamarias de animales hembras, que en el caso de nuestra investigación son vacas que proporcionan la materia prima de la Industria Láctea

Tabla N° 1. COMPOSICIÓN PROMEDIO (%) DE LA LECHE

Agua	87.0
Proteína	3.7
Grasas	3.7
Lactosa	4.9
Cenizas	0.7
Acidez	0.15
Cloruros	0.12
Leucocitos	1000000/ml
Ph	6.55

Fuente: Ciencias, tecnología e industria de alimentos

Como se puede observar en el cuadro él porcentaje de agua es de relevancia pues es una sustancia líquida que posee proteína, grasa, lactosa etc., útiles para su formación

1.2.3. Edulcorantes

Según GOUGET (2010) Indica que viene de la palabra latina “dulcor”, que significa dulzor. Los edulcorantes son sustancias capaces de endulzar un alimento, una bebida o un medicamento dándole un sabor dulce. Existen edulcorantes calóricos y no calóricos (sintéticos y naturales) (p31).

1.2.3.1. Edulcorantes sintéticos

Según GOUGET (2010) Manifiesta que “Son resultado de la combinación de elementos químicos en Laboratorio. Los más consumidos en todo el mundo son la sacarina y el aspartame, que aportan cero calorías” (p31)

1.2.3.2. Edulcorantes naturales

Según GOUGET (2010) Señala que “Se derivan de los azúcares naturales como la miel, la remolacha, y son modificados para mantener las propiedades y el sabor del azúcar, pero si aportan calorías” (p31)

1.2.3.3. Edulcorantes calóricos

Según GOUGET (2010) Expresa que “Uno de los edulcorantes más conocidos en nuestro medio es el azúcar. Dentro del mercado se diferencian dos tipos principales de productos, el azúcar crudo y el azúcar blanco” (p32)

1.2.3.3.1. Sacarosa o azúcar

JAMES (1991) Manifiesta que la Sacarosa, azúcar de fórmula $C_{12}H_{22}O_{11}$ que pertenece a un grupo de hidratos de carbono llamados disacáridos. Es el azúcar normal de mesa, extraída de la remolacha

azucarera o la caña de azúcar. Es soluble en agua y ligeramente soluble en alcohol y éter (p 22)

JAMES (1991) Indica que la sacarosa es el azúcar de uso doméstico e industrial y es el azúcar más común en el reino vegetal. La sacarosa se encuentra en todas las partes de la planta de la caña de azúcar, pero abunda más en el tallo, donde se encuentra en las vacuolas de almacenamiento de la célula (parénquima) (p 22)

- *Clasificación del azúcar*

- *Azúcar refinada*

BLANCO (2004) Expresa que es un “Sólido muy blanco, seco, no deja color ni olor especial y no se observa sedimento en las soluciones, tiene alto costo, se emplea en refrescos, repostería fina.” (p 25)

- *Azúcar de primera*

BLANCO (2004) Señala que “Menos blanco y más dulce. Es de mayor consumo se presenta en forma granulada y cúbica” (p 25)

- *Azúcar de segunda*

BLANCO (2004) Manifiesta que “Es poco morena y más dulce que las anteriores, se emplea sobre todo en la industria de los biscochos y pasteles, se presenta en forma granulada” (p 26)

- *Azúcar de tercera*

BLANCO (2004) Indica que “Es de color moreno de aspecto poco atractivo, aspecto húmedo y más dulce que las anteriores, obra melaza, se presenta en forma granulada” (p 26)

- *Azúcar morena*

BLANCO (2004) Expresa que “Es la más dulce de todas y se caracteriza por la melaza que contiene, se usa en la preparación comidas populares” (p 26)

1.2.3.4. Edulcorantes no calóricos sintéticos

Según GOUGET (2010) Señala que “Dentro del contexto de los altos precios del azúcar en el mercado internacional, comienzan a ampliarse y desarrollarse alternativas de edulcorantes, tanto naturales como artificiales” (p34)

Según GOUGET (2010) Manifiesta que los científicos descubrieron edulcorantes sintéticos químicamente y se han mantenido en el mercado debido a necesidades tales de cómo prevenir la diabetes, cuidar la salud mantener la línea, prevenir la caries, adelgazar, y para la prescripción médica (p 34)

Según GOUGET (2010) Indica que “Los edulcorantes artificiales tiene características comunes: son muy bajos en calorías, reducen el contenido energético global, aportan poco o ningún nutriente al organismo” (p35)

Según GOUGET (2010) Expresa que un edulcorante natural o artificial debe tener ciertas características para ser utilizados por la industria alimenticia, debe ser inocuo, el sabor dulce debe percibirse rápidamente y debe ser lo más parecido posible al azúcar común, También debe resistir las condiciones del procesamiento, así como a los tratamientos a los que se va a someter (p35)

1.2.3.4.1. Aspartame

ALBA (1998) Indica que es una sustancia 200 veces más dulce que la sacarosa, tiene un valor calórico

insignificante, es inestable al calor no pudiendo utilizarse en la elaboración de platos culinarios y no se atribuyen efectos adversos. Su uso está contraindicado en alguna enfermedad como la fenilcetonuria y restringido en mujeres embarazadas y en niños muy pequeños (p 51)

WALES (2002) Manifiesta que el aspartame es un polvo blanco e inodoro que se emplea en numerosos alimentos en todo el mundo. Se comercializa bajo varias marcas, como Natreen, Canderel o Nutrasweet, y corresponde al código E951 en Europa (p 1)

Los TESISISTAS según ALBA y WALES podemos contribuir que es un producto muy utilizado en la industria alimenticia por su bajo valor calórico y su ganancia en edulcorancia.

- *Beneficios del aspartame*

ACOSTA (2002) Indica que los consumidores que conscientemente reducen su consumo de calorías les gustan el aspartame, porque es de bajo contenido calórico y sabe como el azúcar. El aspartame es 200 veces más dulce que el azúcar y puede reducir hasta el 99% de las calorías en la mayoría de los productos. (p 1)

ACOSTA (2002) Señala que como sustituto del azúcar, el aspartame ayuda a los diabéticos a mejorar su calidad de vida al permitirles seguir recomendaciones nutritivas y seleccionar dentro de una mayor variedad de alimentos y bebidas de buen sabor. El aspartame no es perjudicial para los dientes; por cuanto no ocasiona caries y está respaldado por la Asociación Dental Americana (p 1)

1.2.3.5. Edulcorante no calóricos naturales

Según GOUGET (2010) Expresa las reacciones negativas sobre la salud de los edulcorantes anteriormente mencionados, son un claro reflejo de la necesidad de impulsar en el mercado, un producto natural libre de efectos nocivos para los consumidores

y que a la vez cumpla las funciones tanto del azúcar como de los edulcorantes artificiales (p36)

1.2.3.5.1. *Stevia rebaudiana Bertoni*

Según, LANDÁZURI & TIGRERO (2009).- Manifiesta que es un “Planta considerada medicinal, pues varios estudios demuestran que puede tener efectos beneficiosos sobre la diabetes, con propiedades edulcorantes sin calorías, su edulcorancia es 30 veces mayor que el azúcar” (p5)

- ***Origen y distribución***

Según LANDÁZURI & TIGRERO (2009).- Señala que la *Stevia rebaudiana Bertoni* es una planta originaria del Sudeste de Paraguay, de la parte selvática subtropical de Alto Paraná. Esta planta fue usada ancestralmente por sus aborígenes, como edulcorante y medicina (p7).

Según LANDÁZURI & TIGRERO (2009).- Expresa que “Entre los principales productores de stevia a nivel mundial son Japón, China, Corea, Taiwán, Tailandia, Paraguay, Indonesia y Filipinas; todos estos países representan el 95% de la producción mundial” (p8)

- ***Descripción taxonómica***

Según, LANDÁZURI & TIGRERO (2009).- Manifiesta que “Pertenece a la familia Asteraceae es una planta herbácea perenne, tallo erecto, subleñoso, llegando a producir hasta 20 tallos, puede alcanzar hasta 90 cm de altura en su hábitat natural” (p6)

- ***Descripción botánica***

Según LANDÁZURI & TIGRERO (2009).- Expresa que la raíz es, pivotante, filiforme, y no profundiza, distribuyéndose cerca de la superficie. Las hojas

elípticas, ovales o lanceoladas, algo pubescentes; presentan disposición opuesta en sus estados juveniles, y alternas cuando las plantas llegan a su madurez fisiológica, previa a la floración. La flor es hermafrodita, pequeña y blanquecina. La planta es auto incompatible (p 6)

- *Requerimientos climáticos*

Según LANDÁZURI & TIGRERO (2009) Señala que en su estado natural, crece en la región subtropical, temperaturas que van desde los 24 a 28 °C y humedad relativa de 75% a 85%. Con pH 6,5 - 7, de baja o nula salinidad, con mediano contenido de materia orgánica, de textura franco arenosa a franco, y con buena permeabilidad y drenaje (p 20)

Según LANDÁZURI & TIGRERO (2009) Manifiesta que esta planta no tolera suelos con exceso de humedad ni los de alto contenido de materia orgánica, principalmente por problemas fúngicos que pueden causar grandes pérdidas económicas (p 20)

- *Distribución de stevia en Ecuador.*

Según, LANDÁZURI & TIGRERO (2009) Señala que la stevia es un cultivo introducido a nuestro país desde Colombia; por la frontera norte del Ecuador, hacia los sectores de Nueva Loja; sin embargo, el material vegetativo para las primeras plantaciones comerciales fue importado desde empresas colombianas dedicadas a la propagación y cultivo de ésta planta, llegando a costar cada plántula entre 12 a 15 centavos de dólar americano (p 8).

- *Aplicaciones de la stevia*

Según LANDÁZURI & TIGRERO (2009) Manifiesta que es un antioxidante natural, en diabéticos (no dependientes de la insulina), disminuye los niveles de glucosa en la sangre, en tratamiento de la obesidad, reduce la ansiedad por la comida. Diurético suave, beneficioso para personas con hipertensión, mejora la resistencia frente a resfriados y gripes, para el

tratamiento de quemaduras, heridas, eczemas, seborrea, psoriasis, dermatitis.

1.2.4. Conservante

WALES (2003) Indica que un conservante es una sustancia utilizada como aditivo alimentario, que añadida a los alimentos (bien sea de origen natural o de origen artificial) detiene o minimiza el deterioro causado por la presencia de diferentes tipos de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos) (p 3)

1.2.4.1. Sorbato de potasio

Los TESISTAS manifestamos que es un polvo blanco o color crema, con olor característico, eficaz contra mohos, levaduras e infinidad de bacterias, inhibiendo la formación de micotoxinas. No se conocen fenómenos de resistencia frente a los microorganismos. Desarrolla su acción hasta un pH de 6.5 aproximadamente, libremente soluble en agua; soluble en alcohol, su almacenamiento puede ser en recipientes cerrados, en lugar frío y seco, evítese la exposición a la luz del sol directa, su uso es conservador de jugos de fruta, frutas secas, pulpas de fruta, vinos, cereales, mantequilla, margarina, mayonesa, crema, quesos, repostería, productos horneados, tortillas, refrescos embotellados, pescados ahumados, productos cárnicos curados y cocidos.

1.2.4.2. Benzoato de sodio

Los TESISTAS expresamos que es un polvo o gránulos de color blanco, inodoros o con olor ligero; su sabor es astringente y dulce, soluble en agua, es un conservador que inhibe la actividad de los microorganismos tales como levaduras, bacterias y mohos. Funciona a un pH menor o igual a 4.5. Es importante que se adicione al producto que va a preservar desde los primeros pasos de la fabricación, con una homogeneización adecuada a fin de garantizar la correcta distribución

del conservador, su almacenamiento es en recipientes bien cerrados, en lugar fresco y seco

1.2.5. Bebida chocolatada

REVILLA (1996) Expresa que este tipo de bebidas pertenece al llamado de Leche Compuesta o Aromatizada y es aquella a la que se le ha agregado algún producto para dar un sabor determinado. Ejemplo: leche con chocolate, leche malteada, leche con vainilla o con sabor a fruta. A la leche compuesta normalmente se la conoce como leche con sabores (p 3).

1.3. Marco conceptual

1.3.1. Aditivos

Son sustancias encargadas de mejorar las características organolépticas de un producto.

1.3.2. Acidez

Es la cantidad de ácido libre que contienen los alimentos.

1.3.3. Agua

Es aquella sustancia elemental para la vida, misma que está formada por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno.

1.3.4. Análisis

Son todas aquellas pruebas que se realizan para determinar los estados de los productos a ser tratados, permitiendo obtener datos, porcentajes; del elementos de estudio.

1.3.5. Aromatizantes

Son sustancias encargadas de ayudar a adicionar un olor específico a un producto.

1.3.6. Aspartame

Producto sintético obtenido para dar mayor cantidad edulcorante a diferentes productos.

1.3.7. Azúcar

Es el azúcar normal de mesa, extraída de la remolacha azucarera o la caña de azúcar. Es soluble en agua y ligeramente soluble. Ayuda a endulzar las comidas, bebidas, alimentos.

1.3.8. Azúcar morena

Es la más dulce de todas y se caracteriza por la melaza que contiene, se usa en la preparación comidas populares

1.3.9. Azúcar refinada

Es un sólido muy blanco, seco, no deja color ni olor especial y no se observa sedimento, tiene alto costo. Este tipo de azúcar está exento de minerales y vitaminas.

1.3.10. Bebida chocolatada

Es un tipo de bebidas perteneciente a las Leches Compuestas o Aromatizadas y es aquella a la que se le ha agregado algún producto para dar un sabor determinado

1.3.11. Benzoato de sodio

También conocido como benzoato de sosa, es un polvo o granulo de color blanco, inodoros o con olor ligero, su sabor es astringente y dulce.

1.3.12. Concentraciones

Realizada con el fin de ayudar a determinar la forma correcta de adición de una sustancia en un producto.

1.3.13. Conservante

Sustancia química encargada de la preservación de un producto o ayuda a alargar la vida útil del producto.

1.3.14. Chocolate

Producto que se obtiene a partir del fruto del árbol del cacao y utilizado como condimento y como ingrediente de diversas clases de dulces y bebidas.

1.3.15. Edulcorante

Es un producto de origen sintético, utilizado por personas para endulzar productos.

1.3.16. Endulzante

Producto de origen natural encargado de aportar a los productos un sabor agradable para el consumo.

1.3.17. Formulación

Proceso mediante el cual se puede modificar las diferentes formas de realizar un producto, con la finalidad de determinar la manera más apta para realizar un alimento.

1.3.18. Grados brix

Los Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en la bebida, expresados en porcentaje de sacarosa. Se trabaja con un Brixómetro

1.3.19. Grasas

Nombre genérico de sustancias orgánicas, muy difundidas en ciertos tejidos de plantas y animales, que están formadas por la combinación de ácidos grasos.

1.3.20. Lácteos

Productos elaborados mediante tratamientos con su principal ingrediente la leche se lo consumo fresco o bajo conservación.

1.3.21. Lactosa

Principal azúcar encontrada en la leche.

1.3.22. Leche

La leche es un líquido producido por los mamíferos hembras para alimentar a sus crías. El hombre aprovecha para tomarla directamente o para fabricar productos.

1.3.23. Leche saborizada

La leche con sabor se hace añadiendo sabor a fruta, jugo de fruta u otros sabores naturales o artificiales como fresa y chocolate a la leche pasteurizada

1.3.24. Materia prima

Elementos del cual vamos a empezar a elaborar un tipo de producto utilizando en los diferentes procesos de elaboración.

1.3.25. Mejor tratamiento

Es el resultado de los estudios y análisis de las diferentes repeticiones para encontrar el mejor producto realizado en el proyecto.

1.3.26. Pasteurización

Someter a la leche a una temperatura de 78 °C por 15 minutos. Luego se procede a bajar la temperatura a 4°C.

1.3.27. pH

Es la concentración de ácido láctico producto del paso del tiempo de la leche la óptima es de 6.55

1.3.28. Proteína

Cuyas cadenas de aminoácidos están unidas covalentemente a moléculas de otra naturaleza, como los lípidos, los hidratos de carbono, etc.

1.3.29. Sorbato de potasio

También conocido como sal de potasio, polvo o gránulos blancos o color crema, con olor característico.

1.3.30. Stevia

Planta de uso saborizante utilizada por personas diabéticas ya que no tiene tratamientos químicos.

CAPITULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo se detallan los aspectos que engloba los materiales utilizados durante la investigación, ubicación geográfica del ensayo, equipos, materiales de laboratorio, implementos y herramientas, reactivos, materia prima, tipo de investigación, y el proceso de obtención de leche chocolatada

2.1. Ubicación geográfica del ensayo

El trabajo investigativo se realizó en la Pasteurizadora “TANILACT”, ubicada en la parroquia de Tanicuchi, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

2.1.1. *División política territorial.*

- Provincia : Cotopaxi.
- Cantón : Latacunga.
- Parroquia : Tanicuchi.
- Barrio : Centro

Fuente: Cartas topográficas.

2.1.2. Situación geográfica.

- Longitud : 78° 42' 23"
- Latitud : 0° 41' 26"
- Altitud : 2820msnm

Fuente: Cartas topográficas.

2.1.3. Condiciones edafoclimáticas.

- Temperatura media anual : 14.6 °C.
- Precipitación : 543.3mm.
- Humedad relativa : 71%
- Luminosidad : 6 Octas

Fuente: Departamento de Aviación Civil. (D.A.C.).

2.2. Recursos, equipos, materiales, implementos, herramientas y materia prima.

2.2.1. Recursos Humanos

- **Autores:** Rubio Espinosa Silvana del Rocío y Pozo Manosalvas Manuel Fernando
- **Director de tesis:** Ing. MSc. Manuel Enrique Fernández Paredes

2.2.2. Equipos

- Baño maría
- Centrífuga
- Autoclave
- Estufa
- Balanza analítica
- Tina de acero inoxidable

- Clarificador
- Enfriador de placas
- Silo de acero inoxidable
- Pasteurizador
- Licuadora industrial
- Descremadora
- Homogenizador
- UHT
- Caldero
- Cisterna de agua helada
- Envasadora manual de acero inoxidable
- Cuarto frío

2.2.3. *Materiales de Laboratorio*

- Lactodensímetro marca FUNKE-GERBER BERLIN.
- Butirómetro para leche marca FUNKE-GERBER.
- Termómetro marca FUNKE-GERBER de -10 a 110°C.
- Pipeta volumétrica de 11ml.
- Acidómetro
- Medidores automáticos (análisis de grasa)
- Tapones para butirómetros
- Pipetas xerológicas de 1, 2,5 y 10cm³.
- Probeta de 1000cm³
- Vasos de precipitación de 250cm³

2.2.4. *Implementos y Herramientas*

- Toallas desechables de cocina
- Jabón líquido
- Lavabo
- Libreta de campo

- Esferográficos
- Lápiz
- Grapadora
- Cámara digital Sony
- Flash memory
- Computadora
- Impresora
- Hojas de papel boom
- Carpetas

2.2.5. *Reactivos.*

- Alcohol amílico
- Fenolftaleína alcohólica al 2%
- Acido sulfúrico
- Hidróxido de sodio al 0.1 N.

2.2.6. *Materia Prima.*

- Leche
- Chocolate ricacao nestle
- Azúcar
- Stevia
- Aspartame
- Benzoato de sodio
- Sorbato de potasio

2.3. Tipo de investigación

2.3.1. *Investigación explorativa*

Nos intenta dar explicación respecto al problema, recoger e identificar antecedentes generales, números, cuantificaciones, temas, y tópicos

respecto del problema investigado. La investigación explorativa nos permitió identificar el problema, tema y variables.

2.3.2. Investigación descriptiva

Se refiere a la etapa preparatoria del trabajo científico que permite ordenar el resultado de las observaciones, conductas, características, factores, procedimientos y variables de fenómenos y hechos.

Esta investigación se utilizó para reconocer las variables respuesta teniendo en cuenta la relación entre teoría y práctica.

2.3.3. Investigación analítica

Es el procedimiento más complejo con respecto a la investigación descriptiva, que consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y el control sin aplicar o manipular las variables, estudiando estas según se dan naturalmente en los grupos.

La investigación analítica se la utilizó en la realización de los diferentes análisis físico-químicos, microbiológicos y nutricionales, así como también cataciones para determinar características organolépticas.

2.3.4. Investigación experimental

Es un procedimiento metodológico en el cual un grupo de individuos o conglomerados son divididos en forma aleatoria en grupo de estudio y control y son analizados con respecto a un factor o medida que el investigador introduce para estudiar y evaluar. Esta investigación se utilizó en la determinación de los tres mejores tratamientos y en el resultado de la experimentación.

2.4. Diseño experimental

El presente estudio se evaluó bajo un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial A*B con tres replicas. El factor A con tres niveles y el factor B con dos niveles dando un total de 18 tratamientos

2.5. Factores en estudio.

FACTOR A

3 formulaciones de edulcorante (STEVIA, ASPARTAME, AZUCAR).

a1= (50%-25%-25%)

a2= (25%-50%-25%)

a3= (25%-25%-50%)

FACTOR B

2 conservantes

b1= (Sorbato de potasio)

b2= (Benzoato de sodio)

2.6. Tratamientos en estudio

Se utilizaron 6 tratamientos con 3 réplicas; los mismos que se detallan a continuación.

TABLA N° 2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

N°	TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
t1	a1b1	(50% Stevia, 25% Aspartame, 25% Azúcar) +(sorbato de potasio)
t2	a1b2	(50% Stevia, 25% Aspartame, 25% Azúcar) +(benzoato de sodio)
t3	a2b1	(25% Stevia, 50% Aspartame, 25% Azúcar) +(sorbato de potasio)
t4	a2b2	(25% Stevia, 50% Aspartame, 25% Azúcar) +(benzoato de sodio)
t5	a3b1	(25% Stevia, 25% Aspartame, 50% Azúcar) +(sorbato de potasio)
t6	a3b2	(25% Stevia, 25% Aspartame, 50% Azúcar) +(benzoato de sodio)

Fuente.- Los autores

2.7. Análisis estadístico

TABLA N° 3. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA

FUENTES DE VARIANZA	GRADOS DE LIBERTAD
CATADORES	14
TRATAMIENTOS	5
ERROR EXPERIMENTAL	70
TOTAL	89

Fuente.- Los autores

2.8. Análisis funcional

Para evaluar la significación del experimento se utilizó el programa INFOSTAT, el mismo que es un programa estadístico que permite procesar los datos experimentales A*B, obteniendo datos de probabilidades de aceptación o rechazo de las hipótesis. Para los tratamientos significativos se aplicó la prueba de Duncan seleccionando los tratamientos que se encuentran ubicados en los

primeros lugares de los rangos estadísticos, determinando el mejor tratamiento.

2.9. Características del ensayo (población y muestra)

2.9.1. Población.

Los tratamientos que se realizaron en la presente investigación fueron 18 para los cuales se utilizó 36 litros de leche y 720g de chocolate ricacao Nestle, edulcorantes y conservantes dependiendo la formulación.

2.9.2. Muestra.

La cantidad que se utilizó para cada tratamiento es de 2 litros de leche y 40g de chocolate ricacao Nestle, para cada caso. Las pruebas de catación para el análisis organoléptico se realizaron con 15 estudiantes de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Humanos (CAREN) de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

ANEXO N° 1.

De los cuales se obtuvieron los tres mejores tratamientos para los análisis físicos-químicos, microbiológicos y nutricionales.

2.10. Variables e indicadores

TABLA N° 4.VARIABLES E INDICADORES

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES	INDICADORES (DATOS)	
LECHE CHOCOLATADA	3 FORMULACIONES EDULCORANTES AZUCAR, STEVIA, ASPARTAME	CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS	SABOR
			COLOR
		CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES	OLOR
			VITAMINAS
	2 CONSERVANTES BENZOATO DE SODIO, SORBATO DE POTASIO	CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS	° BRIX
			ACIDEZ
			GRASA
		CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	DENSIDAD
			MOHOS Y LEVADURAS
			COLIFORMES FECALES
	ESCHERICHIA COLI		

Fuente.- Los autores

2.11. Variables evaluadas

- Olor
- Color
- Sabor
- Textura
- Aceptabilidad

2.12. Metodología para la determinación de análisis físico-químico en la leche cruda

2.12.1. Características organolépticas

- **Color:** Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.
- **Olor:** Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.

- **Aspecto:** Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

2.12.2. Determinación de densidad relativa

- Vaciar la muestra en la probeta hasta que rebose
- Introducir el lactodensímetro y darle un pequeño movimiento de rotación.
- Esperar que el lactodensímetro este en reposo para efectuar la lectura.
- Corregir la densidad y anotar. **ANEXO N° 5**
- Para corregir la temperatura al terminar la densidad se debe:
 - AUMENTAR 0.2 por cada °C SOBRE 20°C
 - RESTAR 0.2 por cada °C BAJO 20°C

2.12.3. Determinación de acidez titulable

- Mediante una pipeta volumétrica tomar 25ml de leche
- Colocar en un vaso de precipitación o tubo de ensayo.
- Añadir 1 cm³ de fenolftaleína en solución alcohólica al 2%, a la muestra de leche.
- Rotar el vaso para que se produzca la mezcla, la cual no debe tener color.
- Llenar el acidómetro con la solución de hidróxido de sodio 0.1N
- Sobre la muestra de leche con fenolftaleína dejar caer gota a gota al hidróxido de sodio de la bureta
- Agitar el vaso en forma circular y constante.
- Dejar caer las gotas hasta que aparezca un color rosado pálido y se mantenga durante 30 segundos.
- Cuando la muestra ha permanecido rosada durante los 30 segundos se termina la prueba y se procede a la lectura.

- Leer los ml de hidróxido de sodio gastados en la titulación de la leche analizada.
- El resultado obtenido se debe multiplicar por el factor (4)

$$Acidez = \frac{(GB)(N)(P_{eq})}{A}$$

Donde

GB = Gasto de bureta [se mide en] ml.

N = Normalidad del agente titulante.

P_{eq} = u.m.a. del ácido de muestra

A = Alicuota en ml de muestra (titulada).

2.12.4. Determinación de grasa

- Introducir en el butirómetro 10ml de ácido sulfúrico tratando de que se deslice lentamente por las paredes y sin mojar el cuello
- Colocar lentamente con precisión 1ml de leche evitando que los líquidos se mezclen
- Añadir 1 ml de alcohol amílico
- Cerrar fuertemente el Butirometro con un tapón de caucho
- Voltear el butirómetro varias veces lentamente
- Colocar los butirometros en baño maría a 65°C durante 5 minutos. Secar los butirometros antes de introducir en la centrifuga
- Poner en la centrifuga alternado los butirometros con el fin de equilibrar esto se hará por 5 min a 65°C.
- Sacar los butirometros de la centrifuga poner en el baño maría a 65°C
- Hacer el ajuste con la punta del tapón.
- Antes de efectuar la lectura deberá asegurarse de que la línea inferior de la grasa coincida con la línea del cero (0) de la

escala del butirómetro. Cumpliendo esto, la lectura se realiza sobre la escala graduada que indica el nivel superior de grasa.

2.13. Metodología de elaboración de la leche chocolatada

2.13.1. Recepción de materia prima.

Se verificó las características organolépticas y la composición físico-química (densidad, grasa, acidez) de la leche.

2.13.2. Filtrado y enfriado.

Registrar hallazgos de residuos físicos (impurezas, células somáticas, bacterias gran+, etc.) en la leche, temperatura de enfriamiento ($<7^{\circ}\text{C}$).

2.13.3. Almacenamiento

En los tanques de almacenamiento debemos monitorear la temperatura ($<10^{\circ}\text{C}$), con el fin de que se mantenga en buenas condiciones el proceso.

2.13.4. Estandarización.

Se estandarizó el contenido graso hasta un valor definido de 1,8-2% de materia grasa para leche semidescremada

2.13.5. Mezcla.

Agregar edulcorantes (distintas formulaciones). 720g de chocolate ricacao nestle, 36 litros de leche en la licuadora industrial con el fin de obtener un producto homogéneo.

Formulaciones:

t1 a1b1.- (50%stevia, 25%aspartame, 25%azúcar) + (sorbato de potasio)

- Leche.- 2lt
- Chocolate.- 40g
- Stevia.- 4g
- Aspartame.- 0.325g
- Azúcar.- 50g
- Sorbato de potasio.- 0.01g

t2 a1b2.- (50%stevia, 25%aspartame, 25%azúcar) + (benzoato de sodio)

- Leche.- 2lt
- Chocolate.- 40g
- Stevia.- 4g
- Aspartame.- 0.325g
- Azúcar.- 50g
- Benzoato de sodio.- 0.01g

t3 a2b1.- (25%stevia, 50%aspartame, 25%azúcar) + (sorbato de potasio)

- Leche.- 2lt
- Chocolate.-40g
- Stevia.- 2g
- Aspartame.- 0.65g
- Azúcar.- 50g
- Sorbato de potasio.- 0.01g

t4 a2b2.- (25%stevia, 50%aspartame, 25%azúcar) + (benzoato de sodio)

- Leche.- 2lt
- Chocolate.-40g
- Stevia.- 2g
- Aspartame.- 0.65g
- Azúcar.- 50g
- Benzoato de sodio.- 0.01g

t5 a3b1.- (25%stevia, 25%aspartame, 50%azúcar) + (sorbato de potasio)

- Leche.- 2lt
- Chocolate.-40g
- Stevia.- 2g
- Aspartame.- 0.325g
- Azúcar.- 100g
- Sorbato de potasio.- 0.01g

t6 a3b1.- (25%stevia, 25%aspartame, 50%azúcar) + (benzoato de sodio)

- Leche.- 2lt
- Chocolate.-40g
- Stevia.- 2g
- Aspartame.- 0.325g
- Azúcar.- 100g
- Benzoato de sodio.- 0.01g

Véase **ANEXO N° 4**

2.13.6. Pasteurización.

Se calentó la leche chocolatada a una temperatura de 60°C por 30 minutos, seguidos inmediatamente de un enfriamiento a 4°C para evitar la proliferación de microorganismos.

2.13.7. Ultrapasteurización.

Es un calentamiento a 138°C-140°C durante 2-4 segundos para esterilizar el producto con el fin de darle una mínima degradación del producto a los seis meses de ser elaborado.

PROCESO UHT.

El proceso UHT es el flujo continuo que mantiene la leche a temperatura superior más alta que la empleada en el proceso HTST y puede rondar los 138°C durante un período de por lo menos 2 segundos. Debido a este período de exposición aunque breve se produce una mínima degradación del alimento. La leche cuando se etiqueta como “pasteurizada” por lo general se ha tratado con el proceso HTST, mientras que la leche etiquetada como “ultrapasteurizada” o simplemente UHT se debe entender que ha sido tratada por el método UHT.

La industria alimentaria usa el término más realista “esterilización comercial”; un producto necesariamente no está libre de todos los microorganismos pero aquellos que sobreviven al proceso de esterilización es improbable que crezcan durante el almacenamiento y el producto se deteriore.

La característica principal es que la vida en estante es más larga pues puede esperarse una vida útil superior a seis meses, sin refrigeración y el empaquetamiento es más barato tanto el costo del empaque, almacenamiento, y transporte.

2.13.8. Homogenización.

Se fundamenta en la reducción del tamaño de los glóbulos grasos por medios mecánicos a fin de mejorar las cualidades organolépticas.

2.13.9. Enfriamiento.

Este proceso se da para mantener la temperatura de 4°C, ya que con esto lograremos eliminar de manera eficaz la proliferación de agentes patógenos.

2.13.10. Envasado.

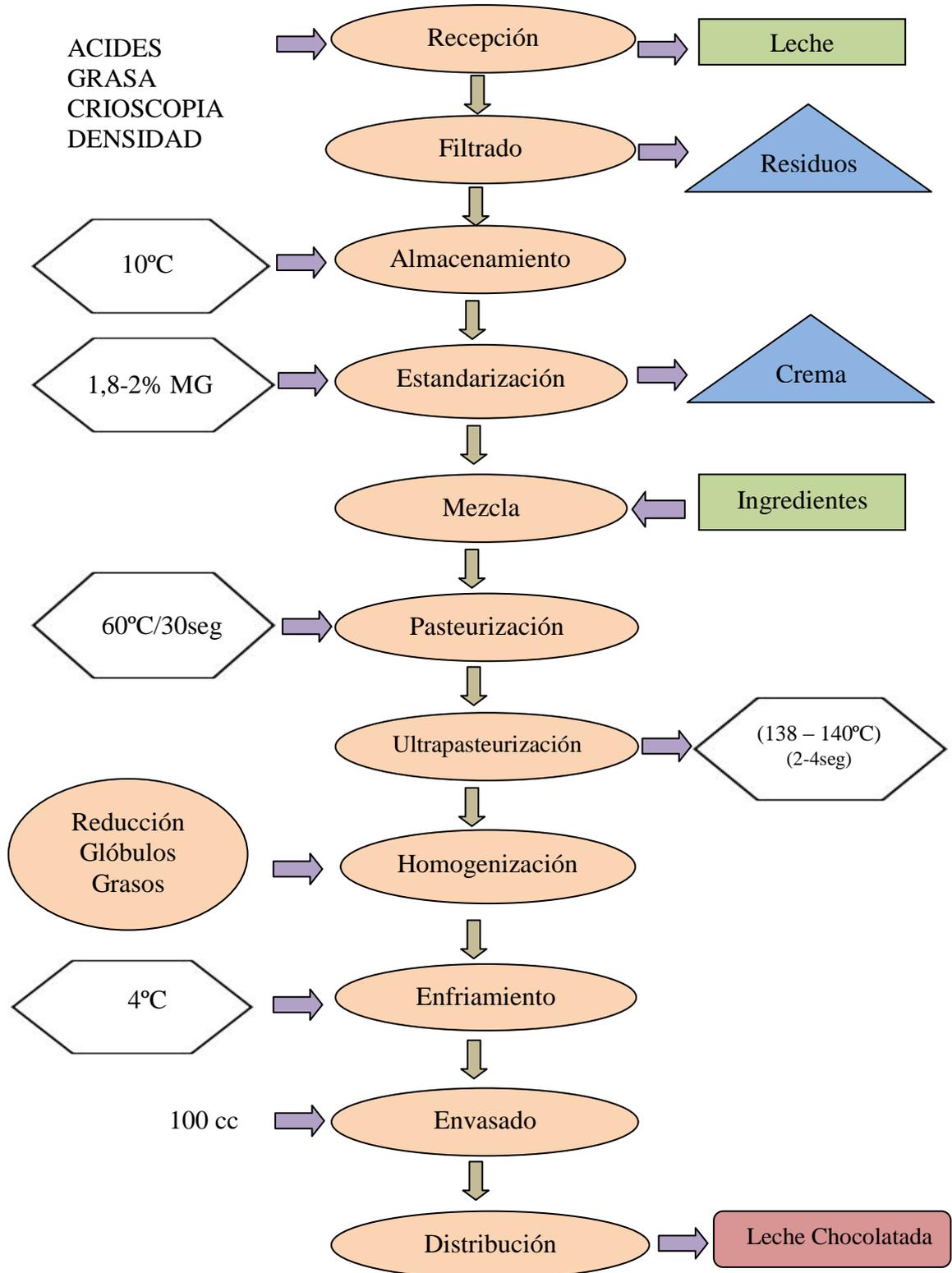
El envasado se lo realizó en la misma planta en envases de polietileno de alta densidad de 100cc.

2.13.11. Distribución.

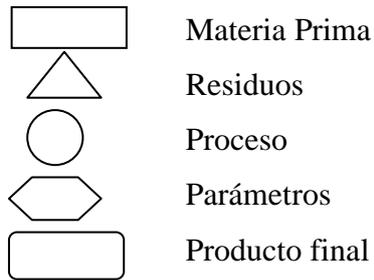
El producto se llevó en camiones recubiertos de aislante para su distribución en zonas específicas del centro del país, la cantidad transportada fue; 377 envases de 100cc.

2.14. FLUJOGRAMA DE PROCESO

ELABORACIÓN DE LECHE CHOCOLATADA



SIMBOLOGÍA

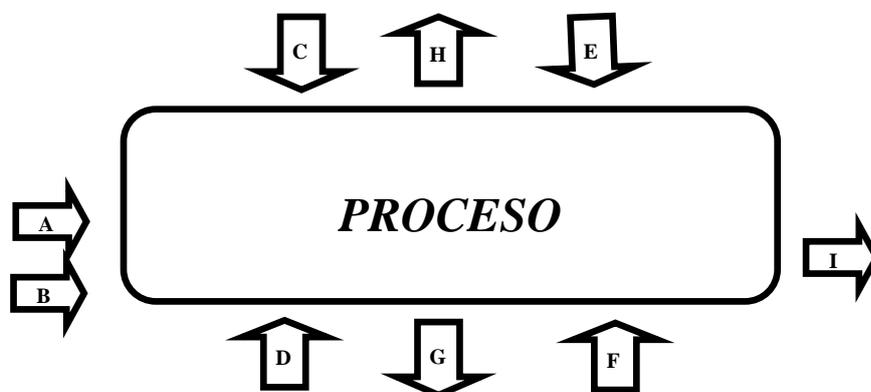


2.15. BALANCE DE MATERIALES

2.15.1. Balance de materiales del mejor tratamiento

El mejor tratamiento es el tratamiento t1 (a1b1) que corresponde a ((50 % stevia, 25% aspartame, 25% de azúcar) + (sorbato de potasio)).

A	Leche cruda	2000g
B	Chocolate ricacao nestle	40g
C	Stevia	4g
D	Aspartame	0.325g
E	Azúcar	50g
F	Sorbato	0.01g
G	Crema	1g
H	Residuos	1g
I	Leche chocolatada	?



Entrada	=	Salida
A+B+C+D+E+F	=	G+H+I
2000g+40g+4g+0.325g+50g+0.01g	=	1g+1g+I
2094.34g	=	2g+I
2094.34g-2g	=	I
I	=	2092.34g
I	=	2.09Kg

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis estadístico.

En este capítulo se detalla las encuestas realizadas a 15 estudiantes de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en las que se evaluó las características organolépticas de la leche chocolatada; los resultados estadísticos obtenidos por medio del diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial A*B con tres replicas utilizando el programa INFOSTAT

Los análisis de la materia prima se los realizó en el Laboratorio de la Pasteurizadora “TANILACT” y de los tres mejores tratamientos se realizó análisis físico-químico y microbiológico en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) y análisis nutricional en el Laboratorio de Análisis de Alimentos, Aguas y Afines (LABOLAB), arrojando resultados que se detallan en las TABLAS de análisis de alimentos y por último se exponen las conclusiones y recomendaciones pertinentes para el tema de investigación.

3.2. Análisis de varianza (ADEVA).

3.2.1. Variable olor.

TABLA N° 5. ANÁLISIS DE VARIANZA DE OLOR

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Razón de varianza	Probabilidad
Catadores	13,2077	14	0,943408	3,41580361	0,0003
Tratamientos	0,922232	5	0,184446	0,67395474	0,6473ns
Error	19,2643	70	0,275204		
Total	33,3942	89			
C.V.	21,40%				

Fuente.- Los autores

Dado que la probabilidad calculada en la TABLA de análisis de varianza para la variable olor es mayor que 0,05; se concluye que no se ha detectado diferencia significativa entre los tratamientos catados en las encuestas. Por lo que se acepta la hipótesis nula ya que la utilización de tres edulcorantes en tres formulaciones y dos conservantes no influye significativamente en el olor de la leche chocolatada rechazando así la hipótesis alternativa

Este factor tiene un efecto estadísticamente no significativo en OLOR en el nivel de confianza del 95,0%, según la regla de decisión por lo que no se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan.

El coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 repeticiones, el 21,40% van a salir diferentes y el 78,60% de observaciones serán confiables, es decir serán valores iguales.

3.2.2. Variable color.

TABLA N° 6. ANÁLISIS DE VARIANZA DE COLOR

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Razón de Varianza	Probabilidad
Catadores	8,37971	14	0,59855	4,90451389	0,0000
Tratamientos	20,6964	5	4,13928	33,9730903	0,0000 s
Error	8,5434	70	0,122049		
Total	37,6195	89			
C.V.	13,97%				

Fuente.- Los autores

Dado que la probabilidad calculada en la TABLA de análisis de varianza para la variable color es menor que 0,05; se concluye que si se ha detectado diferencia significativa entre los tratamientos catados en las encuestas. Por lo que se acepta la hipótesis alternativa ya que la utilización de tres edulcorantes en tres formulaciones y dos conservantes si influye significativamente en el color de la leche chocolatada rechazando así la hipótesis nula

Este factor tiene un efecto estadísticamente significativo en COLOR en el nivel de confianza del 95,0%, según la regla de decisión por lo que se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan.

El coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 repeticiones, el 13,97% van a salir diferentes y el 86,03% de observaciones serán confiables, es decir serán valores iguales.

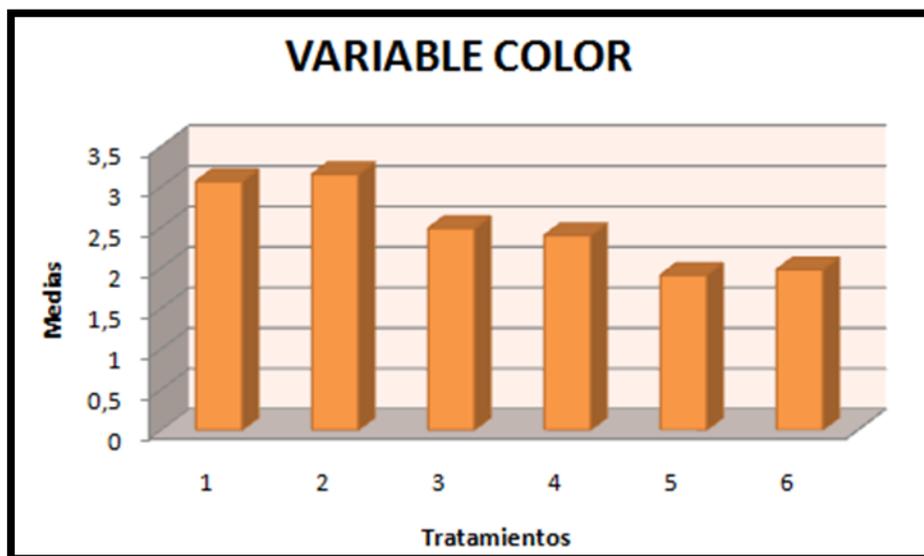
TABLA N° 7. PRUEBA DE DUNCAN PARA EL COLOR

TRATAMIENTOS	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
2	3,15533	A
1	3,066	A
3	2,488	B
4	2,4	B
6	1,978	C
5	1,91067	C

Fuente.- Los autores

Los resultados de la prueba de rango múltiple de Duncan nos indican que el tratamiento con el mejor color (3,15533) es el t2 (a1b2) que corresponde a (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) + (benzoato de sodio).

GRÁFICO N° 1. CALIFICACIONES PROMEDIO PARA EL ATRIBUTO COLOR



Fuente.- Los autores

El presente gráfico nos indica que el mayor atributo esta en el t2 (a1b2) que corresponde a (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) +

(benzoato de sodio), ya que presenta un color café muy oscuro de acuerdo con las encuestas realizadas. También se puede observar que el tratamiento con el menor atributo esta en el t5 (a3b1) que corresponde a (25% stevia, 25% aspartame, 50% Azúcar)+ (sorbato de potasio), manifestando que presenta un color café muy claro de acuerdo con las encuestas realizadas.

3.2.3. Variable sabor

TABLA N° 8. ANÁLISIS DE VARIANZA DE SABOR

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Razón de Varianza	Probabilidad
Catadores	18,1176	14	1,29411	6,96238602	0,0000
Tratamientos	1,87237	5	0,374474	2,01728723	0,0871ns
Error	13,0111	70	0,185873		
Total	33,001	89			
C.V.	18.62%				

Fuente.- Los Autores

Dado que la probabilidad calculada en la TABLA de análisis de varianza para la variable sabor es mayor que 0,05; se concluye que no se ha detectado diferencia significativa entre los tratamientos catados en las encuestas. Por lo que se acepta la hipótesis nula ya que la utilización de tres edulcorantes en tres formulaciones y dos conservantes no influye significativamente en el sabor de la leche chocolatada rechazando así la hipótesis alternativa

Este factor tiene un efecto estadísticamente no significativo en SABOR en el nivel de confianza del 95,0%, según la regla de decisión por lo que no se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan. El coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 repeticiones, el 18,62% van a salir diferentes y el 81,38% de observaciones serán confiables, es decir serán valores iguales.

3.2.4. Variable textura

TABLA N° 9. ANÁLISIS DE VARIANZA DE TEXTURA

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Razón de Varianza	Probabilidad
Catadores	8,29712	14	0,592651	9,65517241	0,0000
Tratamientos	0,351289	5	0,702578	1,14655172	0,3458ns
Error	4,30084	70	0,0614406		
Total	12,9492	89			
C.V.	8.74%				

Fuente.- Los autores

Dado que la probabilidad calculada en la TABLA de análisis de varianza para la variable textura es mayor que 0,05; se concluye que no se ha detectado diferencia significativa entre los tratamientos catados en las encuestas. Por lo que se acepta la hipótesis nula ya que la utilización de tres edulcorantes en tres formulaciones y dos conservantes no influye significativamente en la textura de la leche chocolatada rechazando así la hipótesis alternativa Este factor tiene un efecto estadísticamente no significativo en SABOR en el nivel de confianza del 95,0%, según la regla de decisión por lo que no se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan. El coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 repeticiones, el 8,74% van a salir diferentes y el 91,26% de observaciones serán confiables, es decir serán valores iguales.

3.2.5. Variable Aceptabilidad

TABLA N° 10. ANÁLISIS DE VARIANZA DE ACEPTABILIDAD

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	Razón de Varianza	Probabilidad
Catadores	17,391	14	1,24222	7,58002148	0,0000
Tratamientos	2,85104	5	0,570207	3,45864662	0,0073 as
Error	11,4817	70	0,164024		
Total	31,7238	89			
C.V.	17.76%				

Fuente.- Los autores

Dado que la probabilidad calculada en la TABLA de análisis de varianza para la variable color es menor que 0,05; se concluye que si se ha detectado diferencia altamente significativa entre los tratamientos catados en las encuestas. Por lo que se acepta la hipótesis alternativa ya que la utilización de tres edulcorantes en tres formulaciones y dos conservantes si influye significativamente en la aceptabilidad de la leche chocolatada rechazando así la hipótesis nula

Este factor tiene un efecto estadísticamente significativo en COLOR en el nivel de confianza del 95,0%, según la regla de decisión por lo que se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan.

El coeficiente de variación, es confiable lo que significa que de 100 repeticiones, el 17,76% van a salir diferentes y el 82,24% de observaciones serán confiables, es decir serán valores iguales.

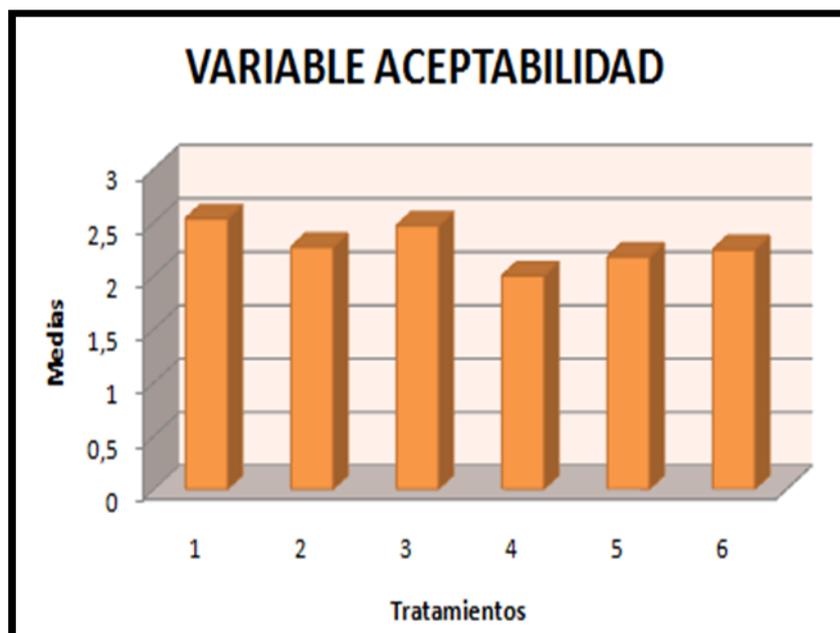
**TABLA N° 11. PRUEBA DE DUNCAN PARA LA
ACEPTABILIDAD**

TRATAMIENTOS	MEDIA	GRUPOS HOMOGENEOS
1	2,534	A
3	2,46667	AB
2	2,26733	ABC
6	2,24467	ABC
5	2,17733	BC
4	1,99933	C

Fuente.- Los autores

Los resultados de la prueba de rango múltiple de Duncan nos indican que el tratamiento con la mejor aceptabilidad (2,534) es el t1 (a1b1) que corresponde a (50% Stevia, 25% Aspartame, 25% Azúcar) + (sorbato de potasio)

**GRÁFICO N° 2. CALIFICACIONES PROMEDIO PARA EL
ATRIBUTO ACEPTABILIDAD**



Fuente.- Los autores

El presente gráfico nos indica que el mayor atributo esta en el t1 (a1b1) que corresponde a (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) + (sorbato de potasio) ya que gusto mucho a los catadores en las encuestas realizadas. También se puede observar que el tratamiento con el menor atributo esta en el t4 (a2b2) que corresponde a (25% stevia, 50% aspartame, 25% azúcar)+ (benzoato de sodio), manifestando que disgusta a los catadores en las encuestas realizadas.

3.3. Descripción de los tres mejores tratamientos obtenidos en el análisis

t1 a1b1.- (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) + (sorbato de potasio)

t2 a1b2.- (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) + (benzoato de sodio)

t3 a2b1.- (25% stevia, 50% aspartame, 25% azúcar) + (sorbato de potasio)

TABLA N° 12. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

Análisis	Método utilizado	Unidad	t1	t2	t3
Densidad relativa	INEN 391	g/cm ³	1,065	1,0429	1,056
Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed.18	%. (Ac. Láctico)	0,115	0,13	0,085
Sólidos solubles (°Brix)	AOAC 932.15. 2005.Ed.18	°Brix	19,5	19,8	17,5
Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed.18	%	3,2	3,3	3

Fuente.- Los autores

La densidad relativa es mayor en el t1 con 1,065g/cm³.

En lo referente a la acidez el mayor porcentaje está en el t2 con 0.13% de ácido láctico respectivamente. En el presente cuadro la mayor cantidad de sólidos totales posee t2 con 19.8% °Brix. En lo que se refiere a grasa la mayor cantidad la tiene el t2 con 3.3%.

TABLA N° 13. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS

Análisis	Método utilizado	Unidad	t1	t2	t3
Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02.2005.Ed.18	UFC/ml	<10	<10	<10
Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02.2005.Ed.18	UFC/ml	<10	<10	<10
Coliformes totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14.2005.Ed.18	UFC/ml	<10	<10	<10
E.coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14.2005.Ed.18	UFC/ml	<10	<10	<10

Fuente.- Los autores

Como se puede observar en la TABLA tanto para mohos, levaduras, coliformes fecales y e. coli existe <10 UFC/ml de muestra es decir ausencia de microorganismos lo que indica que el producto fue elaborado de manera aséptica, pues no existió manipulación del mismo.

Haciendo comparación que en la Norma INEN 708 el valor máximo admisible es:

- Bacterias y levaduras $3,0 \times 10^4$
- Coliformes totales $3,6 \times 10^0$
- Escherichia coli $5,0 \times 10^0$

**TABLA N° 14. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS
NUTRICIONALES DE LOS TRES MEJORES
TRATAMIENTOS**

CANTIDAD POR PORCIÓN	% VALOR DIARIO		
	t1	t2	t3
Grasa total	5	5	5
Grasa saturada	10	10	10
Colesterol	6	4	4
Sodio	2	2	2
Carbohidratos totales	5	4	3
Fibra dietética	0	0	0
Proteína	6	10	8
Calcio	12	11	11
Hierro	25	3	3

Fuente.- Los autores

En el presente cuadro la grasa total es uniforme para los tres tratamientos con un 5%.

En lo que se refiere a grasa saturada es 10% indicando que los tres tratamientos tienen el mismo porcentaje.

En el caso del colesterol el tratamiento con mayor porcentaje es t1 con 6%, manteniéndose igual para t2 y t3 con un 4%.

En el sodio mantienen un 2% en los tres tratamientos.

La cantidad de carbohidratos totales es mayor en t1 con un 5%, seguido por t2 con un 4% y terminando con t3 en un 3 %.

En cuanto a fibra dietética existe ausencia en los tres tratamientos ya que la leche chocolatada no tiene presencia de fibra

El porcentaje de proteína es mayor el t2 con un 10%

En cuanto a calcio el mayor valor está en t1 con un 12%, tanto que en t2 y t3 posee una cantidad igual como es el 11%

El hierro posee una cantidad muy pronunciada con un 25% en t1 siendo bajo para t2 y t3 con un 3%.

TABLA N° 15. COMPARACIÓN DEL MEJOR TRATAMIENTO A LOS SEIS MESES DE SU ELABORACIÓN

Análisis	Método utilizado	Unidad	t2	t2
Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02.2005.Ed.18	UFC/ml	<10	$8,0 \times 10^2$
Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02.2005.Ed.18	UFC/ml	<10	$1,2 \times 10^4$
Coliformes totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14.2005.Ed.18	UFC/ml	<10	<10
E coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14.2005.Ed.18	UFC/ml	<10	<10

Fuente.- Los autores

Como se puede observar en la TABLA, existe un aumento de mohos de <10 a $8,0 \times 10^2$ UFC/ml de muestra, siendo su valor máximo admisible $3,0 \times 10^4$ UFC/ml, concluyendo así que al cabo de su vida útil posee presencia de este microorganismo.

En el caso de levaduras aumento de <10 a $1,2 \times 10^4$ UFC/ml siendo su valor máximo admisible $3,0 \times 10^4$ UFC/ml, ya que al cumplir los seis meses de vida útil posee este microorganismo.

En la cantidad de coliformes fecales y escherichia coli se mantienen de <10 a <10 UFC/ml indicando que a pesar de haber culminado su vida útil el producto posee ausencia de estos microorganismos.

3.4. Análisis económico general.

El costo de producción de leche chocolatada se detalla a continuación.

TABLA N° 16. ANÁLISIS ECONÓMICO GENERAL.

MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR \$ UNITARIO	VALOR TOTAL
Leche	36	litros	0.35	12.60
Stevia	48	g	0.04	1.92
Aspartame	7.8	g	0.04	0.31
Azúcar	1200	g	0.001	1.20
Ricacao Nestle	720	g	-	3,85
Benzoato de sodio	0.09	g	-	0,01
Sorbato de potasio	0.09	g	-	0,01
Envases	377	100cc	0.15	56.55
Pago por el uso de maquinaria	-	-	-	100,00
Análisis físico-químicos y microbiológicos 3 mejores tratamientos	3	-	100	300,00
Análisis microbiológico del mejor tratamiento en vida útil	1	-	80	80,00
Análisis físico-químico y microbiológico del mejor tratamiento en vida útil	2	-	100	200,00
Análisis Nutricional de los 3 mejores tratamientos	3	-	150	450,00
SUBTOTAL	-	-	-	1206.45
Imprevistos y gastos 10%				120.65
TOTAL				1327.10

Fuente: Los autores

Producir 37.62 lt cuesta 1327.10 dólares, teniendo en cuenta que esto se debe al costo de materia prima, uso de la maquinaria de la Pasteurizadora “TANILACT” y análisis físico-químicos, microbiológicos y nutricionales elaborados a los tres mejores tratamientos.

3.5. Análisis económico del mejor tratamiento

TABLA N° 17. REPORTE DE LOS COSTOS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS

Materiales	Cantidad	Unidad	Valor \$ unitario	Valor total
Leche cruda	2	lt	0.35	0.70
Chocolate ricacao	40	g	0,005	0,20
Stevia	4	g	0,04	0.16
Aspartame	0.325	g	0,04	0,01
Azúcar	50	g	0,002	0,10
Sorbato	0.01	g	-	0,01
Envases	20	Envases/100cc	0.10	2,00
Total	3.18			

Fuente: Los autores

TABLA N° 18. GASTOS VARIOS

5% de energía eléctrica	0.16
5% equipo o materiales	0.16
10 % mano de obra	0.32

Leche chocolatada \$ 3.18

$$3.18 \rightarrow 100\%$$

$$x \rightarrow 5\%$$

$$x = \frac{3.18 * 5\%}{100\%} = 0,16$$

$$100\%$$

$$3.18 \rightarrow 100\%$$

$$x \rightarrow 10\%$$

$$x = \frac{3.18 * 10\%}{100\%} = 0,32$$

$$100\%$$

Valor por lt, envase 100cc, utilidad y precio sugerido de venta al público o P.V.P.

$$\begin{array}{r}
 3.18 \\
 + 0.16 \\
 + 0.16 \\
 + 0.32 \\
 \hline
 \end{array}$$

\$ 3.82 / 2lt = 1.91 valor de c/litro.

\$ 3.82 / 20 envases de 100cc = 0.19 ctvs. valor de c/envase de 100cc

Utilidad del 25%

$$0,19 \longrightarrow 100\%$$

$$x \longrightarrow 25\%$$

$$x = \frac{0,25 * 25\%}{100\%} = 0,05 \text{ ctvs.}$$

$$100\%$$

PVP= valor por envase + utilidad

$$PVP = 0,19 + 0,05$$

PVP= 0,24 ctvs. c/ envase de 100cc

PVP= 0.48 ctvs. c/ envase de 200cc

Comparación con otra marca.

TONI

Leche semidescremada sabor a chocolate

Contenido: 200cc

PVP: 0.70 ctvs.

Leche semidescremada sabor a chocolate marca TONI cuesta los 200cc 0.70ctvs. mientras que nuestra leche chocolatada cuesta los 200cc 0.48ctvs. ahorrando 0.22 ctvs.

CONCLUSIONES.

- Se elaboró leche chocolatada con la utilización de tres edulcorantes (stevia, azúcar y aspartame) en tres formulaciones y con dos conservantes (benzoato de sodio y sorbato de potasio), logrando un producto de buenas características nutricionales.
- Se logró combinar los tres edulcorantes en sus tres formulaciones de manera exitosa pues no se alteró el sabor de la leche chocolatada y sus componentes se desdoblaron de manera exitosa, evitando la sedimentación de los ingredientes que la conforman.
- Se identificó mediante análisis organolépticos los tres mejores tratamientos de leche chocolatada siendo estos **t1 a1b1** (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) + (sorbato de potasio) **t2 a1b2** (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) + (benzoato de sodio) **t3 a2b1** (25% stevia, 50% aspartame, 25% azúcar) + (sorbato de potasio). Concluyendo que el mejor de los tres tratamientos fue **t1 a1b1** (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) + (sorbato de potasio), ya que su grado de aceptabilidad es altamente significativo.
- Se realizó análisis físico-químico, microbiológico en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) y nutricional en el Laboratorio de Análisis de Alimentos, Aguas y Afines (LABOLAB) de los tres mejores tratamientos de leche chocolatada.

- Los resultados de los diferentes análisis arrojados parámetros adecuados, ausencia de microorganismos y aporte de proteína, calcio y hierro al organismo de quienes lo consumen.
- Se hizo un estudio económico del mejor tratamiento de leche chocolatada determinando que es un producto que puede generar competencia pues el PVP es de 0.24 ctvs los 100ml, siendo un alimento útil y beneficioso para la lonchera escolar
- Se controló mediante análisis microbiológico la vida útil del producto a los seis meses de ser elaborado y este fue **t2 a1b2**.- (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) + (benzoato de sodio) indicando que existe crecimiento de mohos y levaduras, manteniéndose en ausencia coliformes fecales y E coli, teniendo en cuenta que el mejor tratamiento que es **t1 a1b1**.- (50% stevia, 25% aspartame, 25% azúcar) + (sorbato de potasio), cumplió una vida útil de 5 meses tres semanas, pues la leche cambió de color a café verdoso y se cortó, razón por la cual no se puede tomar como mejor tratamiento en vida útil.

RECOMENDACIONES.

- Elaborar el producto de manera aséptica logrando así que los resultados en los análisis microbiológicos arrojen ausencia de agentes patógenos.
- Para elaborar leche chocolatada con tres edulcorantes en tres formulaciones y con dos conservantes se debe, formular, pesar y mezclar los ingredientes de manera que sea una solución homogénea, de lo contrario podría sedimentarse y tener una mala presentación visual.
- Respetar los tiempos y funciones de cada maquinaria con el fin de que el producto sea lo menos manipulado posible.
- Controlar que el equipo y maquinaria se encuentre en perfecto estado de funcionamiento para evitar cortes de producción y daños del producto
- Analizar la leche cruda de manera correcta y con los parámetros correctos ya que garantizaremos un producto de buenas características y alta duración
- Para el análisis organoléptico de leche chocolatada debe realizar con personas que sepan del tema para que evalúen correctamente las características organolépticas del producto.

- Para la realización de los diferentes análisis tanto físico-químicos, microbiológico y nutricionales se debe contar con una cantidad suficiente de muestra (2lt) con el fin de evitar problemas por falta de la misma.
- El almacenamiento de la leche chocolatada se debe realizar en un lugar fresco y seco ya que por haber pasado por un proceso UHT no necesita refrigeración
- La leche chocolatada puede ser consumida por niños en su etapa escolar ya que posee calcio y hierro que le ayudaran en su desempeño físico-mental y en adolescentes y adultos por bajo contenido calórico.

3.6. Referencias bibliográficas y bibliografía.

3.6.1. Referencias bibliográficas.

3.6.1.1. Libros Impresos

- CARRERA, Washington, de la Universidad Técnica de Ambato (2010), cuyo tema de tesis es: Elaboración de una bebida saborizada con base en suero de Queso Mozzarella.
- BAYAS & PARRA de la Universidad Técnica de Ambato (1992) cuyo tema de tesis es: Elaboración de leche de quinua saborizada – gelificada.
- FERNÁNDEZ, Emerson, de la Universidad Técnica de Ambato (2009), cuyo tema de tesis es: Desarrollo de un método tecnológico para la elaboración de una bebida saborizada a partir de suero de leche
- CANDO, Mónica de la Universidad Técnica de Ambato (2010), cuyo tema de tesis es: El empleo de CMC y carragenina en leche saborizada de cocoa (*Theobroma cacao L*),
- ALBA, Nidia. La enciclopedia ciencia, tecnología e industria de los alimentos. Séptima edición, editorial nuevo milenio, 2007. Págs. 805-807.
- GOUGET, MOUILLET, BONJEAN, Aditivos y auxiliares de fabricación en las industria agroalimentarias. Págs. 651-658.
- Técnica de investigación y aprendizaje grupal, compilación y aporte de los autores. 2007. Págs. 24-41.
- DUBACH, El ABC para la quesería rural del Ecuador. Quito-Ecuador. Págs. 1- 4
- REVILLA, Tecnología de la leche, México, Págs. 42- 60.

3.6.1.2. Libros Electrónicos

- LANDAZURI & TIGRERO, Stevia rebaudiana BERTONI, UNA PLANTA MEDICINAL. (en línea) Sangolqui-Ecuador 2009. (fecha de consulta 03 de noviembre del 2010).

3.6.1.3. Internet

- WALES, Industria láctea (en línea). (fecha de consulta: 15 de noviembre del 2010). Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Industria_l%C3%A1ctea
- MARTÍNEZ, Características de la industria láctea (en línea). (fecha de consulta 16 de noviembre del 2019). Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Industria_láctea
- JAMES (en línea). (Fecha de consulta: 17 de noviembre del 2010) Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Azúcar>
- BLANCO (en línea). (Fecha de consulta: 21 de noviembre del 2010). Disponible en: <http://www.ingenio.es/azúcar.html>
- ACOSTA (en línea). (fecha de consulta: 26 de noviembre del 2010). Disponible en: <http://www.aspartame.com/edulcorante>.
- REVILLA (en línea). (Fecha de consulta: 28 de noviembre del 2010). Disponible en: [http://www.cosmotienda.com/bebida chocolatada](http://www.cosmotienda.com/bebida_chocolatada)

3.6.2. Bibliografía

3.6.2.1. Internet

- ANTEPROYECTO DE TESIS Fecha de consulta (04 de enero del 2011). Disponible en <http://guiadetesis.blogspot.com>
- ANTECEDENTES Fecha de consulta (10 de enero del 2011) Disponible en: <http://www.antecedentes.net/>

- AZÚCAR Fecha de consulta (17 de enero del 2011)
Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Az%C3%BAcar>
- ASPARTAME Fecha de consulta (23 de enero del 2011)
Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Aspartamo>
- PASTEURIZACIÓN Fecha de consulta (25 de enero del 2011)
Disponible en: <http://tuspreguntas.misrespuestas.com>
- PRODUCTO LACTEO Fecha de consulta (27 de enero del 2011) Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos>
- MÉTODO CIENTÍFICO Fecha de consulta (29 de enero del 2011) Disponible en: <http://www.monografias.com/metodo-cientifico.shtml>
- FORMULACIONES Fecha de consulta (03 de febrero del 2011) Disponible en: <http://www.descalzo.com./formulaciones>.
- METODO EXPERIMENTAL Fecha de consulta (13 de febrero del 2011) Disponible en: <http://www.xuletas.es/ficha/el-metodo-experimental-3/>
- EDULCORANTE Fecha de consulta (15 de febrero del 2011)
Disponible en: <http://www.guia-nutricion-salud.com/edulcorantes>.
- CONSERVANTE Fecha de consulta (17 de febrero del 2011)
Disponible en: <http://www.ecologiasocialnqn.org>.
- STEVIA Fecha de consulta (20 de febrero del 2011)
Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Stevia_rebaudiana
- BEBIDA CHOCOLATADA Fecha de consulta (25 de febrero del 2011) Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Leche_chocolatada
- CHOCOLATE Fecha de consulta (27 de febrero del 2011)
Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos>
- ADITIVO ALIMENTARIO Fecha de consulta (29 de febrero del 2011) Disponible en: <http://www.aditivos.pro>
- NUTRICIÓN Fecha de consulta (05 de marzo del 2011)
Disponible en: <http://www.nutricion.pro/>

ANEXOS

ANEXO N° 1.

MODELO DE LA ENCUESTA QUE SE REALIZÓ A LOS ESTUDIANTES DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (CAREN).

Estimados estudiantes de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales U.A.CAREN, la presente encuesta tiene como finalidad obtener datos estadísticos para el desarrollo del tema de tesis **“ELABORACIÓN DE LECHE CHOCOLATADA CON LA UTILIZACION DE 3 EDULCORANTES (STEVIA, AZUCAR Y ASPARTAME) EN TRES FORMULACIONES Y CON DOS CONSERVANTES (BENZOATO DE SODIO Y SORBATO DE POTASIO) EN LA PASTEURIZADORA”TANILACT”, UBIKADA EN LA PARROQUIA DE TANICUCHI”**.

Por favor solicitamos evalúe las siguientes características: el olor, color, sabor, textura y aceptabilidad de la leche chocolatada; situando una marca en el casillero correspondiente.

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS	TRATAMIENTOS					
		A	B	C	D	E	F
OLOR	1. Intenso						
	2. Característico						
	3. Leve						
	4. Neutro						
COLOR	1. Café muy oscuro						
	2. Café oscuro						
	3. Café claro						
	4. Café muy claro						
SABOR	1. Muy Agradable						
	2. Agradable						
	3. Poco Agradable						
	4. Desagradable						

TEXTURA	1. Muy espeso						
	2. Espeso						
	3. Líquido						
	4. Muy líquido						
ACEPTABILIDAD	1. Gusta mucho						
	2. Gusta poco						
	3. Ni gusta, ni disgusta						
	4. Disgusta						

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

**TABLA N° 19. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
OLOR I RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	2	2	1	3	2	2
2	3	3	4	2	3	3
3	2	4	3	1	4	4
4	1	2	2	3	1	1
5	3	4	3	1	3	4
6	1	3	2	3	2	2
7	3	3	3	3	3	3
8	2	3	3	3	1	3
9	3	3	3	3	4	3
10	2	3	2	2	3	2
11	2	2	3	3	4	2
12	2	3	3	3	2	3
13	2	3	3	4	1	1
14	3	4	2	4	3	2
15	2	3	4	4	3	3

**TABLA N° 20. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
OLOR II RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	3	3	2	2	3	3
2	3	1	1	3	2	4
3	3	1	1	4	4	1
4	1	3	2	2	1	1
5	4	4	1	1	3	3
6	1	1	2	2	2	2
7	1	3	1	3	3	3
8	3	1	3	3	2	3
9	1	3	2	3	4	2
10	1	1	2	2	1	2
11	1	3	4	2	4	3
12	1	3	4	2	2	1
13	4	2	3	1	1	1
14	1	1	2	3	4	3
15	4	4	3	2	3	3

**TABLA N° 21. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
OLOR III RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	3	3	4	3	2	3
2	3	2	4	2	3	3
3	1	1	4	4	1	1
4	2	2	3	1	2	1
5	3	2	1	2	2	2
6	3	3	1	2	2	2
7	4	3	4	4	1	4
8	3	3	3	2	4	3
9	2	4	4	2	4	3
10	2	3	1	2	1	3
11	2	3	3	2	2	2
12	2	1	1	1	1	2
13	1	1	2	4	1	4
14	3	2	1	2	3	2
15	2	3	4	2	3	3

**TABLA N° 22. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
COLOR I RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	3	3	1	3	2	2
2	3	4	2	2	1	2
3	2	2	1	1	2	2
4	3	4	2	3	2	3
5	3	4	2	3	2	1
6	3	3	3	3	3	2
7	3	3	1	1	1	1
8	3	4	2	3	1	2
9	3	4	2	3	2	2
10	3	3	3	4	2	2
11	3	3	2	3	2	2
12	2	2	2	2	1	2
13	3	2	2	2	1	1
14	2	1	1	3	1	2
15	3	4	2	2	2	3

**TABLA N° 23. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
COLOR II RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	3	3	2	3	2	2
2	3	4	3	3	2	2
3	3	4	3	3	2	2
4	3	3	2	3	3	3
5	3	1	1	1	2	2
6	4	4	3	3	3	3
7	3	3	1	2	2	2
8	4	4	3	2	3	2
9	4	4	1	2	2	2
10	4	4	2	3	2	2
11	4	1	2	3	2	3
12	3	4	1	2	2	3
13	4	4	1	2	1	1
14	2	2	1	1	3	1
15	3	4	2	2	2	2

**TABLA N° 24. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
COLOR III RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	3	3	4	2	2	2
2	3	2	4	3	1	2
3	3	4	2	3	2	2
4	3	3	3	2	2	1
5	3	2	4	2	2	2
6	3	4	4	3	2	3
7	3	3	4	1	1	1
8	3	3	4	2	1	1
9	3	3	4	2	2	2
10	4	3	4	3	3	2
11	3	4	4	2	2	3
12	3	3	4	3	3	2
13	3	4	3	4	1	1
14	3	3	4	1	2	2
15	3	3	4	2	2	2

**TABLA N° 25. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
SABOR I RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	2	1	2	2	2	2
2	2	3	1	2	2	1
3	2	1	3	3	2	1
4	2	2	2	1	1	2
5	3	2	2	3	2	3
6	3	2	3	3	3	2
7	3	2	1	1	1	1
8	2	2	2	3	4	3
9	2	3	2	2	2	3
10	2	2	1	2	2	1
11	2	1	2	2	3	3
12	1	3	2	3	2	1
13	1	2	2	3	4	4
14	1	2	3	3	2	1
15	2	1	2	3	1	2

**TABLA N° 26. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
SABOR II RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	3	3	2	2	2	2
2	3	3	2	1	2	2
3	4	3	2	3	4	3
4	2	2	1	2	2	2
5	4	4	1	1	2	1
6	2	3	2	3	3	3
7	1	3	2	1	1	1
8	3	2	2	2	3	4
9	4	4	2	2	3	3
10	4	3	2	2	2	2
11	4	3	2	1	4	4
12	4	2	3	1	2	1
13	4	3	4	4	4	4
14	4	2	1	2	2	2
15	3	3	1	2	1	1

**TABLA N° 27. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
SABOR III RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	2	2	3	2	2	2
2	2	2	3	1	1	3
3	3	2	4	2	3	2
4	2	2	2	1	1	1
5	1	2	4	2	3	1
6	1	2	3	2	3	3
7	2	3	4	2	1	2
8	3	3	4	2	3	3
9	2	2	3	2	4	3
10	3	3	4	2	2	3
11	2	3	4	2	2	2
12	1	3	2	2	2	1
13	4	4	4	4	4	3
14	3	2	2	2	1	2
15	2	3	3	1	1	2

**TABLA N° 28. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
TEXTURA I RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	3	3	3	3	3	3
2	3	2	2	2	3	3
3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3
5	3	3	4	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3
10	3	3	2	3	3	3
11	3	3	3	3	3	3
12	3	4	3	3	2	3
13	3	3	2	3	2	1
14	3	3	2	3	2	3
15	2	2	2	3	1	2

**TABLA N° 29. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
TEXTURA II RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	4	3	4
6	3	3	3	3	3	3
7	3	3	3	3	3	4
8	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3
10	3	3	2	2	3	4
11	3	3	3	2	3	3
12	3	4	3	3	2	3
13	3	1	2	2	2	3
14	3	2	2	3	1	2
15	3	3	3	2	3	3

**TABLA N° 30. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
TEXTURA III RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	3	3	3	3	3	3
2	3	2	2	2	2	3
3	3	3	3	3	3	3
4	3	2	3	3	3	3
5	4	4	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3
7	3	3	4	3	3	3
8	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3
10	3	3	3	3	3	3
11	2	3	3	2	3	2
12	3	3	3	3	3	3
13	2	1	3	3	3	3
14	3	2	2	2	2	2
15	1	2	2	2	2	2

**TABLA N° 31. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
ACEPTABILIDAD I RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	2	1	2	2	2	2
2	3	3	2	2	3	1
3	2	1	3	2	1	1
4	3	2	2	3	3	3
5	3	2	2	3	2	2
6	2	2	2	3	2	2
7	2	2	1	2	2	2
8	3	3	2	2	3	4
9	3	2	2	2	2	3
10	2	2	1	2	2	1
11	1	1	2	2	3	3
12	1	2	1	2	1	1
13	1	2	2	3	4	4
14	1	2	3	2	2	1
15	2	1	2	2	1	2

**TABLA N° 32. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
ACEPTABILIDAD II RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	2	2	1	2	2	2
2	4	2	3	2	2	2
3	4	3	3	3	3	3
4	4	4	3	3	4	4
5	4	4	1	1	2	2
6	3	2	2	2	3	2
7	4	3	1	2	2	1
8	4	4	3	2	3	3
9	4	4	1	1	3	3
10	3	2	1	1	2	2
11	4	3	3	1	2	2
12	4	1	2	1	1	1
13	4	4	3	3	4	4
14	4	2	1	2	2	2
15	4	2	2	2	1	2

**TABLA N° 33. TABULACIÓN DE DATOS OBTENIDOS DE
LAS ENCUESTAS REALIZADAS PARA EL PARÁMETRO
ACEPTABILIDAD III RÉPLICA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	1	2	4	1	2	2
2	1	2	4	2	1	4
3	2	2	4	2	2	2
4	2	2	2	1	2	1
5	1	2	4	3	2	1
6	1	1	4	1	2	3
7	3	3	4	3	3	3
8	3	3	4	2	3	2
9	1	3	3	2	2	3
10	2	2	3	1	1	2
11	2	2	4	2	2	1
12	1	1	2	1	2	2
13	2	4	4	4	3	4
14	3	1	2	2	1	2
15	2	2	4	1	1	2

**TABLA N° 34. PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS
REALIZADAS PARA LA CARACTERÍSTICA DEL OLOR**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	2,67	2,67	2,33	2,67	2,33	2,67
2	3,00	2,00	3,00	2,33	2,67	3,33
3	2,00	2,00	2,67	3,00	3,00	2,00
4	1,33	2,33	2,33	2,00	1,33	1,00
5	3,33	3,33	1,67	1,33	2,67	3,00
6	1,67	2,33	1,67	2,33	2,00	2,00
7	2,67	3,00	2,67	3,33	2,33	3,33
8	2,67	2,33	3,00	2,67	2,33	3,00
9	2,00	3,33	3,00	2,67	4,00	2,67
10	1,67	2,33	1,67	2,00	1,67	2,33
11	1,67	2,67	3,33	2,33	3,33	2,33
12	1,67	2,33	2,67	2,00	1,67	2,00
13	2,33	2,00	2,67	3,00	1,00	2,00
14	2,33	2,33	1,67	3,00	3,33	2,33
15	2,67	3,33	3,67	2,67	3,00	3,00

**TABLA N° 35. PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS
REALIZADAS PARA LA CARACTERÍSTICA DEL COLOR**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	3,00	3,00	2,33	2,67	2,00	2,00
2	3,00	3,33	3,00	2,67	1,33	2,00
3	2,67	3,33	2,00	2,33	2,00	2,00
4	3,00	3,33	2,33	2,67	2,33	2,33
5	3,00	2,33	2,33	2,00	2,00	1,67
6	3,33	3,67	3,33	3,00	2,67	2,67
7	3,00	3,00	2,00	1,33	1,33	1,33
8	3,33	3,67	3,00	2,33	1,67	1,67
9	3,33	3,67	2,33	2,33	2,00	2,00
10	3,67	3,33	3,00	3,33	2,33	2,00
11	3,33	2,67	2,67	2,67	2,00	2,67
12	2,67	3,00	2,33	2,33	2,00	2,33
13	3,33	3,33	2,00	2,67	1,00	1,00
14	2,33	2,00	2,00	1,67	2,00	1,67
15	3,00	3,67	2,67	2,00	2,00	2,33

**TABLA N° 36. PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS
REALIZADAS PARA LA CARACTERÍSTICA DEL SABOR**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	2,33	2,00	2,33	2,00	2,00	2,00
2	2,33	2,67	2,00	1,33	1,67	2,00
3	3,00	2,00	3,00	2,67	3,00	2,00
4	2,00	2,00	1,67	1,33	1,33	1,67
5	2,67	2,67	2,33	2,00	2,33	1,67
6	2,00	2,33	2,67	2,67	3,00	2,67
7	2,00	2,67	2,33	1,33	1,00	1,33
8	2,67	2,33	2,67	2,33	3,33	3,33
9	2,67	3,00	2,33	2,00	3,00	3,00
10	3,00	2,67	2,33	2,00	2,00	2,00
11	2,67	2,33	2,67	1,67	3,00	3,00
12	2,00	2,67	2,33	2,00	2,00	1,00
13	3,00	3,00	3,33	3,67	4,00	3,67
14	2,67	2,00	2,00	2,33	1,67	1,67
15	2,33	2,33	2,00	2,00	1,00	1,67

**TABLA N° 37. PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS
REALIZADAS PARA LA CARACTERÍSTICA DE TEXTURA**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
2	3,00	2,33	2,33	2,33	2,67	3,00
3	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
4	3,00	2,67	3,00	3,00	3,00	3,00
5	3,33	3,33	3,33	3,33	3,00	3,33
6	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
7	3,00	3,00	3,33	3,00	3,00	3,33
8	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
9	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
10	3,00	3,00	2,33	2,67	3,00	3,33
11	2,67	3,00	3,00	2,33	3,00	2,67
12	3,00	3,67	3,00	3,00	2,33	3,00
13	2,67	1,67	2,33	2,67	2,33	2,33
14	3,00	2,33	2,00	2,67	1,67	2,33
15	2,00	2,33	2,33	2,33	2,00	2,33

**TABLA N° 38. PROMEDIOS DE LAS ENCUESTAS
REALIZADAS PARA LA CARACTERÍSTICA DE
ACEPTABILIDAD**

CATADORES	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
1	1,67	1,67	2,33	1,67	2,00	2,00
2	2,67	2,33	3,00	2,00	2,00	2,33
3	2,67	2,00	3,33	2,33	2,00	2,00
4	3,00	2,67	2,33	2,33	3,00	2,67
5	2,67	2,67	2,33	2,33	2,00	1,67
6	2,00	1,67	2,67	2,00	2,33	2,33
7	3,00	2,67	2,00	2,33	2,33	2,00
8	3,33	3,33	3,00	2,00	3,00	3,00
9	2,67	3,00	2,00	1,67	2,33	3,00
10	2,33	2,00	1,67	1,33	1,67	1,67
11	2,33	2,00	3,00	1,67	2,33	2,00
12	2,00	1,33	1,67	1,33	1,33	1,33
13	2,33	3,33	3,00	3,33	3,67	4,00
14	2,67	1,67	2,00	2,00	1,67	1,67
15	2,67	1,67	2,67	1,67	1,00	2,00

ANEXO N° 2

FORMULACIÓN PARA 2lt DE LECHE CHOCOLATADA

Chocolate.-

2% de la cantidad de leche

$$2\text{lt} \times 2\% = \frac{0.04\text{lt} * 1000\text{ml}}{1\text{lt}} = 40 \text{ ml o } 40\text{g}$$

Aspartame.-

1000lt	→	650g aspartame	50% = 0.65g
2lt	→	x	25% = 0.325g
			25% = 0.325g

$$x = \frac{2\text{lt} * 650\text{g}}{1000\text{lt}} = 1.30\text{g}$$

Stevia.-

25g azúcar	→	1g stevia	50% = 4g
200g azúcar	→	x	25% = 2g
			25% = 2g

$$x = \frac{200\text{g} * 1\text{g}}{25\text{g}} = 8\text{g}$$

Azúcar.-

10% de la cantidad de leche		50% = 100g
$2\text{lt} * 10\% = \frac{0.2 \text{ Kg} * 1000\text{g}}{1\text{Kg}}$	= 200 g	25% = 50g
		25% = 50g

Sorbato de sodio y benzoato de potasio

0.005/lit de leche

ANEXO N° 3

CORRECCIÓN DE DENSIDAD A DISTINTAS TEMPERATURAS A DENSIDAD CORRESPONDIENTE A 20°C

Grado Lactodensimetrico	Temperatura a las que puede estar la leche (en °C)									
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
20	18.4	18,6	18,8	19	19.2	19.4	19.6	19.8	20	20.2
21	19.4	19,6	19,8	20	20.2	20.4	20.6	20.8	21	21.2
22	20.4	20,6	20,8	21	21.2	21.4	21.6	21.8	22	22.2
23	21.4	21,6	21,8	22	22.2	22.4	22.6	22.8	23	23.2
24	22.4	22,6	22,8	23	23.2	23.4	23.6	23.8	24	24.2
25	23.4	23,6	23,8	24	24.2	24.4	24.6	24.8	25	25.2
26	24.4	24,6	24,8	25	25.2	25.4	25.6	25.8	26	26.2
27	25.4	25,6	25,8	26	26.2	26.4	26.6	26.8	27	27.2
28	26.4	26,6	26,8	27	27.2	27.4	27.6	27.8	28	28.2
29	27.4	27,6	27,8	28	28.2	28.4	28.6	28.8	29	29.2
30	28.4	28,6	28,8	29	29.2	29.4	29.6	29.8	30	30.2
31	29.4	29,6	29,8	30	30.2	30.4	30.6	30.8	31	31.2
32	30.4	30,6	30,8	31	31.2	31.4	31.6	31.8	32	32.2
33	31.4	31,6	31,8	32	32.2	32.4	32.6	32.8	33	33.2
34	32.4	32,6	32,8	33	33.2	33.4	33.6	33.8	34	34.2
35	33.4	33,6	33,8	34	34.2	34.4	34.6	34.8	35	35.2

**PROBABLEMENTE
AGUADO**

NORMAL

DESCREMADA

Fuente.- Manual para el control de calidad de la leche fresca recibida en fábricas y estaciones.

ANEXO N° 4
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS Y
MICROBIOLÓGICOS DE LOS TRES MEJORES TRATAMIENTOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
 UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS
 Dirección: Av. Los Chasquis y Rio Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987, Fax: 2 400998. Email: laconal@hotmail.com



CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:12-160		R01-5.10 05.02				
Solicitud N°:12- 160		Pág.:1 de 1				
Fecha recepción: 23 mayo 2012		Fecha de ejecución de ensayos: 30 mayo 2012				
Información del cliente:						
Empresa: Particular	C.I./RUC: 0503335457					
Representante: Silvana del Rocío Rubio Espinosa	Tlf: 032682278					
Dirección: Vicente Rocafuerte y Pujilí	Celular: 084081196					
Ciudad: Pujilí	E mail: silvy_rubio@hotmail.com					
Descripción de las muestras:						
Producto: Leche chocolatada	Peso: 500 ml					
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: Envase plástico					
Lote: n/a	No de muestras: Tres					
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a					
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 5 días					
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 22 mayo 2012					
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Leche chocolatada	16012300	T1	*Densidad Relativa	INEN 391	g/cm3	1.065
			*Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed. 18	%(Ac.láctico)	0.115
			*Solidos solubles	AOAC 932.12. 2005.Ed. 18	*Brix	19,5
			*Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed. 18	%	3.2
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
	1812032	T2	*Densidad Relativa	INEN 391	g/cm3	1.0429
			*Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed. 18	%(Ac.láctico)	0.130
			*Solidos solubles	AOAC 932.12. 2005.Ed. 18	*Brix	19,8
			*Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed. 18	%	3,3
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
	16012301	T3	*Densidad Relativa	INEN 391	g/cm3	1.056
			*Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed. 18	%(Ac.láctico)	0.085
			*Solidos solubles	AOAC 932.12. 2005.Ed. 18	*Brix	17,5
			*Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed. 18	%	3,0
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
Conds. Ambientales: 19.8° C; 50%HR			<div style="text-align: center;"> DIRECTOR DE CALIDAD Ing. Marcelo Soria V. Director de la Calidad </div>			
Autorizada transferencia electrónica de resultados						

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Prohibida su reproducción sin la aprobación del Laboratorio

ANEXO N° 5
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS NUTRICIONALES DEL
TRATAMIENTO 1 (MEJOR TRATAMIENTO)



INFORMACION NUTRICIONAL

Orden de trabajo N° 120211
 Hoja 1 de 1

NOMBRE DEL CLIENTE: Silvana Rubio
DIRECCIÓN: Vicente Rocafuerte y Pujilí
FECHA DE RECEPCION: 25 de enero del 2012
MUESTRA: Leche chocolatada
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: Líquido color café claro
ENVASE: Botella de vidrio
CONTENIDO DECLARADO: 2 litros
FECHA ELABORACION: 20 de diciembre del 2011
FECHA VENCIMIENTO: ----
LOTE: ----
REFERENCIA: 120211
MUESTREADO: Por cliente

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Tamaño por porción 100 ml
 Porciones por envase

Cantidad por porción

Energía 419.0 kJ (Calorías 100 Cal) – Energía de grasa 126 kJ (Calorías de grasa 30 Cal)

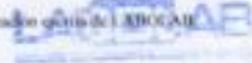
	% Valor Diario*
Grasa Total 3g	5 %
Grasa Saturada 2g	10 %
Colesterol 17 mg	6 %
Sodio 40mg	2 %
Carbohidratos totales 15g	5 %
Fibra Dietética 0g	0 %
Azúcares 7g	
Proteína 3g	6 %

• Calcio 12 % • Hierro 25 %

* Valores Diario Requerido en base a una dieta de 8380kJ (2000 calorías)

[Firma]
 Dr. Oseir Ibarra
 PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB



INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de alimentos, aguas, bebidas, materias primas, intermediarios, cosméticos, pesticidas, sueros, matrices pesadas y otras.

Av. Póveda Guerrero De 21-11 y Viterbo - C.A. 102 - 3da. Pta. - Guayaquil, 2963-225 / 2238-424 / 3214-330 / 3214-353 - Cel.: 09 9442-153

e-mail: lab@labolab.ec / info@labolab.com / servicioalcliente@labolab.com.ec

www.labolab.com.ec

Quito - Ecuador

ANEXO N° 6
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS NUTRICIONALES DEL
TRATAMIENTO 2



ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Orden de trabajo N° 121344
Hoja 2 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE:	Silvana Rubio
DIRECCIÓN:	Vicente Rocafuerte y Pujil
FECHA DE RECEPCIÓN:	28 de mayo del 2012
MUESTRA:	Leche chocolatada
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Líquido color café claro
ENVASE:	Botella de polietileno
CONTENIDO DECLARADO:	2 litros
FECHA ELABORACIÓN:	25 de mayo del 2011
FECHA VENCIMIENTO:	---
LOTE:	---
REFERENCIA:	121345
MUESTREADO:	Por cliente

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

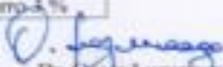
Tamaño por porción: 100 ml
 Porciones por envase: _____

Cantidad por porción

Energía 419 kJ (Calorías 100 Cal) - Energía de grasa 126 kJ (Calorías de grasa 30 Cal)

	% Valor Diario*
Grasa Total 3g	5 %
Grasa Saturada 2g	10 %
Colesterol 13 mg	4 %
Sodio 50mg	2 %
Carbohidratos totales 13g	4 %
Fibra Dietética 0g	0 %
Azúcares 10g	20 %
Proteína 5g	10 %

• Calcio 11 %
• Hierro 3 %


Dr. Oscar Luzuriaga
PRESIDENTE

ASOCIACIÓN DE LABORATORIOS Y AFINES

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO
 Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, salsas, metales pesados y otros.
 Av. Póloz Guerrero De 25-11 y Vencedores - Of. 128 - 2do. Piso - Telefax: 2563-329 / 2239-804 / 3214-303 / 3214-263 - Cel.: 09-9442-153
 e-mail: vip@ecnet.ec / dlabolab@gmail.com / servicioalcliente@labolab.com.ec
 Quito - Ecuador

ANEXO N° 7
RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS NUTRICIONALES DEL
TRATAMIENTO 3



ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES
INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Orden de trabajo N° 121344
Hoja 1 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE:	Silvana Rubio
DIRECCIÓN:	Vicente Rocafuerte y Pujil
FECHA DE RECEPCIÓN:	28 de mayo del 2012
MUESTRA:	Leche chocolatada
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:	Líquido color café claro
ENVASE:	Botella de polietileno
CONTENIDO DECLARADO:	2 litros
FECHA ELABORACIÓN:	25 de mayo del 2011
FECHA VENCIMIENTO:	----
LOTE:	----
REFERENCIA:	121344
MUESTREO:	Por cliente

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

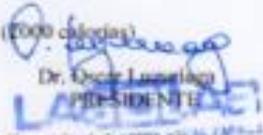
Tamaño por porción 100 ml
 Porciones por envase

Cantidad por porción
 Energía 335 kJ (Calorías 80 Cal) Energía de grasa 126 kJ (Calorías de grasa 30 Cal)

	% Valor Diario*
Grasa Total 3g	5 %
Grasa Saturada 2g	10 %
Colesterol 12 mg	4 %
Sodio 50mg	2 %
Carbohidratos totales 9g	3 %
Fibra Dietética 0g	0 %
Azúcares 9g	8 %
Proteína 4g	8 %

• Calcio 11 % • Hierro 3 %

* Valores Diario Requerido en base a una dieta de 8380kJ (2000 calorías)


Dr. Oscar Luján
PRESIDENTE

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.

INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA REGISTRO SANITARIO
 Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceadas, cosméticos, pastas, aceites, aceites pesados y otros.
 Av. Pérez Gualtero De 25-11 y Venardes - Of. 126 - 2do. Piso - Teléfonos: 2983-225 / 2236-404 / 3214-333 / 3214-353 - Cel: 09 9440-163
 e-mail: oig@sernet.ec / @luzuluján@hotmial.com / servicioalcliente@labolab.com.ec
 Quito - Ecuador

ANEXO N° 8

**RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO PARA
DETERMINAR VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO
LECHE CHOCOLATADA A LOS DOS DIAS DE ELABORADA**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS
Dirección: Av. Los Chasquis y Rio Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987, Fax: 2 400998. Email: laconal@hotmail.com



CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No:12-160		R01-5.10 05.02
Solicitud N°:12- 160		Pág.:1 de 1
Fecha recepción: 23 mayo 2012		Fecha de ejecución de ensayos: 30 mayo 2012
Información del cliente:		
Empresa: Particular		C.I./RUC: 0503335457
Representante: Silvana del Rocío Rubio Espinosa		Tlf: 032682278
Dirección: Vicente Rocafuerte y Pujilí		Celular: 084081196
Ciudad: Pujilí		E mail: silvy_rubio@hotmail.com
Descripción de las muestras:		
Producto: Leche chocolatada		Peso: 500 ml
Marca comercial: n/a		Tipo de envase: Envase plástico
Lote: n/a		No de muestras: Tres
F. Elb.: n/a		F. Exp.: n/a
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:		Almac. en Lab: 5 días
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:		Muestreo por el cliente: 22 mayo 2012

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Leche chocolatada	16012300	T1	*Densidad Relativa	INEN 391	g/cm3	1.065
			*Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed. 18	%(Ac.láctico)	0.115
			*Solidos solubles	AOAC 932.12. 2005.Ed. 18	*Brix	19,5
			*Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed. 18	%	3.2
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	< 10
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
	1812032	T2	*Densidad Relativa	INEN 391	g/cm3	1.0429
			*Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed. 18	%(Ac.láctico)	0.130
			*Solidos solubles	AOAC 932.12. 2005.Ed. 18	*Brix	19,8
			*Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed. 18	%	3,3
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
	16012301	T3	*Densidad Relativa	INEN 391	g/cm3	1.056
			*Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed. 18	%(Ac.láctico)	0.085
			*Solidos solubles	AOAC 932.12. 2005.Ed. 18	*Brix	17,5
			*Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed. 18	%	3,0
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	< 10
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10

Conds. Ambientales: 19.8° C; 50%HR



DIRECTOR DE CALIDAD
Ing. Marcelo Soria V.
Director de la Calidad

Autorizada transferencia electrónica de resultados

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Prohibida su reproducción sin la aprobación del Laboratorio

ANEXO N° 9

**RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO PARA
DETERMINAR VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO**

LECHE CHOCOLATADA A LOS SEISMESES DE ELABORADA



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS



Dirección: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987, Fax: 2 400998. Email: laconal@hotmail.com

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No: 12-160		R01-5.10 05.02
Solicitud N°: 12- 160		Pág.: 1 de 1
Fecha recepción: 23 mayo 2012	Fecha de ejecución de ensayos: 30 mayo 2012	
Información del cliente:		
Empresa: Particular	C.I./RUC: 0503335457	
Representante: Silvana del Rocío Rubio Espinosa	TIF: 032682278	
Dirección: Vicente Rocafuerte y Pujilí	Celular: 084081196	
Ciudad: Pujilí	E mail: silvy_rubio@hotmail.com	
Descripción de las muestras:		
Producto: Leche chocolatada	Peso: 500 ml	
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: Envase plástico	
Lote: n/a	No de muestras: Tres	
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a	
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:	Almac. en Lab: 5 días	
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:	Muestreo por el cliente: 22 mayo 2012	

RESULTADOS OBTENIDOS

Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Leche chocolatada	16012300	T1	*Densidad Relativa	INEN 391	g/cm3	1.065
			*Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed. 18	%(Ac.láctico)	0.115
			*Solidos solubles	AOAC 932.12. 2005.Ed. 18	*Brix	19.5
			*Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed. 18	%	3.2
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
	1812032	T2	*Densidad Relativa	INEN 391	g/cm3	1.0429
			*Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed. 18	%(Ac.láctico)	0.130
			*Solidos solubles	AOAC 932.12. 2005.Ed. 18	*Brix	19.8
			*Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed. 18	%	3.3
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<1
	16012301	T3	*Densidad Relativa	INEN 391	g/cm3	1.056
			*Acidez	AOAC 942.15. 2005.Ed. 18	%(Ac.láctico)	0.085
			*Solidos solubles	AOAC 932.12. 2005.Ed. 18	*Brix	17.5
			*Grasa	AOAC 2003.06. 2005.Ed. 18	%	3.0
			*Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	< 10
			*Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10
			*E. Coli	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. 2005.Ed. 18	UFC/ml	<10

Conds. Ambientales: 19.8° C; 50%HR



DIRECTOR DE CALIDAD
Ing. Marcelo Soria V.
Director de la Calidad

Autorizada transferencia electrónica de resultados

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Prohibida su reproducción sin la aprobación del Laboratorio

**FOTOGRAFÍAS DE LA METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE
LA LECHE CHOCOLATADA.**

**FOTOGRAFÍA N° 1. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD EN LA
LECHE CRUDA**



Fuente.- Los autores

**FOTOGRAFÍA N° 2. DETERMINACIÓN DE LA ACIDEZ
TITULABLE DE LA LECHE CRUDA**



Fuente.- Los autores

FOTOGRAFÍA N° 3. DETERMINACIÓN DEL % DE GRASA EN LA LECHE CRUDA



Fuente.- Los autores

FOTOGRAFÍA N° 4. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (LECHE CRUDA)



Fuente.- Los autores

FOTOGRAFÍA N° 5. FILTRADO Y ENFRIADO DE LECHE CRUDA.



Fuente.- Los autores

FOTOGRAFÍA N° 6. ALMACENAMIENTO DE LECHE CRUDA



Fuente- Los autores

FOTOGRAFÍA N° 7. ESTANDARIZACIÓN DE LA LECHE CRUDA



Fuente.- Los autores

FOTOGRAFÍA N° 8. MEZCLA DE LOS DIFERENTES INGREDIENTES



Fuente.- Los autores

**FOTOGRAFÍA N° 9. PASTEURIZACIÓN DE LA LECHE
CHOCOLATADA**



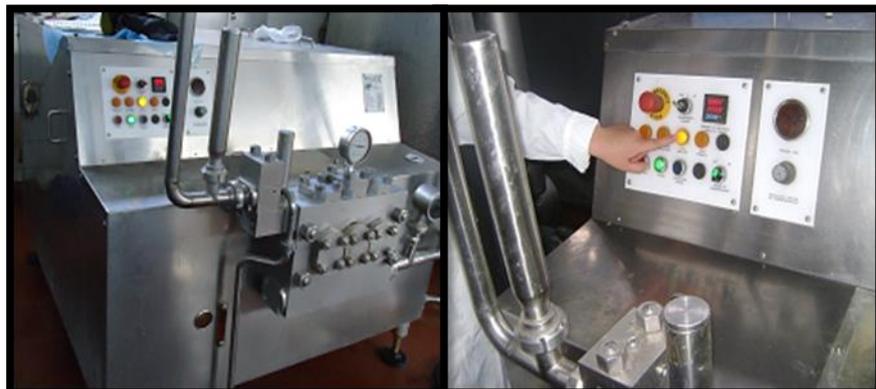
Fuente.- Los autores

**FOTOGRAFÍA N° 10. ULTRAPASTEURIZACIÓN DE LA LECHE
CHOCOLATADA**



Fuente.- Los autores

**FOTOGRAFÍA N° 11. HOMOGENIZACIÓN DE LA LECHE
CHOCOLATADA**



Fuente.- Los autores

**FOTOGRAFÍA N° 12. ENVASADO DE LA LECHE
CHOCOLATADA**



Fuente.- Los autores

**FOTOGRAFÍA N° 13. DISTRIBUCIÓN DE LA LECHE
CHOCOLATADA**



Fuente.- Los autores

FOTOGRAFÍA N° 14. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO



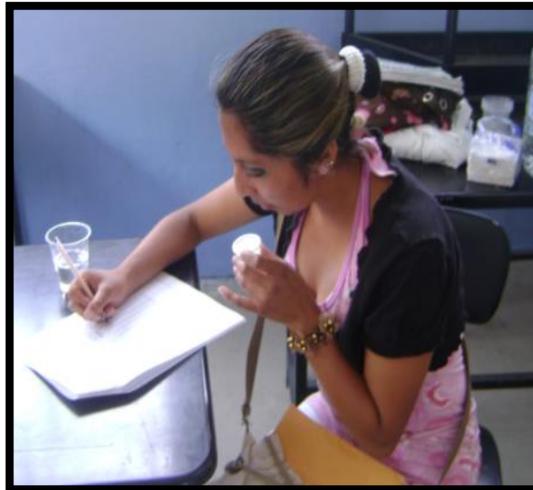
Fuente.- Los autores

FOTOGRAFÍA N° 15. TRATAMIENTOS A SER CATADOS



Fuente.- Los autores

FOTOGRAFÍA N° 16. REALIZACIÓN DE LAS CATAACIONES



Fuente.- Los autores



Fuente.- Los autores

LEGISLACIÓN DEL ASPARTAME

2 LEGISLACIÓN

2.1 Recuerdo concerniente a la antigua legislación, leyes de 30 de marzo de 1902 y de 1 de agosto de 1905.

La Ley de 1902 reglamentaba la fabricación, el empleo y la venta de la sacarina y de cualquier otra sustancia edulcorante artificial que posea un poder edulcorante superior al del azúcar sin tener cualidades nutritivas.

Lo que se llama por comodidad «Ley de 1902» en realidad designaba una serie de artículos de la Ley de Finanzas promulgada el 30 de marzo de 1902.

El objetivo era entonces, por una parte, proteger los ingresos que el estado obtenía de la venta del azúcar, y por otra parte preservar la salud pública, pues la inocuidad de la sacarina, el único competidor del azúcar, estaba entonces discutida.

Hasta 1988 la reglamentación francesa amparada por esta Ley de 1902, autorizaba la venta solamente de los edulcorantes siguientes: sacarina, ciclamato y aspartamo, pero únicamente en farmacias. Su venta fuera del circuito farmacéutico así como su incorporación a los alimentos estaban prohibidas.

2.2 Nueva legislación¹

Ley de 5 de enero de 1988 precisada por las Órdenes de 12 de marzo de 1988.

2.2.1 Esta nueva ley (publicada en el «J.O.» de 6 de enero de 1988) autoriza:

- La venta en *todos los comercios* de los tres edulcorantes químicos bajo sus condicionamientos «de mesa»:
 - la sacarina,
 - el aspartamo,
 - el acesulfamo.
- La incorporación de estos tres edulcorantes a los productos alimenticios.
- La venta en *farmacias solamente* de otro edulcorante químico ya autorizado en la antigua legislación: los ciclamatos. Su incorporación a la fabricación de productos alimenticios no está autorizada.

Las órdenes de 11 de marzo de 1988 precisan las condiciones de empleo de los edulcorantes químicos (sacarina, aspartamo, acesulfamo) en los alimentos. (Órdenes publicadas en el «J.O.» de 18 de marzo de 1988).

ANEXO N° 11

NORMAS INEN