



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERIA DE INDUSTRIAS PECUARIAS

**ELABORACIÓN DE MANJAR CON TRES NIVELES DE
LECHE DE SOYA**

TESIS DE GRADO:

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

Presentado por:

OSCAR MANUEL ALBARRACIN CAMPAÑA

DIRECTOR:

ING. CHRISTIAN VALLEJO TORRES

QUEVEDO - LOS RIOS - ECUADOR

Año: 2012

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias Pecuarias

Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias

TESIS DE GRADO

Presentada al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Pecuarias como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

Tesis de Grado Titulada: **ELABORACIÓN DE MANJAR CON TRES NIVELES DE LECHE DE SOYA.**

Miembros del Tribunal

Ing. M.Sc Cristhian Vallejo Torres

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.Sc Román Soria Velazco

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Zoot. M.Sc Martin Gonzales Vélez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Zoot M Sc Bolivar Montenegro Vivas

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer de manera especial a los Ingenieros que fueron parte de este trabajo:

Ing. Cristhian Vallejo. Director de Tesis

Ing. Román Soria. Presidente de tribunal

Ing. Zoot. Martin Gonzales Vélez. Miembro del tribunal

Ing. Zoot. Bolívar Montenegro Vivas. Miembro del tribunal

Ing. Agr. M. Sc. Jaime Vera Barahona. Miembro del comité de investigación

Ing. Manuel Moreira Duque

A mis hermanas Diana y Rubí, gracias por ser parte de mi vida, y espero pronto otra felicidad en nuestra familia los quiero mucho.

Agradezco haber tenido profesores muy buenas personas que sobre todo fueron amigos y durante todo este tiempo hemos compartido buenos momentos como lo son ustedes: Ing. Cristian Vallejo, Ing. Franquil Peláez, Ing. Martin González y con respecto y gratitud al Ing. Anthony Álvarez

A todos mis compañeros Edison estacio, Eliana Molina, Graciela Nazareno, Cristina Olvera, David Hernández, Iván Del Valle, gracias por brindarme su amistad y confianza durante todo este tiempo a todos ustedes los llevaré en mi corazón siempre. Al recordar todos los momentos divertidos que vivimos y por ser como son.

Agradezco en especial a Gema Zambrano con quien compartí muchos momentos divertidos que vivimos juntos gracias por su atención, paciencia, y apoyo por este largo camino.

DERECHOS DE AUTOR

La responsabilidad del contenido de esta investigación los resultados, discusiones conclusión es y recomendaciones de la presente tesis pertenece exclusivamente al autor:

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta investigación sin la cita previa de la autor.

Oscar Manuel Albarracín Campaña

DEDICATORIA

Este trabajo le dedico a Dios por darme la oportunidad de vivir y estar conmigo en todo momento, y por brindarme su amor cada día, a mis madres Manuel Albarracín y Laura Campaña por el sacrificio diario para que sea un profesional, a mi hermana diana gracias por apoyarme y ayudarme siempre, a mi compañera Gema Zambrano Dueñas que siempre ha estado conmigo compartiendo cada momento, por estar en las buenas y en las malas etapas de mi vida gracias por apoyarme y creer en mi, te quiero un mundo.

1. INTRODUCCIÓN

La producción de leche en el territorio Ecuatoriano se calculó en 3.5 millones de leche cruda en el año 2008. Del total estimado, el 75% se utilizó para el consumo humano directo y para la industrialización solamente el 25% entre los productos que más se consume en nuestro país están el queso, mantequilla, yogurt, manjar o dulce de leche, mejorando los beneficios económico de la personas que se dedican a este fin (JSR, 2008).

La industria de alimentos procesados, en particular la industria lechera, ha logrado grandes avances y mejoras en tecnología y formulación de nuevos productos para satisfacer la demanda de una población cada vez más preocupada por su salud y alimentación. Dentro de estos avances existen los alimentos llamados FUNCIONALES, que se caracterizan por poseer, además de los nutrientes indispensables, otras propiedades que favorecen la salud del consumidor.

El derivado lácteo, más apetecido y con mayor consumo en la región es el manjar, con su mayor producción es el noroeste de Manabí, caracterizado por sus propiedades organolépticas únicas (RIDNER, 2007).

El principal problema en los últimos años de la producción y rentabilidad del manjar se ha visto afectada por el alto costo de la materia prima y la baja producción de leche destinada a la Industrias Alimenticias, que según (JSR, 2008) solo se destina el 25 % de la producción lechera a este fin, lo que impulsa a buscar alternativas que remplace a la materia prima (leche de vaca) y que garanticen mantener o mejorar su valor nutricional.

Los cambios en los hábitos alimenticios y las exigencias de los mercados en nuestro país, buscan productos que no sean nocivos para el consumidor, las cuales han motivado a utilizar nuevas alternativas que resuelvan este problema, garantizando mejores características nutritivas. Por sus cualidades nutricionales, la soya representa una excelente alternativa en el desarrollo de nuevas tecnologías que lleven a mejorar nuevos productos en cuanto al manejo y producción de manjar.

La soya (*glycine max.*) es una leguminosa maravillosamente generosa, contiene más proteínas que la carne y el pescado y tres veces más que el huevo, sus semillas tiene un alto

contenido en fibra, un bajo índice calórico, no contienen colesterol y prácticamente tampoco grasas saturadas. (IESN- CHILE 2000). En nuestro país la Provincia de los Ríos es la principal productora de soya. (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca 2000), cultivo del cual se obtiene la elaboración de leche de soya y subproductos.

Conociendo la gran producción de soya que existe en la región, en esta investigación se pretende reemplazar parcialmente la leche de vaca por la de soya en la elaboración de manjar, con la finalidad de obtener un producto final que cumpla con las exigencias del consumidor, la calidad que se requiere y a precio justo.

Con estos antecedentes se presenta los siguientes objetivos

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

- Evaluar cuatro niveles de leche de soya “Glycine max” 0.0%, 10%, 20% y 30% en la elaboración de manjar de leche de vaca.

1.2.2 Objetivos específicos

- Utilizar niveles con el 0.0%, 10%, 20% y 30% de leche de soya en la elaboración de manjar.
- Realizar análisis físico – químicas, organolépticos y microbiológicos del manjar elaborado con leche de soya.
- Efectuar el análisis económico de los tratamientos mediante la relación B/C.

1.3 Hipótesis

- La utilización de leche de soya en la fórmula del manjar de leche mejora o mantiene las características físicas y químicas.
- Uno de los niveles de leche de soya no afectan las características organolépticas en la elaboración del manjar.
- Uno de los niveles de leche de soya mejorará la rentabilidad del manjar.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Leche de soya

La leche de soya es rica en aminoácidos esenciales y vitaminas. Es un alimento concentrado en proteínas, recomendable para el metabolismo celular. Dada su concentración se recomienda en muy pocas cantidades o porciones algo diluidas a los niños, salvo para reemplazar la leche de vaca por prescripción médica. (COCIO, 2006).

La leche de soya es el líquido que se obtiene de la molienda y cocción de los granos de la soya. Esta no tiene ningún ingrediente adicional más que la soya y el agua. Este producto se ha convertido en un alimento de consumo diario en muchas familias, para la elaboración de leche de soya incluyen un calentamiento de la leche fresca preparada y agitada en un recipiente abierto por 30 min. Esto destruye en parte los factores anti nutricionales y mejora la calidad sensorial (color y sabor altamente aceptables) al consumidor. (COCIO, 2006).

Nutricionalmente (ARMIJO P, 2007).indican que las proteínas de la leche de soya varían entre 47,93 a 54,40% y que el pH de la leche de soya se encuentra entre 6,42 a6,55. Por otro lado, la mayor concentración de proteínas se localiza en la nata de la leche de soya, siendo por esto ampliamente utilizada como sustituto lácteos. La leche de soya varía en su color – desde blanco a café claro.

La leche de soya es una excelente fuente de proteína, aceite, carbohidratos y vitaminas, además presenta una alta digestibilidad. Contiene más proteínas y menos calorías que otros alimentos de origen animal, proveen de ácidos grasos indispensables, es rica en ácidos grasos poli-insaturados y no contiene colesterol (ARMIJO P, 2007).

2.1.2 Comparación del contenido nutricional de la leche de soya y la de vaca

En la Tabla 1, se presenta los contenidos nutricionales de la leche de soya y la de vaca.

Tabla 1. Comparación del contenido nutricional de la leche de soya y la de vaca

Composición	Leche de soya	Leche de vaca
Proteína	3.9%	3.4%
Grasa	3.0%	3.5%
Carbohidratos	6.3%	12.6%
Sólidos totales	13.8%	12.6%
Calorías/100g	68.8	63.9

Fuente: TORRES (2008).

2.1.3 Valores nutricionales de la leche de soya

En la Tabla 2, se presentan los valores nutricionales de la leche de soya.

Tabla 2. Valores nutricionales de la leche de soya (por 100 g)

Nutrimientos	Cantidad en gramos	Unidades
Agua	93,3	g
Energía	33,0	kcal
Energía	138,0	kJ
Proteína	2,8	g
Grasa (lípidos totales)	2,0	g

Ácidos grasos saturados	0,214	g
Los ácidos grasos mono-insaturados	0,326	g
Ácidos grasos poli-insaturados	0,833	g
Hidratos de carbono	1,8	g
Fibra	1,3	g
Ceniza	0,27	g
Isoflavonas	8,8	mg
De calcio, Ca	4,0	Mg
Hierro, Fe	0,58	mg
Magnesio, Mg	19,0	mg
Fósforo, Mg	49,0	mg
De potasio, K	141,0	mg
De sodio, Na	12,0	mg
Zinc, Zn	0,23	mg
Cobre, Cu	0,12	mg
Manganeso, Mn	0,17	mg
Selenio, Se	1,3	microgramos
Tiamina (vitamina B1)	0,161	mg
Riboflavina (vitamina B2)	0,070	mg
Niacina (vitamina B3)	0,147	mg
Pantotenico ácido (vitamina B5)	0,048	mg
Vitamina B6	0,041	mg
El ácido fólico	1,5	microgramos

Vitamina A	3,0	microgramos
Vitamina E	0,010	mg

Fuente: USDA (2003).

2.1.4 Características físicas y químicas de la leche de soya

En la Tabla 3, se presenta las características físicas y químicas.

Tabla 3. Características físicas y químicas

Características	Limite
pH	6,8 – 7,4
Proteína	Min. 3,0%
Grasa	Min. 1,6%
Inactividad (prueba ureasa)	pH: 0,05 a 0,1
Viscosidad	1.9 – 2.5 centipoise
Punto de congelación	-0.813 a 0.870°C
Punto de ebullición	100.25°C
Calor especifico	0.95cal(g°C)-1

Fuente: CONGUANOR (2008).

2.2 Leche

Leche cruda es el producto íntegro, sin adición ni sustracción alguna, exenta de calostro, obtenida por ordeño higiénico y completo de vacas sanas y bien alimentadas (INEN, 2003).

Obviamente la materia prima principal para la elaboración de manjar es la leche. Una leche de buena calidad asegura la obtención de manjar de buena calidad. La leche es el producto normal de secreción de la glándula mamaria. La leche es un producto nutritivo

complejo que posee más de 100 sustancias que se encuentran ya sea en solución, suspensión o emulsión en agua (WATTIAUX, 2006).

La caseína, es principal proteína de la leche, se encuentra dispersa como un gran número de partículas sólidas tan pequeñas que no sedimentan, y permanecen en suspensión.

Estas partículas se llaman micelas y la dispersión de las mismas en la leche se llama suspensión coloidal; La grasa y las vitaminas solubles en grasa en la leche se encuentran en forma de emulsión; esto es una suspensión de pequeños glóbulos líquidos que no se mezclan con el agua de la leche. La lactosa (azúcar de la leche), algunas proteínas (proteínas séricas), sales minerales y otras sustancias son solubles; esto significa que se encuentran totalmente disueltas en el agua de la leche (WATTIAUX, 2006).

2.2.1 Composición de la leche de vaca

En la Tabla 4, se detalla la composición de la leche con 3.3% de materia grasa.

Tabla 4. Composición detallada de la leche con 3.3% de materia grasa

Nutrientos	Unidades	Cantidad en 100 g		
Agua	g	87.99	±	0.0060
Energía	kcal	61		
Proteína (Nx6.38)	g	3.29	±	0.0027
Grasa	g	3.34	±	0.0056
Carbohidratos	g	4.66		
Fibra	g	0		
Cenizas	g	0.72	±	0.0010

Minerales				
Calcio	mg	119	±	0.251
Hierro	mg	0.05	±	0.0009
Magnesio	mg	13	±	0.15
Fósforo	mg	93	±	0.20
Potasio	mg	152	±	0.352
Sodio	mg	49	±	1.1
Zinc	mg	0.38	±	0.0089
Ácido ascórbico	mg	0.94	±	0.044
Riboflavina	mg	0.162	±	0.0020
Niacina	mg	0.084	±	0.0034
Ácido pantoténico	mg	0.314	±	0.0107
Vitamina B6	mg	0.042	±	0.0032
Folacina	mg	5	±	0.5
Vitamina B12	mg	0.357	±	0.0116
Vitamina A	UI	126		0.6
Colesterol	mg	14	±	0.17

Fuente: OEA (2003).

La leche utilizada para elaborar dulce de leche puede ser fluida o en polvo reconstituida, entera o parcialmente descremada, según el contenido de grasa inicial y final del dulce deseado. Tanto la leche en polvo como la fluida tienen ventajas e inconvenientes, de modo que se puede aconsejar su uso alternativo o combinado conforme a las circunstancias y a las instalaciones. Se trata de todas formas de leches aptas para la alimentación humana, siendo errónea la teoría de que el dulce de leche es el digestor de los sobrantes (leches ácidas, sucias, quemadas bacteriológicamente no aptas, etc.), estas no sólo aportan productos de baja

calidad sino también dificultad en su elaboración y mayor costo de producción (ZUNINO, 2008).

Si bien la composición de la leche varía con las épocas del año y la alimentación de los animales, podemos generalizar diciendo que en promedio la leche posee: lactosa 4.8%, proteínas 3.5%, grasa 3.2%, cenizas 0.8%. La lactosa y ciertos minerales están como soluciones verdaderas, las proteínas como soluciones coloidales, la caseína como dispersión gruesa y las grasas como emulsiones. Las exigencias de la leche para la elaboración de manjar deben ser las mismas que para consumo humano (ZUNINO, 2008).

2.2.2 Propiedades y características de la leche de vaca

En la tabla 5, se presentan las propiedades y características de la leche cruda.

Tabla 5. Propiedades y características de la leche cruda de vaca

Parámetros	Cantidad
pH	6.5 – 6.65
Acidez (ácido láctico)	0.15 – 0.16%
Densidad	1.028 – 1.034 g (mL)-1
Grasa	3.5 – 4.0%
Sólidos no grasos	8.5 – 9.0%
Sólidos totales	12 – 13%
Cenizas	2.5%
Aspecto	Blanco aporcelanado
Sabor	Ligeramente dulce

Olor	Característico a establo
Viscosidad	1.7 – 2.2 centipoise
Punto de congelación	-0.513 a -0.565°C
Punto de ebullición	100.17°C
Calor específico	0.93 – 0.94 cal (g°C)-1

Fuente: NASANOVSKY (2001).

2.2.3 Propiedades físicas de la leche

En la tabla 6, se presentan las propiedades físicas de la leche.

Tabla 6. Propiedades físicas de la leche

Propiedades físicas			
Densidad de la leche completa	1.032	Conductividad eléctrica, mhos	45 x10 ⁻⁴
Densidad de la leche descremada	1.036	Tensión superficial (dinas/cm/15°)	53
Densidad de la materia grasa	0.940	Viscosidad absoluta (15°)	0.0212-
Poder calórico (por litro), calorías	700	Viscosidad relativa (específica)	0.0354
pH	6.6-6.8	Índice de refracción	1.63-2.15
		Punto de congelación	1.35-0.55°
		Calor específico	0.93

Fuente: ALAIS (1985).

2.2.4 Preparación de la leche

Normalmente, está reglamentado el porcentaje mínimo de sólidos totales que la leche debe contener y, que es alrededor de 26%; por lo tanto será necesario calcular la leche necesaria para que en el dulce de leche, los sólidos (excluido el azúcar) tengan esa proporción. Se

sabe que la leche tiene de un 11 a 13% de sólidos totales, por lo que es fácil calcular cuanta leche será necesario.(SENATI, 2002).

Según SENATI (2002), los porcentajes y kg de leche para alcanzar 26% de sólidos totales son los siguientes:

Si la leche tiene 11% de S.T., será necesario 2.6 kg para alcanzar el 26% de S.T.

Si la leche tiene 12% de S.T. será necesario 2.2 kg para alcanzar el 26% de S.T.

Si la leche tiene 13% de S.T. será necesario 2.0 kg para alcanzar el 26% de S.T.

2.3 Manjar

El manjar es un producto desconocido en Europa, América del Norte, Asia, Australia y en general en todo el mundo. Los únicos países que conozco que producen manjar son Chile y Argentina, en donde es llamado manjar y dulce de leche (DE BRITO, 1997).

En Chile es común untar el pan con manjar al desayuno y a la hora de “once”, cómo se denomina la hora del té en Chile. También se hacen alfajores, que son galletas pegadas con manjar en forma de sándwich, tortas, pasteles, berlinés, postres, y cualquier plato que requiera de un toque dulce. Además, en quioscos se vende manjar en unos pequeños envases plásticos llamados suchets para ser consumido directamente (DE BRITO, 1997).

Es el producto lácteo, obtenido por concentración, mediante el calor a presión normal de la mezcla constituida por leche entera, crema de leche, sacarosa, eventualmente otros azúcares y otras sustancias como coco, miel, almendras, cacao y otras permitidas (INEN, 2003).

2.3.1 Clasificación

SENATI (2002), clasifica que el manjar de leche de acuerdo al contenido de materia grasa y al agregado o no de otras sustancias alimenticias.

De acuerdo al contenido de materia grasa:

- Dulce de leche
- Dulce de leche con crema

De acuerdo con el agregado o no de otras sustancias alimenticias:

- Manjar de leche o dulce de leche sin agregados
- Manjar de leche con agregados

2.4 Azúcar

Se denomina azúcar a la sacarosa, cuya fórmula química es $C_{12}H_{22}O_{11}$, también llamado azúcar común o azúcar de mesa. La sacarosa es un disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa, que se obtiene principalmente de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera (ZUNINO, 2008). Se refiere al azúcar de caña, azúcar común que podemos encontrar en nuestra cocina. Además de su importancia como componente del sabor típico del dulce de leche tiene un papel clave en la determinación del color final, consistencia y cristalización defecto que puede aparecer en el dulce de leche (INTI, 2008).

La leche y la sacarosa, componentes fundamentales del dulce de leche, intervienen en distintas proporciones en su elaboración. La formulación debe ser establecida teniendo en cuenta el grado de concentración del producto final, la riqueza de la leche en materia grasa, y el tiempo que mediará entre la elaboración (ZUNINO, 2008).

2.4.1 Cantidad de azúcar a utilizar

Para tener una composición normalizada en la que el azúcar y los sólidos totales de la leche tengan una proporción dada, será necesario variar el contenido de azúcar según sea el contenido de sólidos totales de la leche. Además del azúcar, (como sacarosa), se le agrega un 2% aproximado de glucosa que está incluida en ese 44% de azúcar para obtener un manjar de leche final con una concentración de grados Brix 65 - 70. (SENATI, 2002).

- **Porcentaje de sacarosa con relación al grado de concentración del manjar de leche:** La cantidad de sacarosa a añadirse deberá estar en relación inversa a la proporción de sólidos totales que se desea obtener durante la fabricación del manjar de leche; ello debido a que una mayor proporción de sólidos determina menor concentración de humedad y ceniza en el producto, fenómeno físico que dificulta una adecuada solubilización de la sacarosa presente, originando de este modo su cristalización.
- **Porcentaje de sacarosa con relación a la materia grasa de la leche:** Una mayor proporción de la materia grasa en la leche, permite adicionarle mayor cantidad de sacarosa para la fabricación de manjar de leche, sin que éste soporte riesgos de azucaramiento en corto tiempo.
- **Porcentaje de sacarosa con relación al almacenamiento del manjar de leche:** La evaporación de la humedad contenida en el manjar de leche será mayor cuanto más demore en ser consumido; pudiendo disminuir en tal forma que rompa el equilibrio de solubilidad entre sacarosa y humedad, provocando la aparición de cristales de sacarosa perceptibles al paladar.

El mismo autor manifiesta que en la práctica se establece que, cuando se emplea leche con un porcentaje de grasa que oscila alrededor del 3%, la cantidad de sacarosa a agregarse no deberá excederse del 23% ni ser inferior al 18%, determinándose como la proporción más adecuada 20%; para obtener un manjar de leche final. El manjar de leche cristaliza rápidamente cuando es almacenado a temperaturas inferiores a 0 °C. De resultar imprescindible almacenar el producto a bajas temperaturas, es recomendable elaborar el manjar de leche en una proporción de humedad mayor a la normal (50%) completando su concentración según los requerimientos, igualmente la proporción de sacarosa deberá ser menor a lo normal. Las mejores temperaturas de almacenamiento del manjar de leche son los 12° a 20 °C, según ensayos realizados (SENATI, 2002).

2.5 Bicarbonato de sodio

El bicarbonato de sodio (también llamado bicarbonato sódico o hidrogeno carbonato de sodio o carbonato ácido de sodio), es un compuesto sólido cristalino de color blanco muy soluble en agua, con un ligero sabor alcalino parecido al del carbonato de sodio. Se puede encontrar como mineral en la naturaleza o se puede producir artificialmente (ZUNINO, 2008).

Se utiliza como neutralizante (es el más usado). Durante el proceso de elaboración el producto va evaporando humedad, el ácido láctico se va concentrando en fase acuosa progresivamente más pobre, y la acidez va aumentando de una manera tal que el proceso podría culminar por producir una Sinéresis (el dulce se corta).

El uso de leche con acidez elevada produciría un dulce de leche de textura arenosa, áspera. Así mismo una acidez excesiva impide que el producto terminado adquiriera su color característico, ya que las reacciones de MAILLARD son retardadas por el descenso del pH. Por todo ello será necesario reducir la acidez inicial de la leche. Bicarbonato de sodio: Se lo puede adquirir en cualquier local de productos alimenticios. Se lo utiliza como neutralizante (ZUNINO, 2008).

2.5.1 Porque se lo utiliza

Durante el proceso de elaboración el agua de la leche se va evaporando y el ácido láctico (componente propio de la leche) se va concentrando. Así, la acidez de la leche se va incrementando de una manera tal que se podría producir una sineresis el dulce se corta (INTI, 2008).

El uso de leche con acidez elevada produciría un dulce de leche de textura arenosa, áspera. Asimismo una acidez excesiva impide que el producto terminado adquiriera su color característico, ya que las reacciones de coloración son retardadas por la elevada acidez. Por todo ello será necesario reducir la acidez inicial de la leche neutralizándola con este aditivo (INTI, 2008).

2.6 Gelatina

La gelatina es un producto sumamente versátil que puede ser utilizado en una amplia gama de aplicaciones en las industrias alimenticia. La gelatina es parte del gran grupo de los hidrocoloides. Son sustancias que se producen a partir de proteínas vegetales, animales o azúcares múltiples. Tienen la capacidad de hincharse y ligar el agua. Se utilizan para espesar, gelificar y estabilizar los alimentos (ZUNINO, 2008).

La gelatina varía de 30 a 300 gramos bloom, y generalmente es libre de preservativos, colorantes, saborizantes y químicos. La gelatina también es considerada normalmente como un ingrediente sano para productos alimenticios.

Una característica muy importante de la gelatina es su habilidad de deshacerse en la boca y se usa mucho debido a su claridad y suave sabor (OLIVER, 2010).

2.6.1 Aplicaciones de la gelatina en la industria alimentaria, niveles de uso y bloom recomendados

En la Tabla 7, se detallan las aplicaciones de la gelatina en la industria alimentaria, niveles de uso y bloom recomendados.

Tabla 7. Aplicaciones de la gelatina en la industria alimentaria, niveles de uso y bloom recomendados

Producto	Nivel de Uso (%)	Bloom*
Productos de repostería	1 - 2	225 - 250
Bombones	1.7 - 2.5	225 - 275
Gomitas	7 - 9	200 - 250
Postres de gelatina	7 - 9	175 - 275
Comida congelada	0.1 - 0.5	225 - 250

Productos lácteos	0.2 - 0.5	150 - 250
Jugos, vino y cerveza	0.002 - 0.015	100 - 200
Productos de carne	1 - 5	175 - 275

* Carga en gramos requerida para producir una depresión en el gel en condiciones normalizadas
Fuente: OLIVER (2010).

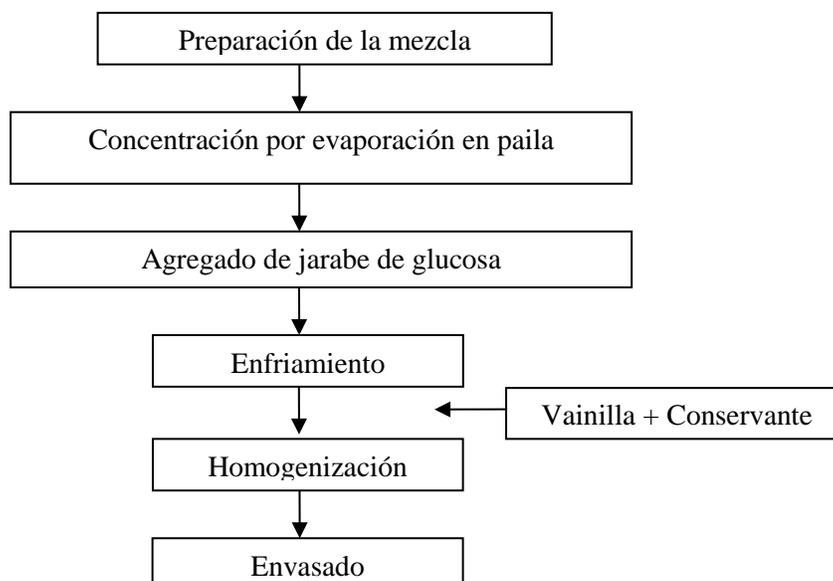
2.7 Sistemas de producción

SENATI (2002), menciona tres sistemas de producción del manjar de leche:

- Sistema simple en paila.
- Sistema combinado (evaporadores y pailas).
- Sistema continuo.

2.7.1 Sistema simple en paila

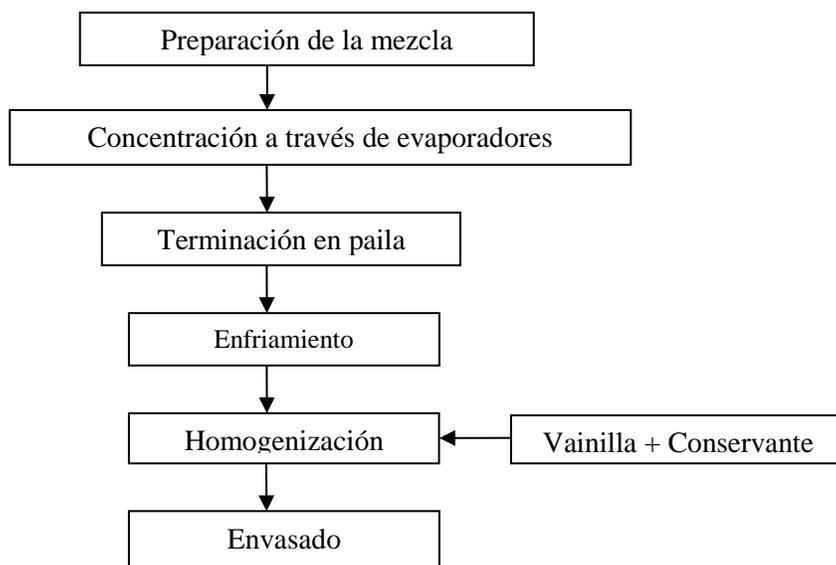
SENATI (2002), detalla el proceso de elaboración del manjar de leche mediante el sistema simple en paila. (Flujograma 1).



Flujograma 1. Elaboración del manjar de leche mediante el sistema simple en paila.

2.7.2 Sistema combinado

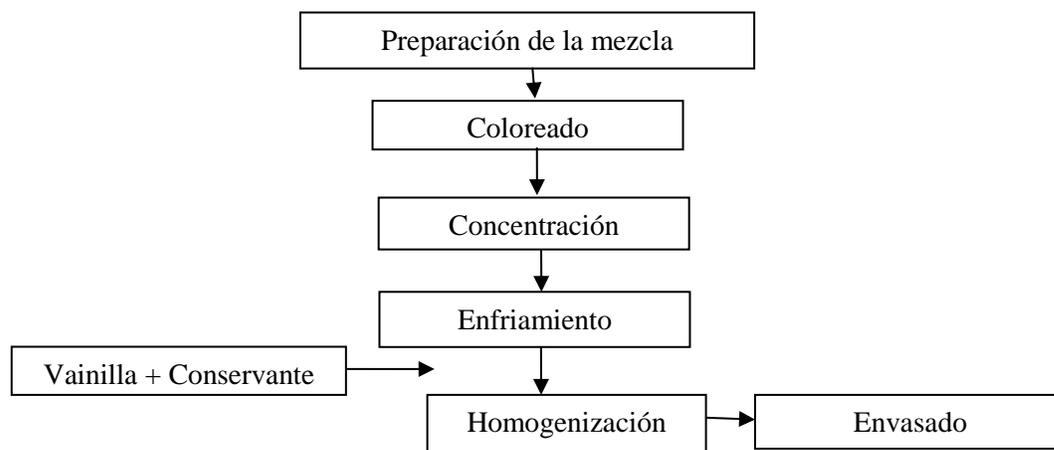
SENATI (2002), indica el proceso para la elaboración del manjar de leche mediante el sistema combinado. (Flujograma 2).



Flujograma 2. Elaboración del manjar de leche mediante el sistema combinado.

2.7.3 Sistema continuo

SENATI (2002), detalla el proceso de elaboración del manjar de leche mediante el sistema continuo. (Flujograma 3).

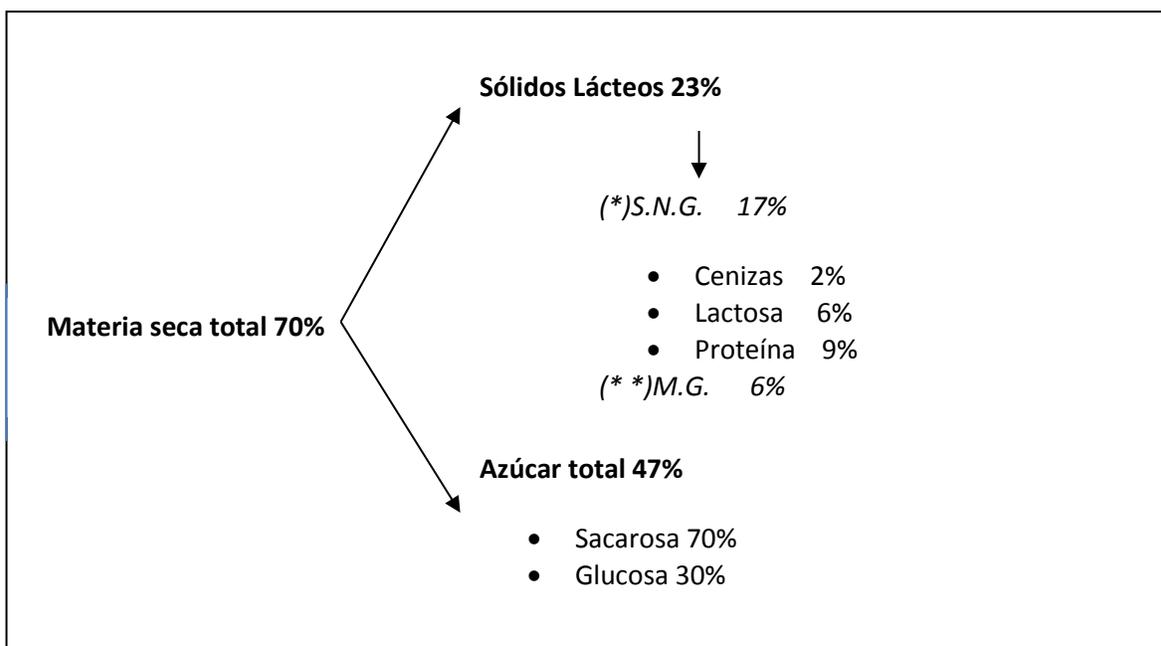


Flujograma 3. Elaboración del manjar de leche mediante el sistema continuo.

2.7.4 Composición química

En la Tabla 8, se detalla la composición del manjar de leche de vaca.

Tabla 8. Composición química del manjar de leche



Fuente: ZUNINO (2008).

S.N.G= Sólidos no grasos.

M.G= Materia grasa.

En la Tabla 9, se detalla la composición del manjar de leche de vaca.

Tabla 9. Composición química del manjar de leche

COMPOSICION QUIMICA	MINIMO (%)	MAXIMO (%)	PROMEDIO
HUMEDAD	20	30	25
SACAROSA	37	48	42,5
SOLIDOS DE LECHE	26	30	28
MATERIA GRASA	2	10	6
PROTEINA	10	8	7
LACTOSA	6	15	12,5
CENIZA	1	2	1,5
ACIDO LACTICO	-	0,2	0,2

Fuente: SANTOS (1976).

2.7.5 Requisitos sensoriales

SENATI (2002), señala que el manjar de leche debe presentar las siguientes características sensoriales:

- **Consistencia:** Cremosa o pastosa, sin cristales perceptibles sensorialmente. La consistencia podrá ser más firme en el caso del dulce de leche para repostería o repostero, para pastelería o pastelero y para heladería o heladero. Podrá presentar consistencia semi-sólida o sólida y parcialmente cristalizada cuando la humedad no supere el 20 % m/m.
- **Color:** Castaño acaramelado, proveniente de la reacción de Maillard. En el caso del dulce de leche para heladería o heladero el color podrá corresponder al colorante adicionado.

Las reacciones de Maillard son las responsables del color característico del manjar de leche. En determinadas condiciones la función aldehído de los azúcares reacciona con diversas sustancias nitrogenadas (amoníaco, aminos, aminoácidos). Esta reacción puede verificarse entre la lactosa y las proteínas de la leche. Cuando se calienta la leche, manteniendo la temperatura durante un cierto tiempo, y como consecuencia de un conjunto de reacciones no muy bien conocidas, agrupadas genéricamente bajo el nombre de “Reacción de Maillard”, se forman algunos compuestos pigmentados que oscurecen el medio. Esta interacción entre la lactosa y proteína suele producirse en las leches esterilizadas, evaporadas y en el dulce de leche (ZUNINO, 2008).

ZUNINO (2008), indica que el amarronamiento entre azúcares y grupos aminos da lugar a siete diferentes reacciones que en su gran mayoría se producen, todas, en la elaboración del manjar de leche. Este tipo de reacciones se pueden clasificar en tres estados de desarrollo que van surgiendo en pailas o en concentración a medida que se avanza en la elaboración, así tenemos:

1. Estado inicial (incolore, baja temperatura <100°C. poco tiempo)
 - A. Condensación azúcar - grupo amino.
 - B. Transformaciones de amadori.

2. Estado intermedio (varía de incoloro a amarillento).

C. Deshidratación del o de los azúcares.

D. Fragmentación del o de los azúcares.

3. Estado final (altamente coloreado).

E. Condensación de aldehídos.

F. Polimerización de aldehídos - aminas formación de compuestos nitrogenados.

ZUNINO (2008), menciona que es obvio que producida la reacción A se desarrollan las restantes a diferentes niveles de concentración y temperatura. Además las reacciones son catalizadas por metales como Fe y el Cu y por los fosfatos; el calentamiento las acelera considerablemente; como consecuencia de las mismas se verifican en el medio:

- descenso de pH
- producción de CO₂
- producción de compuestos reductores.
- insolubilización de proteínas.
- coloración oscura.
- sabor a caramelo.

Está comprobado que estas reacciones se verifican no sólo en la leche calentada (reacción rápida) sino también en la leche en polvo (reacción lenta) durante el almacenamiento, correspondiendo a un “envejecimiento bioquímico” (ZUNINO, 2008).

Diferentes azúcares reaccionan dando lugar a compuestos coloreados de distintas forma, pudiendo estimarse un orden de reactividad como el siguiente: Las pentosas son los azúcares que más fácilmente reaccionan con los aminoácidos. Siguen los azúcares simples, en el siguiente orden: galactosa, levulosa, dextrosa. Entre los disacáridos, en orden decreciente reaccionan la maltosa y la lactosa resultando la sacarosa inactiva. El incremento de pH (sobre 7), favorece esta reacción. Lógicamente se producen luego una serie de

reacomodamientos químicos que dan lugar a las denominadas reacciones de reagrupación de Amadori. Algunos aminoácidos esenciales, particularmente la lisina y la histidina al tomar parte en las reacciones, pierden sus propiedades nutritivas como tales (ZUNINO, 2008).

- **Sabor y olor:** Dulce característico, sin olores ni sabores extraños (ZUNINO, 2008).

2.7.6 Requisitos físico – químicos del manjar de leche

Según la NORMA INEN 0700 (1983), el manjar de leche debe presentar los siguientes requisitos físico – químicos (Tabla 10).

Tabla 10. Requisitos físico – químicos del manjar de leche

Requisitos	Dulce de Leche	Dulce de Leche con Crema	Método de Ensayo
Humedad	máx. 30,0	máx. 30,0	Normas: INEN 164
Grasa	min 5,5	max de 9,0	Normas: INEN 165
Solidos lácteos	min 23.5	min 29	Normas: INEN 014
Cenizas	máx. 2,0	máx. 2,0	Normas: INEN 014
Proteína	min 5.0	Min 5.0	Normas: INEN 700
Azúcares totales*	mín. 5,6	mín. 5,6	Normas: INEN 398

*Expresando como azúcar invertido.

Fuente: NORMA INEN 0700 (1983).

Según LA FRANCO ARGENTINE (2001), indica que el manjar de leche debe presentar los siguientes requisitos físico – químicos (Tabla 11).

Tabla 11. Requisitos físico – químicos de manjar de leche

Humedad	Extracto seco lacteo desgrasado	Extracto seco total	Viscosidad (cP a 60°C)
(%)	(%)	(%)	(%)
30	70	21	3800

Fuente: LA FRANCO ARGENTINE (2001).

2.7.7 Requisitos microbiológicos

Según la NORMA INEN 0700 (1983), el manjar de leche debe presentar ausencia de hongos y levadura en 1g.

Según el PORTAL (2010), en el manjar de leche debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos.

- Staphilococcus aureus coagulasa positivo: presencia en 0.1g.
- Hongos y Levaduras: menor de 100 UFC g-1.

2.8 Defectos y alteraciones

2.8.1 Defectos de apariencia

Según el PORTAL (2010), en el manjar de leche se pueden presentar los siguientes defectos de apariencia.

- Color
- Brillo
- Grumoso
- Cristales
- Separación de fases (sinéresis)
- Espumas por microorganismos
- Materiales extraños
- Color alterado
- **Color claro:** Procesos cortos, agregados tardío de neutralizantes o escasez.
- **Color oscuro:** Procesos largos, agregado prematuro de glucosa o en exceso.
- **Sin brillo:** Poca glucosa, dulce sin homogenizar.

2.8.2 Defectos de textura

Según el PORTAL (2010), en el manjar de leche se pueden presentar los siguientes defectos de textura.

- Blando
- Duro
- Ligoso (filante)
- Separación de fases (sinéresis)
- Cristales
- Harinoso
- Grumos
- **Producto poco consistente:** Alto contenido de agua o concentración excesiva de azúcares, aparecen como consecuencia de buscar altos rendimientos.
- **Producto muy consistente:** Elevada concentración de sólidos lácteos, uso inadecuado de espesantes.
- **Producto ligoso:** Alta concentración de glucosa, balance inapropiado de sólidos.
- **Presencia de burbujas:** Envasado a temperaturas muy altas.
- **Presencia de grumos:** Desde "harinoso" hasta "dulce cortado" (sinéresis).

Según PORTAL (2010), los defectos de textura pueden deberse principalmente a:

- Desestabilización de las proteínas por leche de mala calidad, neutralización incorrecta o procesos muy largos.
- Uso inapropiado de espesantes.

- Presencia de cristales (arenosidad): elevada concentración de azúcares, baja proporción de humedad, almacenamiento prolongado, enfriamiento.

2.8.3 Defectos de sabor/olor

Según el PORTAL (2010), en el manjar de leche se pueden presentar los siguientes defectos de sabor/olor.

- Dulce
- Quemado
- Leche en polvo
- Aromatizante.
- Agresividad residual
- **Producto muy dulce:** Desbalance en la formulación.
- **Producto muy aromatisado:** Desbalance en la formulación.
- **Sabor ha quemado:** Distribución despareja del calor por falta de agitación durante el proceso de elaboración.
- **Sabor a leche en polvo:** Uso de leche en polvo reconstituida como materia prima.
- **Agresividad residual:** Exceso de vainilla y falta de grasa.

2.8.4 Alteraciones

La presencia de mohos y/o levaduras en la superficie representa la principal causa de las alteraciones en el manjar de leche: por contaminación durante el enfriamiento y envasado (PORTAL, 2010).

2.9 Aditivos y coadyuvantes de tecnología/elaboración

En la Tabla 12, se presentan los aditivos de uso permitido en la elaboración del manjar de leche.

Tabla 12. Aditivos de uso permitido en la elaboración del manjar de leche

Función	Aditivo	Concentración máxima en el producto final
Espesante/estabilizante	AcidoAlgínico	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Alginato de Amonio	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Alginato de Calcio	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Carragenina	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Pectina y Pectina Amidada	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Alginato de Propenlicol	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Alginato de Sodio	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Agar	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Carboximetilcelulosa sódica	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Metilcelulosa	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Metiletilcelulosa	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Hidroxipropilcelulosa	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Goma Arábica	5 000 mg (kg)-1 (*)
Goma Xántica	5 000 mg (kg)-1 (*)	

	Goma Garrofin	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Goma Caraya	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Goma Gellan	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Goma Tragacanto	5 000 mg (kg)-1 (*)
	Gelatina	5 000 mg (kg)-1 (*)
Conservante	Natamicina	1 mg (dm ²)-1
Texturizante	Lactato de Calcio	B.P.F. (**)
Humectante	Sorbitol	50 000 mg (kg)-1
Aromatizante/saborizante	Aromatizante de vainilla, vainillina y/o etilvainillina, sólo o en mezcla	B.P.F. (**)
Colorante	Caramelo (I.N.S. 150 a,b,c,d)	B.P.F. (**)
Estabilizante	Citrato de Sodio	B.P.F. (**)

(*) El uso de estos espesantes/estabilizantes cuando sean utilizados en mezclas, no podrá ser superior a 20 000 mg (kg)-1 de producto final.

(**) Buenas prácticas de fabricación Fuente: ZUNINO (2008).

2.9.1 Sustancias prohibidas

ZUNINO (2008), manifiesta que las sustancias prohibidas en la elaboración del manjar de leche son:

- Sustancias grasas distintas a las de la leche.
- Colorantes naturales o sintéticos, antioxidantes, conservantes, gelificantes, emulsionantes, estabilizantes, etc. que no estén contemplados en las reglamentaciones vigentes.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización y duración del experimento

La investigación se llevó a efecto los meses de junio y julio en la finca experimental “La María” de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en el Taller de Lácteos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, la misma que está ubicada en el km. 7 de la vía Quevedo – El Empalme, provincia de los Ríos, la ubicación geográfica es de 1° 6' 2.30" de latitud Sur 79° 29' 30" de latitud Oeste y a una altura de 124 metros sobre el nivel del mar. El tiempo que duró esta investigación fue de 30 días.

3.2 Condiciones meteorológicas

La finca experimental “La María” presenta las siguientes condiciones meteorológicas y otras características (Cuadro 1).

Cuadro 1. Condiciones agro-meteorológicas del lugar donde se encuentra el Taller de lácteos U.T.E.Q.

Indicadores	Valores promedios y otros (2010)
Temperatura media (°C)	25,70
Humedad relativa (%)	88,00
Heliofania (horas, luz, año)	56,20
Precipitación anual (mm)	389,00
Evaporación anual	72,00
Zona ecológica	bh –T (bosque húmedo Tropical)

Fuente: Estación Meteorológica del INAMHI, Pichilingue INIAP (2010).

3.3 Materiales, equipos e instalaciones

Para la realización de la presente investigación se utilizaron las siguientes instalaciones: Departamento de Control de calidad del Taller de Lácteos y los Laboratorios de Bromatología y Microbiología de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para la realización de los análisis de las materias primas y producto terminado.

3.3.1 Materiales y equipos

- Cocina industrial de 3 hornillas
- Cilindro de gas
- Mesas de procesamiento
- Tres Ollas enlozadas (5 litros capacidad)
- Cucharas de madera
- Dos Jarras (1 litro capacidad)
- Dos Cucharas metálicas
- Materiales de protección personal (mandil, botas, gorro, mascarilla, etc.)
- Materiales de limpieza y desinfección
- Balanza electrónica (sensible 0.1 g)
- Una caja de fósforos

3.3.2 Materias primas

- Leche de vaca
- Leche de soya

3.3.3 Insumos

- Azúcar
- Bicarbonato de Sodio
- Gelatina sin sabor
- Hielo
- Agua
- Tarrinas (0.25 kg)
- Tarrinas (0.1 kg)

3.4 Análisis bromatológicos

3.4.1 Materiales y Equipos

- Aparato Golfish
- Balanza analítica
- Estufa (105°C)
- Desecador
- Vasos Beacker para grasa
- Dedales de extracción
- Porta dedales
- Vasos para recuperación del solvente
- Espátula
- Pinza universal
- Algodón liofilizado e hidrolizados
- Potenciometro
- Vasos de precipitación
- Mufla con regulador de temperatura,600°C
- Viscosimetro de Brookfield

3.4.2 Reactivos

- Éter de Petroleo

3.5 Análisis microbiológicos

3.5.1 Materiales y equipos

- Autoclave
- Contador de colonias
- Balanza analítica sensible 0.1 mg
- Espátula
- Probeta
- Pipetas 10, 5,2.5 Y 1ml
- Gradilla
- Mechero
- Asa de siembra
- Tubos de ensayo

3.5.2 Reactivos

- Agua destilada
- Agua peptonada al 0.1 %
- Placas petrifilm
- Tego

3.6 Instalaciones

- Sala de procesos
- Laboratorios
- Oficina

3.7 Diseño experimental

Para la presente investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatros tratamientos correspondientes a los diferentes niveles de leche de soya. (0, 10, 20 y 30%), con cuatro repeticiones por cada tratamiento, dando un total de 16 unidades experimentales. El tamaño de la unidad experimental fue de 3 kg de materia prima, dando un total de 48 kg de materia prima a utilizar.

3.7.1 Los tratamientos estudiados fueron los siguientes

T1 = 0% de leche de vaca (**testigo**).

T2 = 90% de leche de vaca *10% de leche de soya.

T3 = 80% de leche de vaca *20% de leche de soya.

T4 =70% de leche de vaca *30% de leche de soya.

3.7.2 Esquema del experimento

En el Cuadro 2, se detalla el esquema del experimento.

Cuadro 2. Esquema del experimental

Tratamientos	Código	Rep.	T. U. E* (Kg.)		Kg./Tratamiento	
			Elabora	Anál.	Elabora	Anál.
0% manjar de leche de vaca (testigo)	T1	4	3	0,1	12	0,3
90% manjar de leche de vaca *10% de leche de soya.	T2	4	3	0,1	12	0,3
80% manjar de leche de vaca *20% de leche de soya.	T3	4	3	0,1	12	0,3
70% manjar de leche de vaca *30% de leche de soya.	T4	4	3	0,1	12	0,3
Total		16	12	0,4	48kg	1,2

*T.U.E.=Tamaño de la unidad experimental.

3.7.3 Esquema del ADEVA y superficie de respuesta

En el Cuadro 3, se detalla el esquema del ADEVA y superficie de respuesta.

Cuadro 3. Esquema del ADEVA y superficie de respuesta.

Fuentes de variación	Grados de libertad	
Tratamientos	$t - 1$	3
Error experimental	$t (r-1)$	12
Total	$t r - 1$	15

3.7.4 Modelo matemático

El modelo matemático para la presente investigación es el siguiente modelo.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = El total de una observación.

μ = Modelo de la población.

T_i = Efecto de los tratamientos.

E_{ij} = Efecto del error experimental.

3.7.5 Pruebas de rangos múltiples

Pruebas no paramétricas: Para la valoración de las características organolépticas Kruskal – Wallis ($p < 0,05$).

ADEVA y superficie de respuesta: Diferencia de las medias en las variables del análisis bromatológico.

Prueba de Tukey: Nivel de significancia $\alpha \leq 0.05$.

Graficar la línea de tendencia y ecuación solo al variable que presenta diferencia significativa.

Pruebas estadísticas descriptivas: Para análisis microbiológico.

3.8 Análisis bromatológicos

En el Cuadro 4, se detalla los Análisis bromatológicos bajo las normas INEN 700 (1983).

En el Cuadro 4. Análisis bromatológicos

ANALISIS	METODO
Porcentaje de humedad	M.Gravimetrico: estufa
Porcentaje de materia seca	M.Gravimetrico: estufa
Porcentaje de proteína	Kjheldahl
Porcentaje de grasa	Gerber
Porcentaje de cenizas	M.Gravimetrico: mufla
Grados Brix:	Refractómetro
pH	Potenciometro
Viscosidad	Viscosimetro: Brookfield

3.9 Análisis microbiológicos

En el Cuadro 5, se detalla los Análisis microbiológicos bajo las normas INEN 700.

En el Cuadro 5. Análisis microbiológicos

Análisis	Método
Hongos y levaduras	Petriflim™

3.10 Análisis organolépticos

- Color
- Sabor/olor
- Textura

3.10.1 Prueba descriptiva con características no estructurales

Se realizaron sesiones de orientación con los panelistas presentando los tratamientos. Se les proporcionó muestras del producto. En sesiones subsecuentes se desarrolló la terminología

para ser usada por el grupo panel y se definió las características no estructurales mostrada en el Cuadro 6.

3.10.2 Perfil de análisis sensorial del manjar

En el Cuadro 6, se muestra el perfil de análisis sensorial del manjar.

Cuadro 6. Perfil de análisis sensorial del manjar

COLOR	SABOR	TEXTURA
Café	manjar soya	grumoso arenoso liso

En el análisis sensorial (Cuadro 8 del Apéndice), se presenta la hoja de respuesta organoléptica de la muestra de los tratamientos del manjar de estudio.

3.10.3 La escala definida en las sesiones es la siguiente:

0= nada

1= muy poco

2= poco

3= ligeramente

4= mucho

5= bastante

6=demasiado

7= extremadamente

Para esta prueba se usaran 10 panelistas y se codificará las muestras empleando 8 códigos: **6224, 8261, 9421, 2082, 5770, 0802, 4027, 3199.**(MORALES.ANTONIO, 1995).

3.10.4 El panel de catadores cumplió con ciertas características como:

- Que exista estricta individualidad entre panelistas para que no haya influencia. entre los mismos.
- No haber ingerido bebidas alcohólicas.
- Beber agua o té antes de degustar cada repetición.

3.11 Análisis Económico

Para efectuar el análisis económico de los tratamientos, se utilizará la relación beneficio – costo en la cual se divide la totalidad de ingresos con las inversiones del capital, tal como se detalla en la fórmula:

$$\text{Relación Beneficio / Costo} = \frac{\text{Ingreso neto del tratamiento}}{\text{Costo total del tratamiento}} \times 100$$

3.11.1 Ingreso neto del tratamiento

Son los valores totales en la fase de investigación de cada tratamiento por el precio del kilogramo del manjar de toda la producción entre los tratamientos.

3.11.2 Costo total

Es la suma de los costos fijos (mano de obra, depreciación de equipos, materiales y suministros), y de los costos variables (materia prima y aditivos, materiales de protección personal y materiales de limpieza).

3.11.3 Utilidad neta

Es la diferencia entre los ingresos bruto y los costos totales de producción

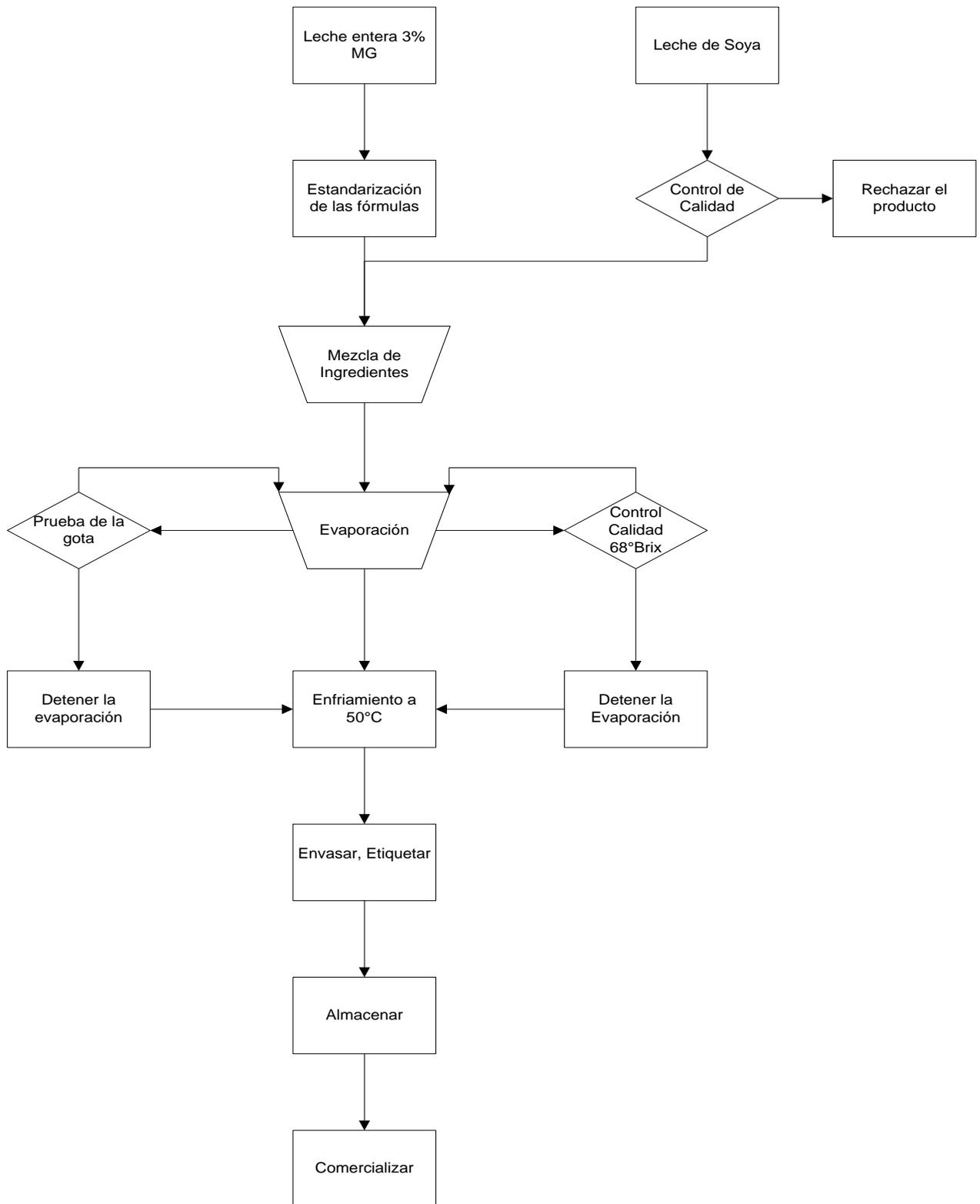


Diagrama1. Proceso de Elaboración del Manjar

En el diagrama 2 se presenta el balance de materiales del mejor tratamiento (T₄)

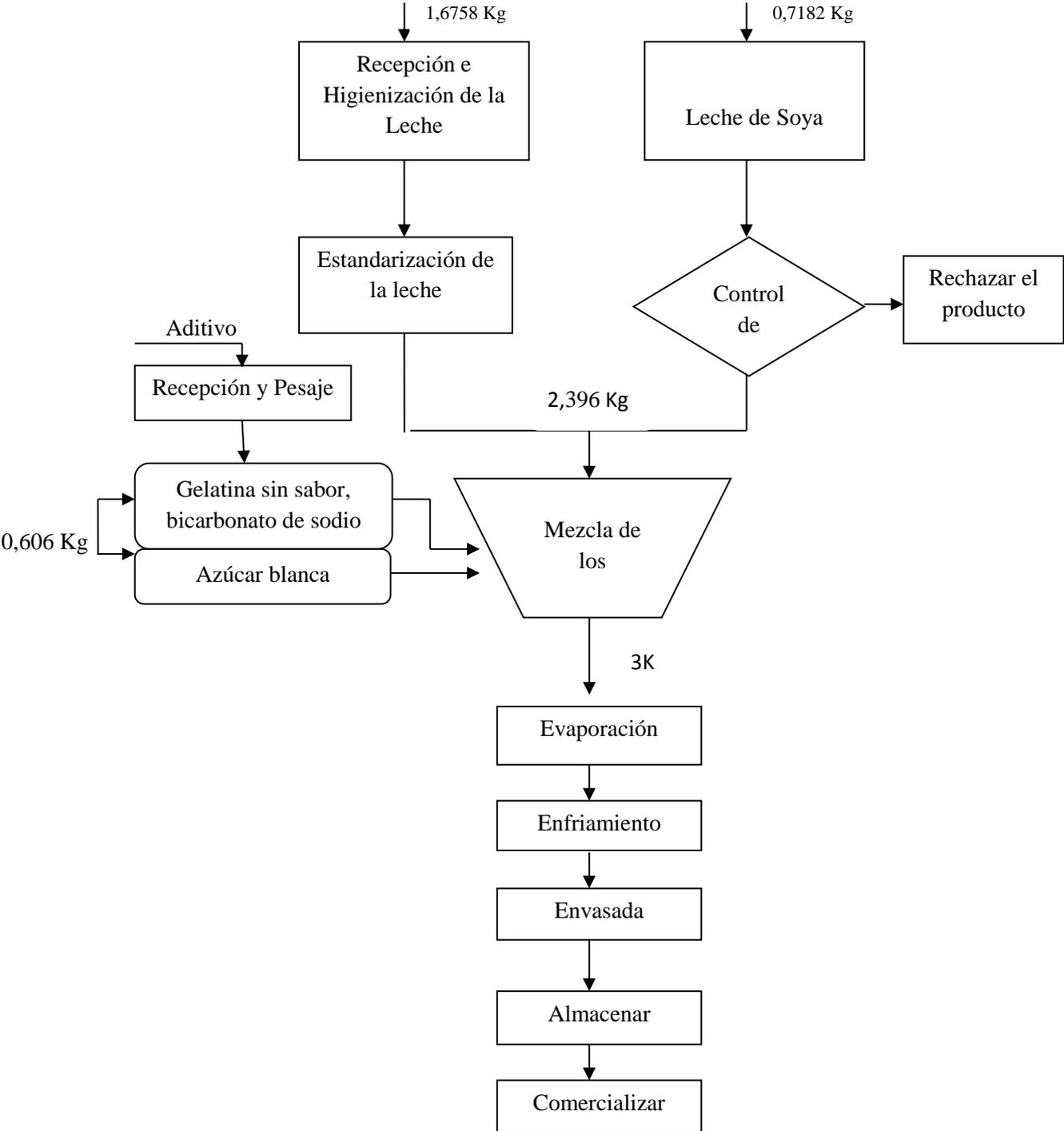


Diagrama2: Balance de materiales del mejor tratamiento.

3.12 Descripción del experimento

Para la elaboración del manjar. (Diagrama 1), se utilizó como materia prima leche bovina y leche de soya e insumos como azúcar, gelatina sin sabor, bicarbonato de sodio.

3.12.1 Procesamiento de la leche de soya

- **Peso de la soya:** Se pesó individualmente la cantidad de la soya requerida (2lbs).
- **Limpieza de la soya:** Se lavó la soya para que quede bien limpia sin residuos de tierra y se dejó en reposo la soya con agua por 24 horas.
- **Extracción de leche de soya:** Cada extracto de leche de soya pura de 1lbs se preparó en 2 litros de agua; se licuó y se cierno, y se pasteurizó a 85°C por 45 minutos.

3.12.2 Recepción de la leche y demás insumos

Al receiptar la leche se tomó una muestra de 500 ml para realizar los análisis de control de calidad; acidez, pH, densidad relativa, porcentaje de materia grasa y de sólidos totales (Cuadro 7).

Cuadro 7. Análisis de la leche de vaca

Acidez	27·D
Ph	6,7
Densidad	1,028%
Temperatura	25·C
Grasa	3,40%
Solidos Totales	12%

3.12.3 Estandarización de la leche

Se estandarizó principalmente el ácido láctico y la materia grasa. El ácido láctico se estandarizó con ayuda del bicarbonato de sodio, para que este se encuentre en el producto final a una concentración cercana al 0.20%. La materia grasa debe estandarizarse para que esta se encuentre en el producto terminado en un rango de 6 – 10%.

3.12.4 Concentración de la leche

La leche pasteurizada debió concentrarse hasta la segunda parte, agregándole durante este proceso el 20% del azúcar.

La cantidad total de azúcar depende de la concentración de sólidos totales, pero por lo general está cercana al 20% del total de materia prima a procesar.

3.12.5 Mezclado y concentración

La leche de soya concentrada y la leche concentrada se mezcló y se continuaron concentrándose en evaporación a 85°C hasta llegar a los 68°Brix. Al inicio de este proceso se agregó el bicarbonato de sodio y la gelatina sin sabor.

3.12.6 Enfriamiento

Se utilizó agua helada para enfriar rápidamente el manjar hasta una temperatura de 50°C, para evitar la formación de cristales de lactosa perceptibles al paladar.

3.12.7 Envasado y Almacenamiento

El manjar se envasó a temperaturas cercanas a los 50°C, para evitar la formación de burbujas de aire y facilitar el envasado.

El producto final se mantuvo a temperaturas entre 20 – 25°C.

3.13 Análisis bromatológico y microbiológico

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método para industrializarlos al que hayan sido sometido, contienen agua. Las cifras de contenido en agua varían entre 60 y 95 % en los alimentos naturales. El agua existe en dos formas generales: "agua libre" y "agua ligada". El

agua libre o absorbida, que es forma predominante, se libera con facilidad y es estimada en la mayor parte de los métodos usados para el cálculo de contenido de agua.

3.13.1 Análisis bromatológico

Para conocer los análisis bromatológicos del producto terminado se tomaron muestras de 0.1 kg por repetición y se enviaron al Laboratorio de bromatología de la Facultad de

Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para determinar la humedad, materia seca, proteína, grasa, cenizas, pH, viscosidad, y grados brix.

a. Preparación de la muestra de humedad

Las muestra para el ensayo deben estar acondicionadas en recipientes herméticos, limpios y secos (vidrio, plástico u otro material inoxidable), completamente lleno para evitar que se formen espacio de aire.

La cantidad de muestra extraída de un lote determinado debe ser y no debe exponerse al aire por mucho tiempo.

Se homogenizara la muestra invirtiendo vanas veces el recipiente que la contiene.

b. Procedimiento:

- La determinación debe efectuarse por duplicado.
- Calentar el crisol de porcelana durante 30 minuto en la estufa, en donde va ha ser colocada la muestra, dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar.
- Homogenizar la muestra y pesar 1 g. Con aproximadamente al 0.1mg.
- Llevar a la estufa a 130°C por dos horas o 105°C por 12 horas.
- Trascurrido este tiempo sacar y dejar enfriar en el desecador por media hora, pesar con precisión.

c. Cálculos:

$$HT = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

HT= Humedad Total.

W₀ = Peso de la Muestra (gr).

W₁= Peso del crisol más la muestra después del secado (gr).

W₂= Peso del crisol más la muestra antes del secado (gr).

%MS = 100 – H

MS= Materia Seca.

3.14 Determinación de pH

La determinación de pH se realiza con la ayuda de un potenciómetro.

3.14.1 Procedimiento

Determinación del pH

- Primeramente verificar que el aparato este calibrado, de no estarlo, calibrar con solución de buffer conocida (4,7-10). Limpiar el exterior del electrodo con agua destilada, sacudirlo para remover burbujas de aire.
- Posteriormente se coloca en un vaso de precipitación la muestra a ser analizada, luego introducir el electrodo.
- Esperar hasta que se establezca la lectura en el display para posteriormente proceder a registrarla.

3.15 Determinación de ceniza

La determinación de cenizas se hace para realizar el análisis de sustancias minerales, es decir el conjunto de nutrientes elementales que están presentes en un alimento, el cual engloba al conjunto de sustancias que quedan como residuo tras la incineración de la muestra a temperaturas elevadas y la determinación de su masa. Básicamente está formado por sustancias inorgánicas. Este parámetro nos puede indicar una posible adulteración del alimento. Todos los alimentos al estado fresco o procesado contiene sustancias minerales, los de origen vegetal las han obtenido por absorción del suelo en que fueron cultivadas.

3.15.1 Preparación de la muestra

Las muestras para el ensayo deben estar acondicionadas en recipientes herméticos, limpios y secos (vidrios, plástico u otro material inoxidable) completamente llenos para evitar que se formen espacios de aire.

La cantidad de muestra extraída de un lote determinado debe ser representativa y no debe exponerse al aire por mucho tiempo.

Se homogeniza la muestra invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene.

3.15.2 Procedimiento:

- La determinación debe realizarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Lavar cuidadosamente y secar el crisol de porcelana en la estufa ajustada a 100°C durante 30 minutos. Dejar enfriar en el desecador y pesar con aproximación al 0.1 mg.
- Sobre el crisol pesar con aproximación al 0.1 mg aproximadamente 1g. de muestra.
- Colocar el crisol con su contenido cerca de la puerta de la mufla abierta y mantenerlo allí durante unos pocos minutos, para evitar pérdidas por proyección de material que podrían ocurrir si el crisol se introduce directamente en la mufla.
- Introducir el crisol en la mufla a $600^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ hasta obtener cenizas libres de partículas de carbón (esto se obtiene al cabo de 3 horas).

- Secar el crisol con las cenizas, dejar enfriar en el desecador y pesar con aproximación al 0.1 mg.

3.15.3 Cálculos:

$$C = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

W_0 = Peso de la Muestra (gr.)

W_1 = Peso del crisol vacío.

W_2 = Peso del crisol más la muestra calcinada.

3.16 Determinación de grasa

a. Preparación de la muestra

Las muestra para el ensayo deben estar acondicionadas en recipientes herméticos, limpios y secos (vidrios, plástico u otro material inoxidable) completamente llenos para evitar que se formen espacios de aire.

La cantidad de muestra extraída de un lote determinado debe ser representativa y no debe exponerse al aire por mucho tiempo.

Se homogeniza la muestra invirtiendo varias veces el recipiente que la contiene.

b. Procedimiento:

- La determinación debe realizarse por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- Secar los vasos beakers en la estufa a $100^{\circ}\text{C} \pm 2\text{C}$, por el tiempo de una hora, transferir al desecador y pesar con aproximación al 0,1 mg cuando haya alcanzado la temperatura ambiente.

- Pesar aproximadamente 1 g de muestra sobre un papel filtro y colocarlos en el interior del dedal, taponar con suficiente algodón hidrófilizado, luego introducirlo en el portadetal.
- Colocar el dedal y su contenido en el vaso beaker, llevar a los anillos metálicos del aparato de golfish.
- Adicionar en el vaso beaker 40 ml, de solvente, al mismo tiempo abrir el reflujo de agua.
- Colocar el anillo en el vaso y llevar a la hornilla del aparato golfish, ajustar al tubo refrigerante del extractor. Levantar la hornilla y graduar la temperatura a 55°C
- Cuando existe sobre presión abrir las válvulas de seguridad 2 a 3 veces.
- El tiempo óptimo para la extracción de grasa es de 4 horas, mientras tanto se observa que éter no se evapore caso contrario se colocara más solvente.
- Terminada la extracción, bajar con cuidado los calentadores, retirar momentáneamente el vaso con el anillo, sacar el portadetal con el dedal y colocar el vaso recuperar del solvente.
- Levantar los calentadores, dejar hervir hasta que el solvente este casi todo en el vaso de recuperación, no quemar la muestra.
- Bajar los calentadores, retirar los beaker, con el residuo de la grasa y el solvente.
- El vaso con la grasa llevar a la estufa a 105°C hasta completar la evaporación del solvente durante 30 minutos.
- Luego enfriar hasta temperatura ambiente en el desecador, pesar y registrar.

c. Calcular el extracto etéreo por diferencia de pesos.

$$G = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

G = Porcentaje de grasa

W₀= Peso de la muestra

W₁= Peso del vaso beaker vacio

W₂= Peso del vaso más la grasa

3.17 Determinación de °brix

3.17.1 Procedimiento

- Poner una o dos gotas de la muestra sobre el prisma
- Cubrir el prisma con la tapa con cuidado.
- Al cerrar, la muestra debe distribuirse sobre la superficie del prisma.
- Orientando el aparato hacia una fuente de luz, mirar con el ojo a través del campo visual.
- En el campo visual, se verá una transición de un campo claro a uno oscuro. Leer el número correspondiente en la escala. Este corresponde al 1 % en sacarosa de la muestra.
- Luego abrir la tapa y limpiar la muestra del prisma con un pedazo de papel o algodón limpio y mojado.

3.18 Determinación de viscosidad

3.18.1 Fundamento:

Su funcionamiento se basa en la rotación de una aguja o cilindro dentro del material a prueba. El dial del instrumento está graduado de manera tal que la lectura, multiplicada por un factor, da directamente la viscosidad en centipoises.

El aparato está accionado por un motor sincrónico de baja velocidad y alto torque. El mecanismo del tren de engranaje permite diferentes aumentos de cizalla con los que podemos medir un amplio intervalo de viscosidad con el mismo instrumento. Materiales no newtonianos pueden ser medidos a diferentes valores de cizalla, fácil y rápidamente, cambiando la aguja o la velocidad, o ambos.

3.18.2 Preparación de la muestra

Se toma una muestra de 300 gr. ó ml. aproximadamente y se homogeniza dentro del recipiente, posteriormente se toma la cantidad requerida para la prueba.

a. Procedimiento:

- Nivelar el aparato, ayudándose de la burbuja. Encender el viscosímetro (perilla izquierda del panel central). Se enciende el motor (perilla derecha) y se selecciona 10

rpm dejando estabilizar la lectura (fluctuación de 0.1) Y se calibra el sistema llevando a 0.00 con la perilla de ajuste. Luego se apaga el motor.

- Seleccionar la aguja adecuada según la viscosidad del material de prueba y atomillarla en el pivote.
- En un recipiente se colocan por lo menos 600 ml de fluido del problema, se sumerge el rotor y se acopla en el viscosímetro. El rotor debe quedar al menos sumergido hasta la muesca y no debe quedar burbujas en la superficie.
- Colocar el botón del selector de velocidades en las rpm deseadas. Si va a ser varias pruebas comience con la velocidad más baja.
- Accionar el interruptor para que comience a girar la aguja. Dejar que gire varias veces y que el apuntador se estabilice antes de hacer la lectura.
- Parar el motor accionado a la vez el embrague para hacer la lectura.
- Leer la lectura señalada por el apuntador y anotarla.
- Esperar unos cinco minutos; cambiar la velocidad y repetir los mismos pasos.
- Seguir cinco minutos antes de volver accionar el aparato.
- Cambiar ahora la siguiente aguja y repetir los mismos pasos. Debe tratar de lograrse una lectura entre 10 Y 100 (más cercana a 100 mayor precisión), si la lectura es mayor a 100 se leerá en el visor EE (error) entonces se deberá seleccionar una velocidad menor o un rotor más pequeño. Se procede del mismo modo pero en el sentido inverso, si el valor es inferior a 10.

b. Precauciones:

- Nunca acueste el cabezal con una aguja cubierta de material de prueba insertada: el producto puede correr hacia el pivote y dañar el sistema
- use el viscosímetro con materiales que desprendan vapores ya que estos pueden penetrar por la cavidad del pivote oxidándolo.
- No permita movimientos bruscos al subir o bajar el cabezal.

3.19 Análisis microbiológicos

3.19.1 Preparación de la muestra

- Prepare una dilución de 1:10 de la muestra. Pasar o pipetear la muestra a un matraz erlenmeyer esteril.
- Adicione la cantidad apropiada de agua de peptona al 0.1 %.

3.19.2 Recuento Total de Hongos y Levaduras.

- Mezclar y homogenizar la muestra mediante los métodos usuales. Las muestras o diluciones no requieren ajuste de pH. Sin embargo, si este proceso ya ha sido realizado puede usar las muestras ajustadas en la Placa Petrifilm 3M.
- Coloque la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Levante la película superior.
- Con una pipeta colocar 1 ml de la muestra en el centro de la película cuadrículada inferior.
- Libere la película superior dejando que caiga sobre la muestra.
- Sosteniendo la barra cruzada del dispersor para mohos y levaduras, colóquelo sobre la película superior, cubriendo totalmente la muestra.
- Presione suavemente el dispersor para distribuir la muestra. No gire ni deslice el dispersor.
- Levante el dispersor. Espere por lo menos un minuto para permitir que se solidifique el gel y proceda a la incubación.
- Incubar las placas, cara arriba en grupos de hasta 20 unidades entre 20°C y 25°C durante 3-5 días. Algunos mohos pueden crecer rápidamente, por lo que puede ser útil leer y contar las placas a los 3 días, ya que las colonias más pequeñas se verán más oscuras que los mohos ya crecidos a los 5 días. Si las placas presentan demasiado crecimiento al día 5, registre el resultado obtenido al día 3 como "estimativo".
- Las Placas Petrifilm pueden ser contadas en un contador de colonias estándar o con una fuente de luz amplificadas. Incubar 5 días entre 21°C y 25 °C.

3.20 Programa sanitario

Previa a la elaboración del manjar se realizó una limpieza exhaustiva de las instalaciones, equipos y materiales que intervienen en el proceso, con agua caliente y detergente; con la finalidad de que estas instalaciones, equipos y materiales, se encuentren totalmente asépticos. Este proceso se realizó antes y después de cada repetición. El personal de proceso debe vestir la indumentaria adecuada; botas, mascarillas, redecillas para el pelo o gorros y guantes.

En los cuadros 8, se presenta la formulación para la elaboración de manjar utilizando tres niveles de leche soya.

CUADRO 8. FORMULACION PARA LA ELABORACION DE MANJAR UTILIZANDO TRES NIVELES DE LECHE DE SOYA.

INGREDIENTE	%	Cantidad T1	%	Cantidad T2	%	Cantidad T3	%	Cantidad T4
		3kg		3kg		3kg		3kg
Leche de vaca	100%	100%	90%	2,154600kg	80%	1,9152kg	70%	1,6758kg
Leche de soya			10%	0,2394kg	20%	0,4788kg	30%	0,7182kg
Subtotal leches	79,8%	2,394kg						
Azúcar	20%	0,6kg		0,6kg		0,6kg		0,6kg
Bicarbonato	0,1%	0,003kg		0,003kg		0,003kg		0,003kg
Gelatina	0,1%	0,003kg		0,003kg		0,003kg		0,003kg
Total	100%	3kg		3kg		3kg		3kg

En los cuadros 9 y 10, se presenta los balances de solidos totales del manjar.

CUADRO 9. BALANCE DE SOLIDOS TOTALES DEL MANJAR DE LECHE DE VACA

INSUMO	T 1	S.T	S.T	MANJAR
LECHE	100%	12%	17.14%	37,34%
AZUCAR	20%	100%	20%	
EVAPORACION	30%			
MANJAR		56%		
INSUMOS	0.2%		0.2%	

CUADRO 10. BALANCE DE SOLIDOS TOTALES DEL MANJAR CON LECHE DE SOYA

INSUMO	T 2	S.T	%	S.T	T 3	%	S.T	T 4	%	S.T
LECHE DE VACA	90%	12%	12.8%	18.28%	80%	13.6%	19.42%	70%	14.4%	20.57%
LECHE DE SOYA	10%	20%			20%			30%		
AZUCAR	20%	100%		20%			20%			20%
EVAPORACION	30%									
INSUMOS	0.2%			0.2%			0.2%			0.2%
MANJAR		56%		38.48%			39.62%			40.77%

4. RESULTADOS

4.1 Análisis bromatológicos

4.1.1 Contenido de humedad (%)

Los porcentajes de humedad en las mezclas de manjar. (Cuadro 11), varían entre 25.01% para el tratamiento 4 (30% leche de soya), 24.74% para el tratamiento 3 con (20% leche de soya), 23.92% para el tratamiento 2 (10% leche de soya), 22.95% para el tratamiento testigo (0% leche de soya). No existiendo diferencia estadística significativa entre los tratamientos ($p < 0,05$). (Fig.1 y Cuadro 1 del Apéndice).

4.1.2 Contenido de materia seca

El contenido de materia seca de las mezclas analizadas del manjar en estudio mostraron que el tratamiento 4 (30% leche de soya) presentó un valor de 76.73%, seguido del tratamiento 3 (20% leche de soya) con una media de 76.54%, y los tratamientos 2 (10% leche de soya) y testigo (0% leche de soya) con medias de 75.06 y 74.06%; respectivamente. (Cuadro 11). No presentándose diferencia estadística significativas entre tratamiento ($p < 0,05$). (Fig. 2 y Cuadro 1 del Apéndice).

4.1.3. Contenido de grados brix

Con respecto a los grados Brix de las mezclas analizadas del manjar en estudio, las medias de cada tratamiento fueron: testigo (0 % de leche de soya) (66.00%), tratamientos 2, 3 y 4 (10; 20 y 30% de leche de soya) con medias mayores a la del testigo siendo estas de (66.00; 67.00; 67.00%). (Cuadro 11). Estableciéndose que entre las medias de los tratamientos en estudio no presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$). (Fig. 3 y Cuadro 1 del Apéndice).

4.1.4 Viscosidad (Cp a 60°C)

En el contenido de viscosidad del manjar, obtenido en este estudio no presentó diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$). (Cuadro 11). Las medias de cada tratamiento fueron: testigo (0 % de leche de soya) (3815.89%), tratamientos 2, 3 y 4 (10, 20, 30% de leche de soya) con medias menores a la del testigo siendo esta de (3816.66, 3816.68, 3816.87%). (Fig. 4 y Cuadro 1 del Apéndice).

4.1.5 Potencial Hidrogeno pH

Con relación al pH, se presentaron diferencias estadísticas significativas según el análisis de varianza ($p < 0,05$). (Cuadro 11). Dando como resultados que de las mezclas de manjar de los tratamientos testigo y tratamiento 4 registraron medias de (6.17 y 8.33%), en los tratamientos 2 y 3 (10 y 20% de leche de soya) se presentaron medias de (6.93 y 7.73%). (Fig.5 y Cuadro 1 del Apéndice).

4.1.6. Contenido de proteína

El contenido proteico de las mezclas analizadas mostraron que el tratamiento 4 (30% leche de soya) presento un valor de 7.93 %, seguido del tratamiento 2(10% leche de soya) con una media de 7.70%, y los tratamientos 3 (20% leche de soya) y testigo (0% leche de soya) con medias de 7.61 y 7.61%; respectivamente (Cuadro 11). No Presentaron diferencia estadística significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$). (Fig. 7 y Cuadro 1 del Apéndice).

4.1.7 Contenido de grasa

Con relación a la grasa no presento diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$). (Cuadro 11), dando como resultados que de las mezclas de manjar de los tratamientos testigo y tratamiento 2 registraron medias de (9.97 y 8.77%), en los tratamientos 3 y 4 (20 y 30% leche de soya) se presentaron medias de (8.60 y 8.51%). (Fig.8 y Cuadro 1 del Apéndice).

4.1.8 Contenido de cenizas

Los valores que se obtuvieron del parámetro físico cenizas de los tratamientos en estudio fue en el tratamiento 4 (30% leche de soya) una media de 1.35%, siendo este el menor seguido de el tratamiento 3 (20% leche de soya) con una media de 1.50%, los tratamientos 2 (10% leche de soya) y testigo (0% leche de soya) obtuvieron medias de 1.54 y 1.63%. (Cuadro 11). No Existe diferencia estadística significativa ($p < 0,05$). (Fig. 9 y Cuadro 1 del Apéndice).

4.2 Análisis microbiológico

4.2.1 Hongos y levaduras.

Los análisis microbiológicos realizados en los manjares obtenidos por efecto de la utilización de leche de soya en diferentes porcentajes, se determinaron que estas no contenían cargas microbianas de hongos y levaduras.

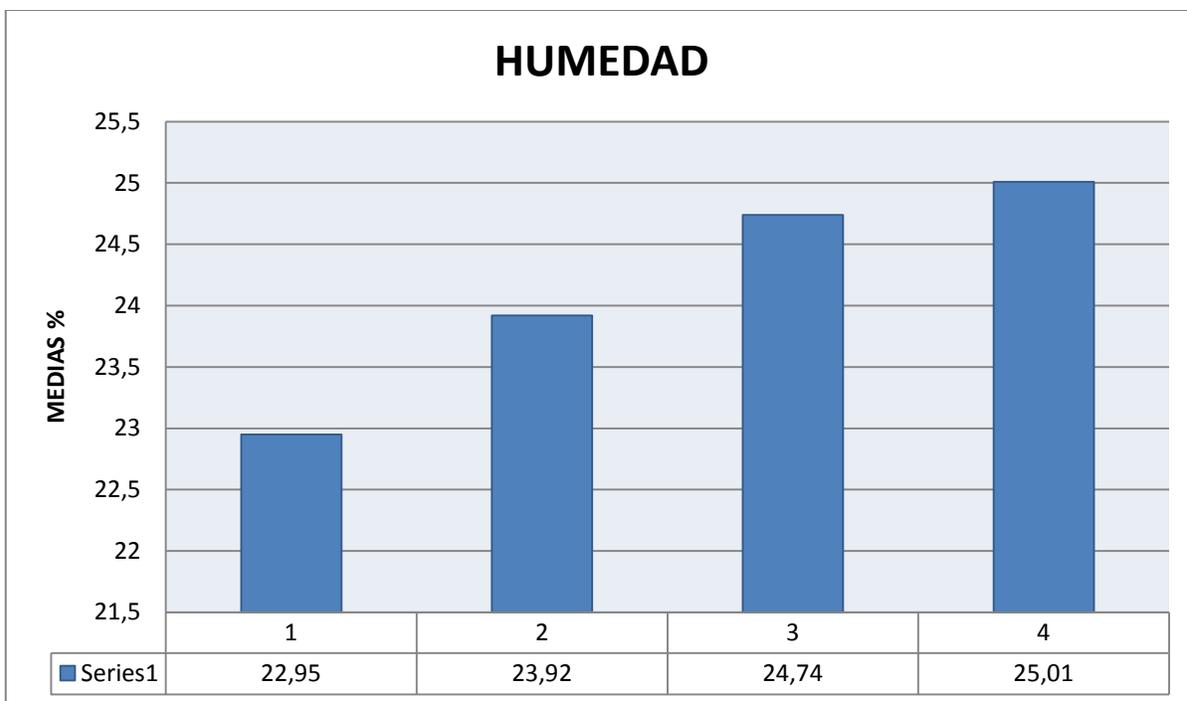


Figura 1. Promedio registrados en la variable Humedad, en la elaboración de manjar con niveles de leche de soya FCP – UTEQ. 2010.

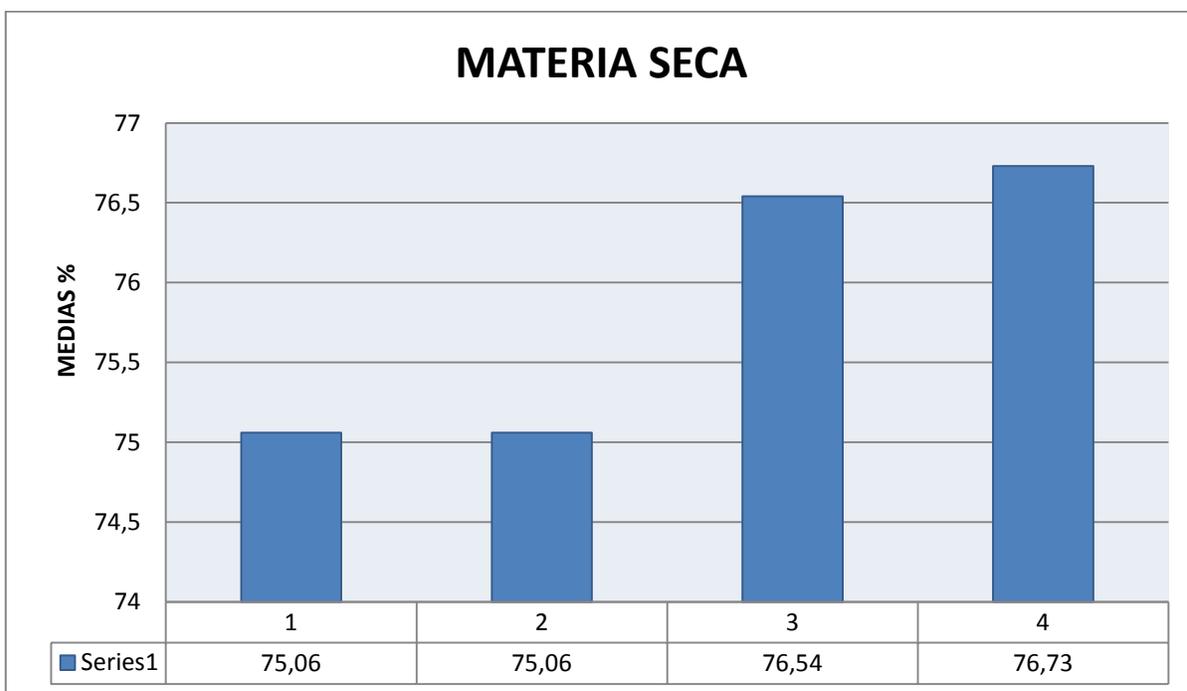


Figura 2. Promedios registrados en la variable de materia seca, en la elaboración de manjar con niveles de leche de soya FCP – UTEQ. 2010.

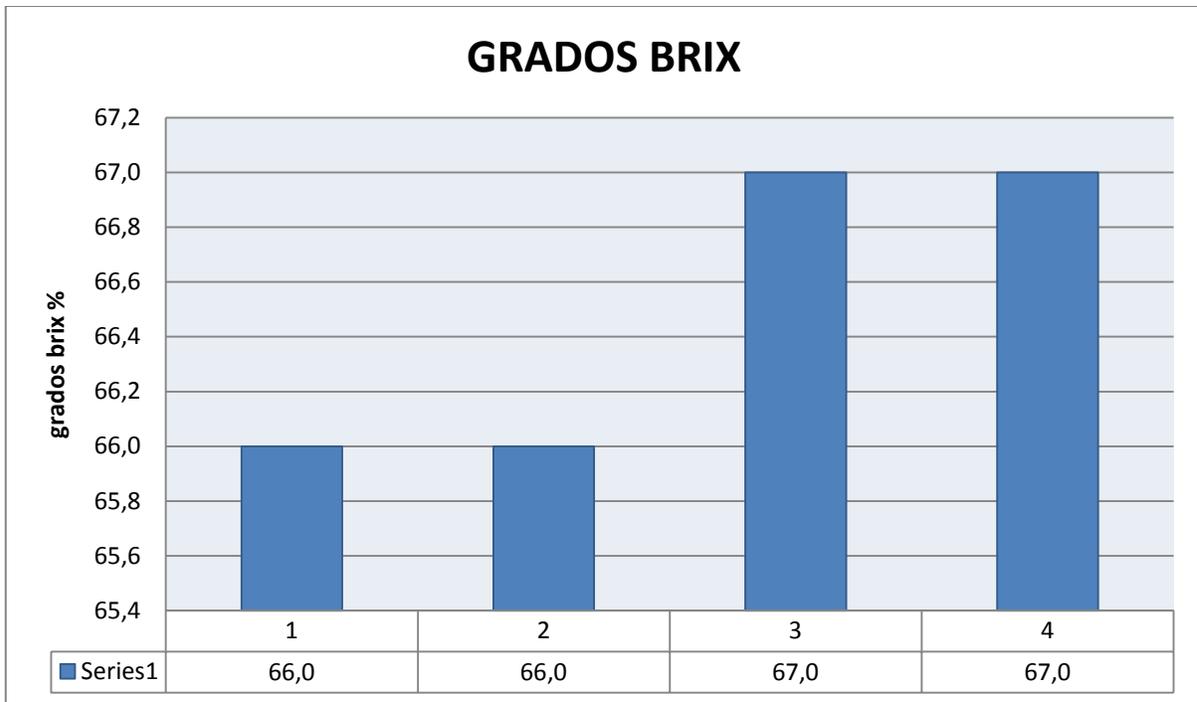


Figura 3. Promedios registrados en el variable grados brix, en la elaboración de manjar con niveles de leche de soya FCP – UTEQ. 2010.

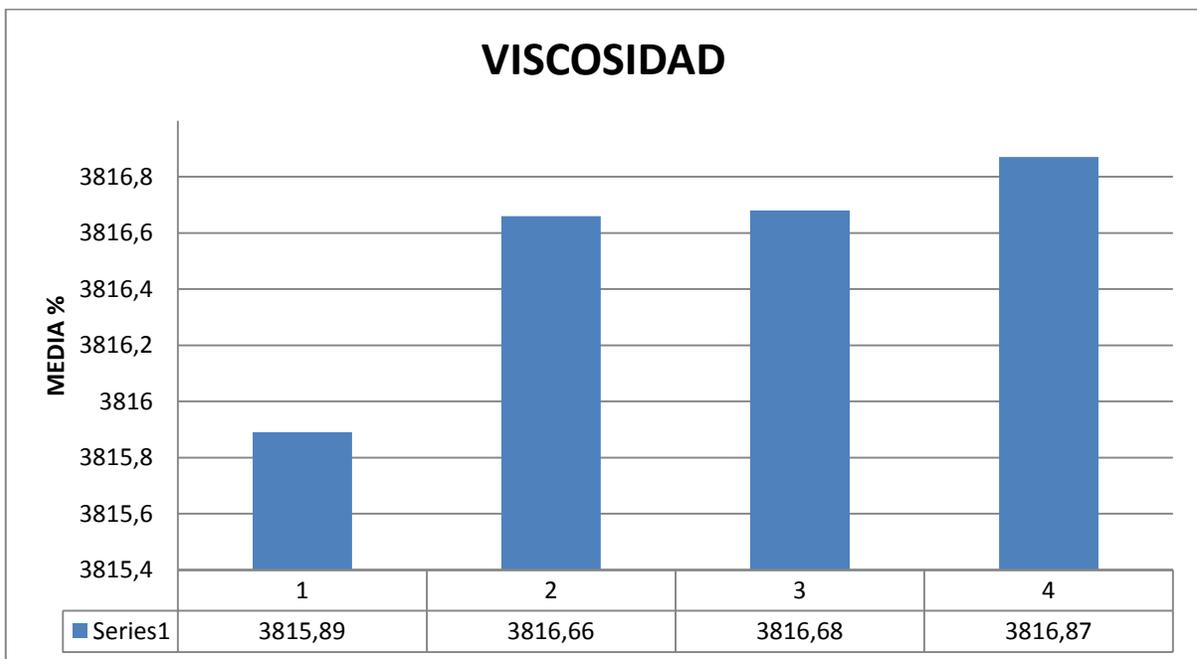


Figura 4. Promedios registrados en el variable de viscosidad, en la elaboración de manjar con niveles de leche de soya FCP – UTEQ. 2010.

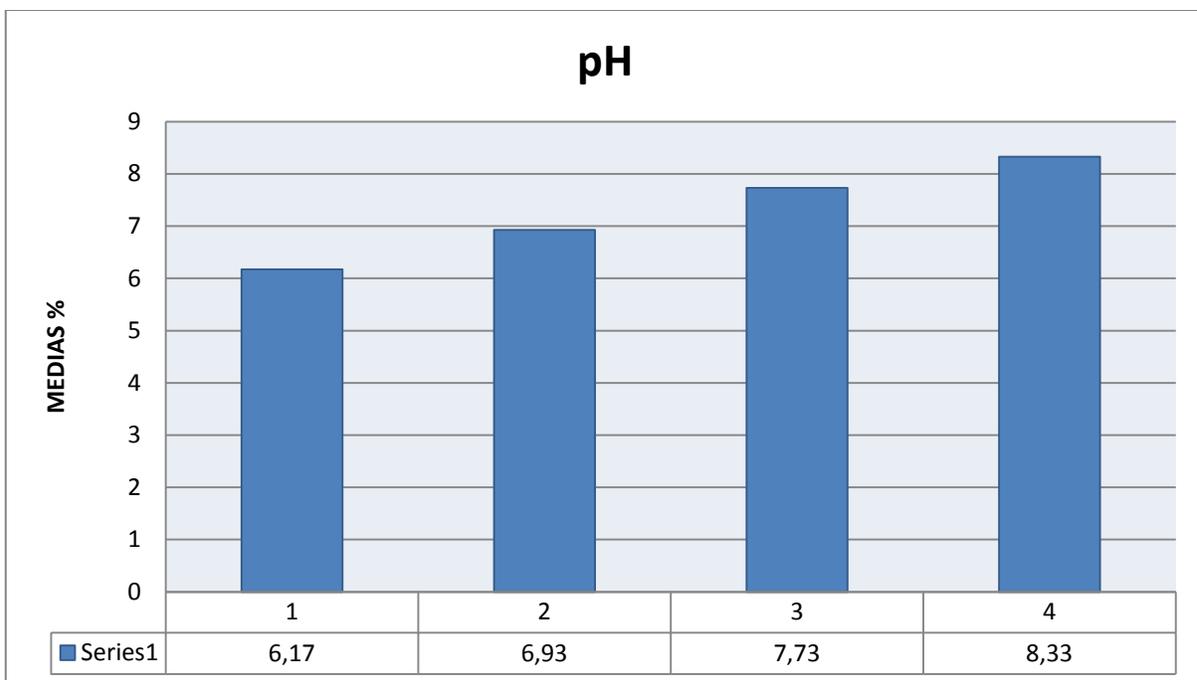


Figura 5. Promedios registrados en el variable pH, en la elaboración de manjar con niveles de leche de soya FCP – UTEQ. 2010.

En la Figura 6, se presenta el análisis de regresión cubica de pH del manjar elaboradas con niveles de leche de soya.

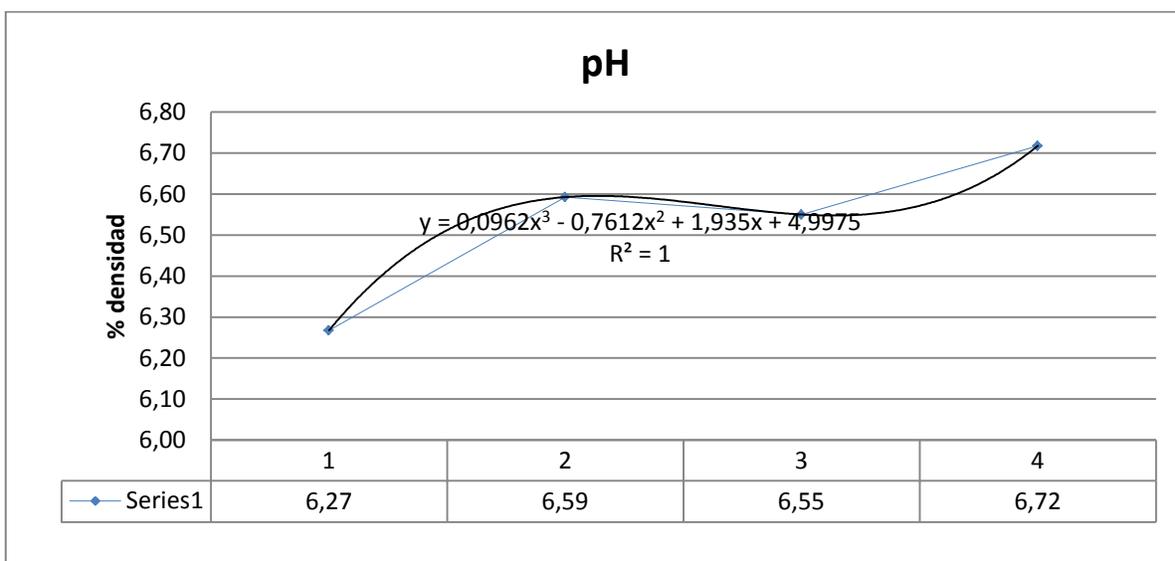


Figura 6. Representación gráfica de la regresión polinomial cubica del contenido de pH % del manjar elaboradas con diferentes niveles de leche de soya (0, 10, 20, 30%).

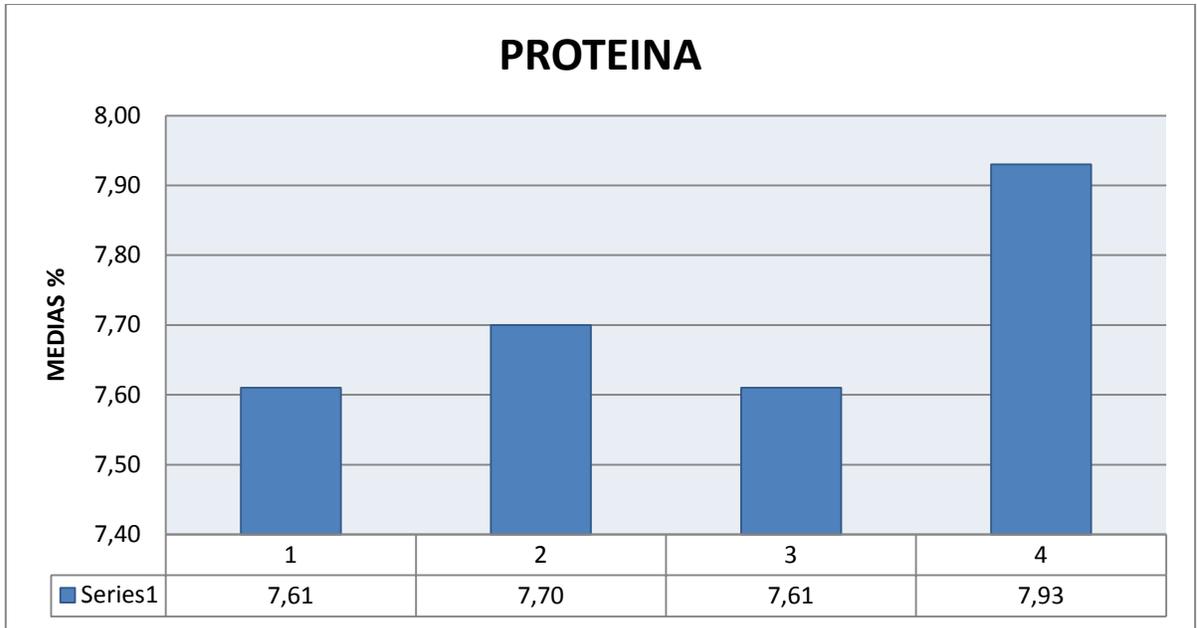


Figura 7. Promedios registrados en la variable grasa, en la elaboración de manjar con niveles de leche de soya FCP – UTEQ. 2010.

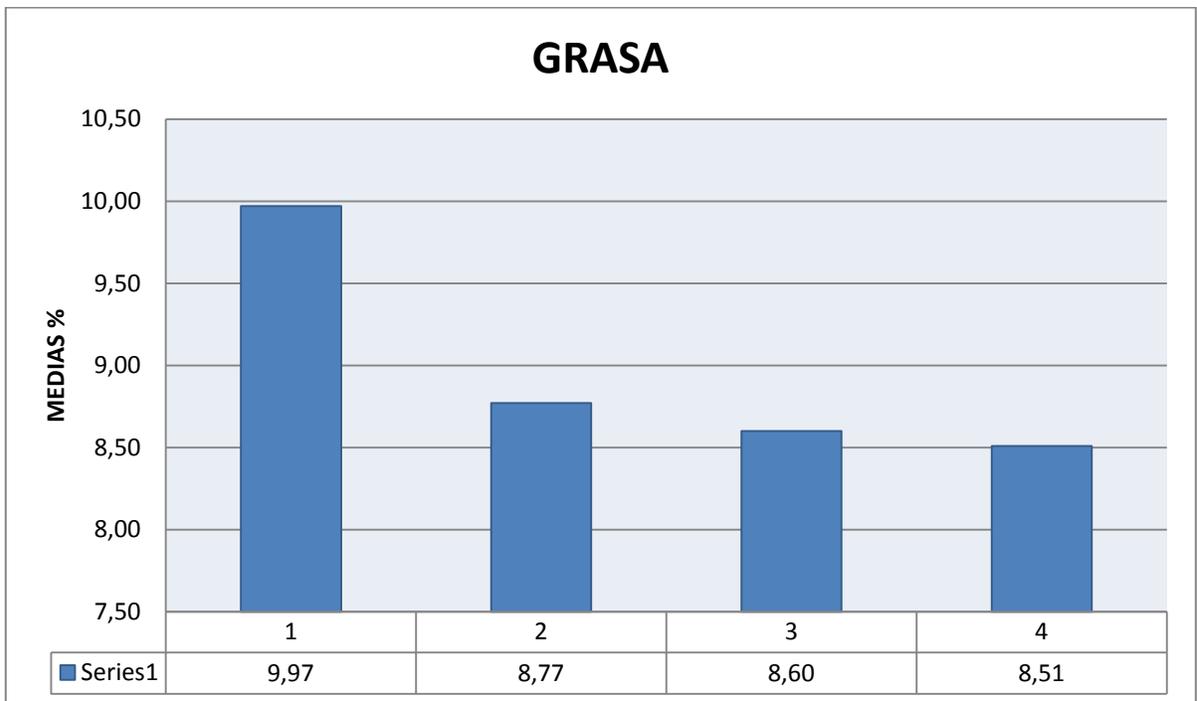


Figura 8. Promedios registrados en la variable grasa, en la elaboración de manjar con niveles de leche de soya FCP – UTEQ. 2010.

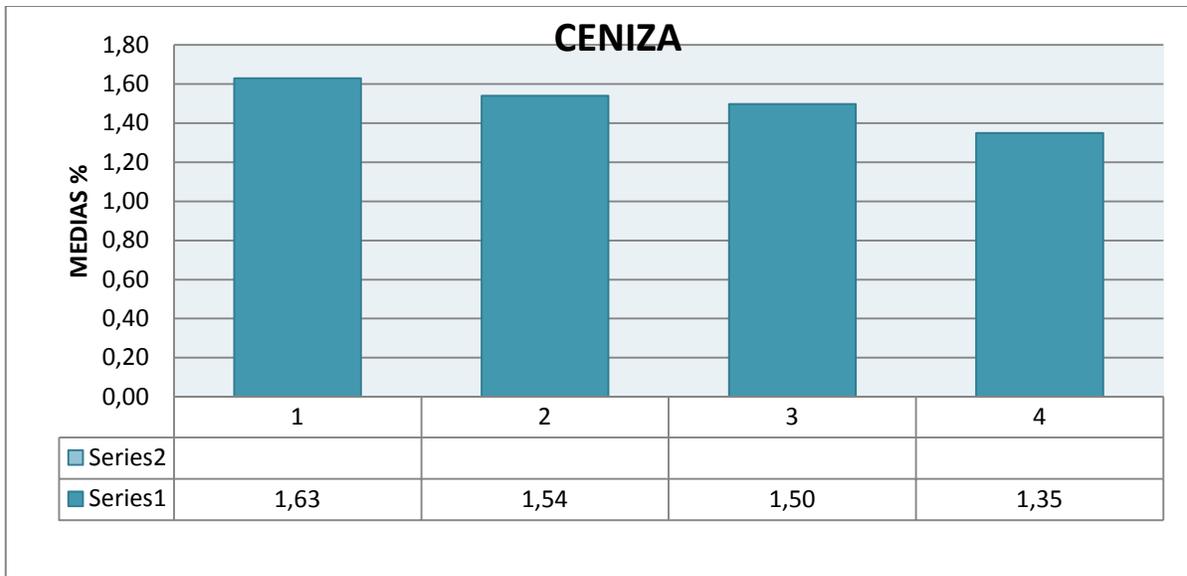


Figura 9. Promedios registrados en la variable ceniza, en la elaboración de manjar con niveles de leche de soya FCP – UTEQ. 2010.

Cuadro 11. Comparación de las variables de los tratamientos en la elaboración de manjar con cuatro niveles de leche de soya. FCP – UTEQ. 2010.

Variables	Niveles de leche de soya				C.V	Tukey (P<0,05)
	T1 0,00%	T2 10%	T3 20%	T4 30%		
% Humedad	22,95 a	23,92 a	24,74 a	25,01a	8,13	4,122
% Materia seca	75,06 a	75,06 a	76,54 a	76,73 a	3,00	4,775
% Grados brix	66,00 a	66,00 a	67,00 a	67,00 a	3,47	4,848
% Viscosidad	3815,89 a	3816,66 a	3816,68 a	3816,87 a	0,02	1,334
Ph	6,17 a	6,93 ab	7,73 bc	8,33 c	8,83	1,350
% Proteína	7,61 a	7,70 a	7,61 a	7,93 a	3,90	0,631
% Grasa	9,97 a	8,77 a	8,60 a	8,51 a	8,50	1,599
% Ceniza	1,63 a	1,54 a	1,50 a	1,35 a	7,39	0,233

*Medias con letras iguales no muestran diferencias estadísticas según la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

4.3 Análisis organoléptico

4.3.1 Color

4.3.1.1 Café

En cuanto al color que presentó el manjar después de la elaboración y al ser degustada por un grupo de catadores le dieron una valoración de acuerdo con la escala establecida al 1re tratamiento como testigo 2.30 sobre 7 lo que se considera **poco** a café, 2do tratamiento 2.70 sobre 7 considerando **poco** a café, 3re tratamiento 3.20 sobre 7 considerándolo **ligeramente** a café y al 4to tratamiento 3.50 sobre 7 lo cual representa según la escala **ligeramente** a café (Cuadro 12). No existiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis ($p < 0,05$). (Fig.10 y Cuadro 2 del Apéndice).

4.3.2 Sabor

4.3.2.1 Manjar

De acuerdo con la escala establecida los resultados de esta variable fueron para el 1re tratamiento como testigo 1.90 sobre 7 considerándose **muy poco** sabor a manjar, 2do tratamiento 1.50 sobre 7 por lo que se considera **muy poco** sabor a manjar, 3re tratamiento 1.30 sobre 7 lo que es **muy poco** sabor a café y 4to tratamiento 0.90 sobre 7 considerándose **nada** sabor a manjar (Cuadro 12). No presento diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis ($p < 0,05$). (Fig.10 y Cuadro 3 del Apéndice).

4.3.2.2 Leche de soya

Dependiendo de los niveles empleados de leche de soya en el manjar se les dio un resultado promedio del nivel (0.00% leche de soya) 1.10 sobre 7 por lo que se considera según la escala establecida **muy poco** a soya, (10% leche de soya) 2.00 sobre 7 por lo que se considera **poco** a soya, (20% leche de soya) 2.80 sobre 7 el cual se considera **poco** a soya, y con el nivel (30% leche de soya) 3.50 sobre 7 el cual se considera **ligeramente** a soya

(Cuadro 12). No existiendo diferencia estadística significativa entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis ($p < 0,05$). (Fig.10 y Cuadro 4 del Apéndice).

4.3.3 Textura

4.3.3.1 Arenoso

Los resultados de respuesta organoléptica, en cuanto a la variable textura tiene como promedio del tratamiento testigo (0.00% leche de soya) 2.50 sobre 7 por lo que se considera según la escala establecida **muy poco** arenoso, (10% leche de soya) 2.30 sobre 7 considerado **poco** arenoso, (20% leche de soya) 2.10 sobre 7 por lo que se considera **poco** arenoso, y con el nivel (30% leche de soya) 1.80 sobre 7 lo cual representa según la escala **muy poco** arenoso (Cuadro 12). No presento diferencia estadística significativa entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis ($p < 0,05$). (Fig.10 y Cuadro 5 del Apéndice).

4.3.3.2 Grumoso

Los resultados en relación a la textura fueron para el tratamiento testigo (0.00%) 2.10 sobre 7 se considera **poco** a grumoso, (10% leche de soya) 2.70 sobre 7 considerado **poco** a grumoso, (20% leche de soya) 3.50 sobre 7 por lo que se considera **ligeramente a** grumoso y con el nivel (30% leche de soya) 3.80 sobre 7 lo cual representa según la escala **ligeramente a** grumoso (Cuadro 12). No mostró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis ($p < 0,05$). (Fig.10 y Cuadro 6 del Apéndice).

4.3.3.3 Liso

Los resultados en relación a la textura fueron para el tratamiento testigo (0.00%) 2.60 sobre 7; se considera **poco** a liso, (10% leche de soya) 3.00 sobre 7 considerado **ligeramente a** liso, (20% leche de soya) 3.60 sobre 7 por lo que se considera **ligeramente a** liso y con el

nivel (30% leche de soya) 4.10 sobre 7 lo cual representa según la escala **mucho** a liso (Cuadro 12). No existiendo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis ($p < 0,05$). (Fig. 10 y Cuadro 7 del Apéndice).

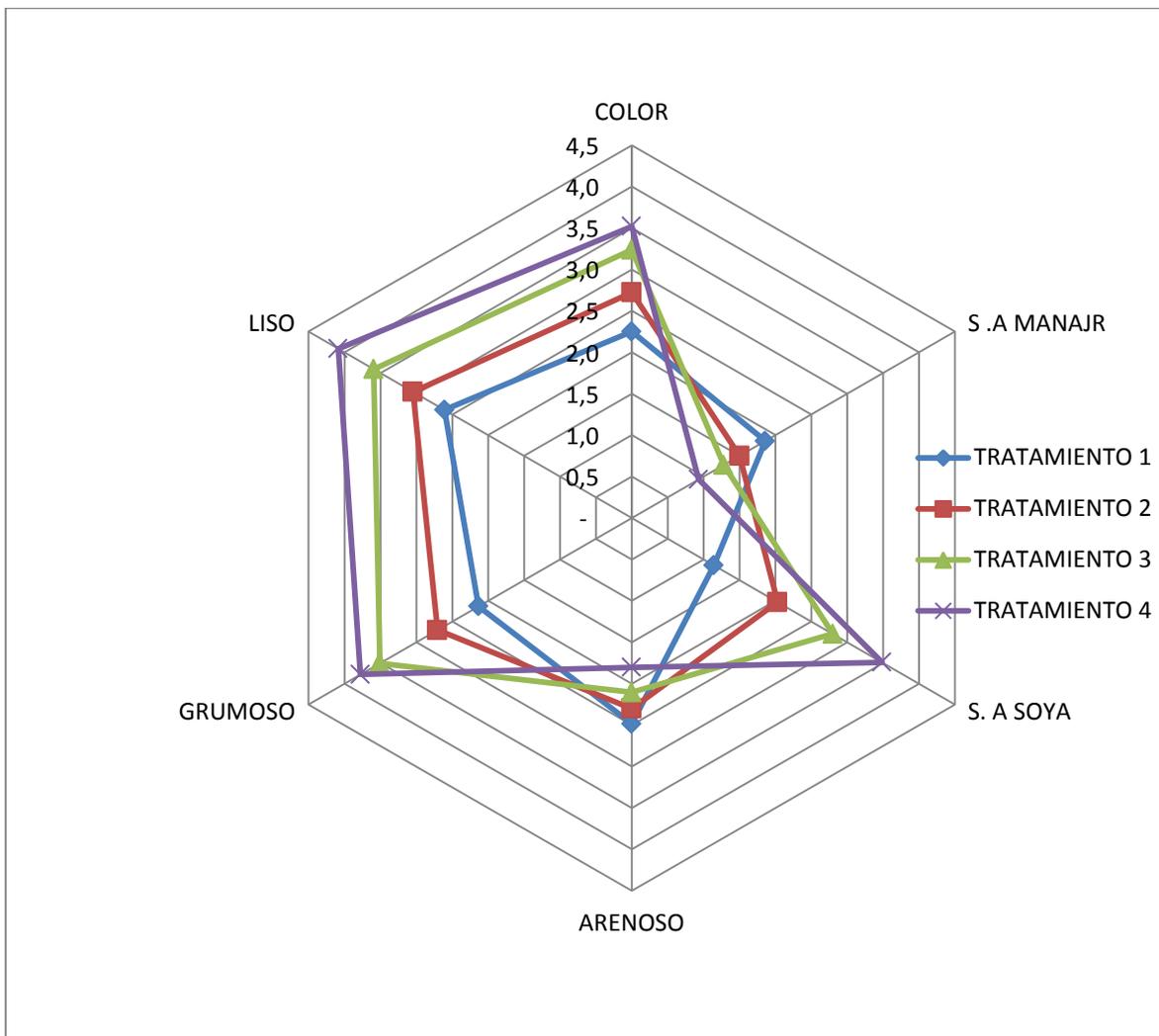


Figura 10. Promedios registrados en la variable organoléptica en la elaboración de manjar.
FCP – UTEQ. 2010.

Cuadro 12. Resultados de la prueba de kruskal – wallis para la valoración organoléptica del manjar con cuatro niveles de leche de soya en remplazo a la leche de vaca. FCP – UTEQ. 2010

	Niveles de leche de soya %				X ²
	T1	T2	T3	T4	
Variables	0,00%	10%	20%	30%	
Color café	2,25	2,72	3,24	3,52	0,09NS
Sabor a manjar	1,86	1,5	1,28	0,93	0,11NS
Sabor a soya	1,14	2,03	2,8	3,49	0,07NS
Arenoso	2,49	2,3	2,11	1,8	0,38NS
Grumoso	2,13	2,71	3,51	3,78	0,07NS
Liso	2,61	3,05	3,59	4,09	0,22NS

*Las diferencias son significativas según Tabla de X².

NS. No hay diferencias significativas según Tabla de X².

4.4 Análisis económico

Se estableció el análisis económico de los tratamientos con la relación beneficio – costo, el mismo que se presenta en la Figura 1.

4.4.1 Ingresos brutos

Los tratamientos con el (0 % de leche de soya) denominado testigo; el tratamiento 2 con (10 % de leche de soya); el tratamiento 3 con (20 % de leche de soya); y el tratamiento 4 con (30 % de leche de soya); obtuvieron iguales ingresos de la venta de manjar (\$ 19.15). (Cuadro 13).

4.4.2 Costos totales

Los egresos de los tratamientos estuvieron representados por los costos variables y los costos fijos. El mayor costo de producción (\$ 15.08), fue del tratamiento testigo (0 % de leche de soya), los tratamientos 2 y 3 tuvieron un costo de producción de (\$ 14.97), y (\$ 14.88), respectivamente; y el que presentó el menor costo de producción fue el tratamiento 4 (\$ 14.58). (Cuadro 13).

4.4.3 Beneficio neto

El tratamiento que presentó mayor beneficio neto fue el tratamiento 4 (\$ 4.57), seguido del tratamiento 3 (\$ 4.27); el tratamiento 2 (\$ 4.18), y el tratamiento que presentó menor beneficio neto fue el tratamiento testigo (\$ 4.07). (Fig. 11).

4.4.4 Rentabilidad

La mayor rentabilidad la presentó el tratamiento 4 (30 % de leche de soya), con un 31%, y la menor rentabilidad el tratamiento testigo con 27% de rentabilidad. Los tratamientos 2 (10% de leche de soya), y tratamiento 3 (20% de leche de soya); presentaron una rentabilidad de 28% y 29 %; respectivamente (Fig. 12).

Cuadro 13. Análisis económico de los tratamientos en estudio

Rubros	T1(Testigo)	T2 (10% leche de soya)	T3 (20% leche de soya)	T4 (30% leche de soya)
1. INGRESOS BRUTOS	19,15	19,15	19,15	19,15
Manjar de leche de soya				
2. COSTOS VARIABLES	6,52	6,41	6,32	6,02
Materiales directos	5,77	5,66	5,57	5,27
Materiales indirectos	0,75	0,75	0,75	0,75
3. COSTOS FIJOS	8,56	8,56	8,56	8,56
Depreciación de equipos y maquinarias	0,54	0,54	0,54	0,54
Suministros	0,02	0,02	0,02	0,02
Mano de obra	8,00	8,00	8,00	8,00
4. COSTOS TOTALES	15,08	14,97	14,88	14,58
BENEFICIO NETO	4,07	4,18	4,27	4,57
Análisis BT/CT	1,27	1,28	1,29	1,31
RENTABILIDAD %	27	28	29	31

RENTABILIDAD

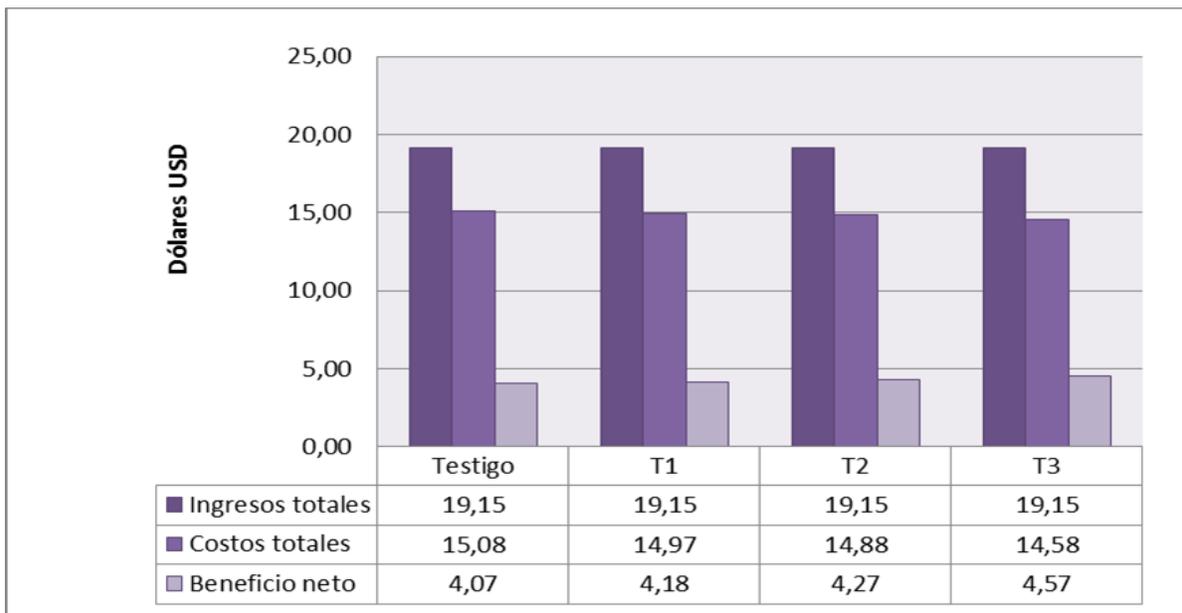


Figura 11. Ingresos totales, costos totales y beneficio neto del manjar con niveles de leche de soya FCP – UTEQ. 2010.

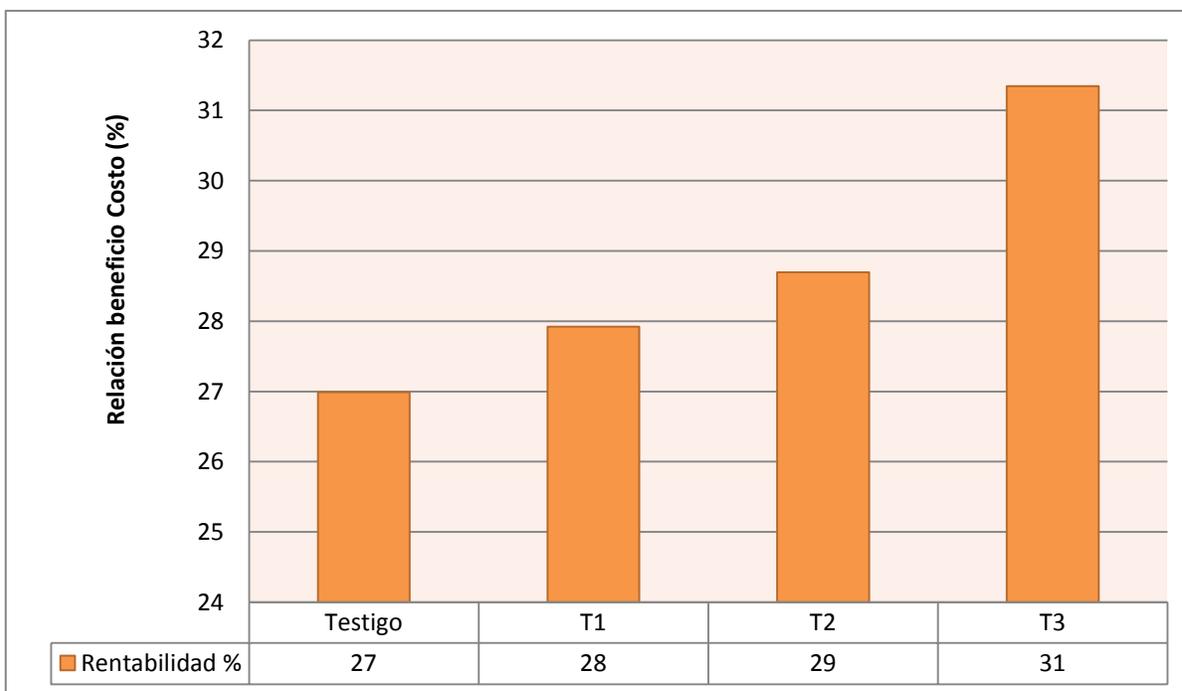


Figura 12. Análisis beneficios totales y costos totales del manjar con niveles de leche de soya FCP- UTEQ 2010.

5. DISCUSIÓN

En esta investigación los resultados obtenidos en la elaboración de manjar con la adición de leche de soya son propios en base a la investigación realizada.

5.1 Análisis bromatológicos

En el contenido de humedad de los manjares estudiados no hubo diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos, esto se debe a que la cantidad de agua utilizada en la fabricación de la leche de soya es el mismo y la humedad depende de la concentración de agua que presente la leche de soya concordando con VASQUEZ (2009), quien afirma que el contenido de humedad se incrementa en el producto lácteo debido a la capacidad o cantidad de agua que tiene la leche de soya. Conjuntamente comparado con los requisitos encontrados en los reportes del INEN en su NORMA 0700 (1983), establece que en el manjar debe tener un mínimo de 30% de humedad.

Los contenidos de materia seca no presento diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) donde se determina que la inclusión de leche de soya no influye el contenido de materia seca en el producto final. Este contenido se debe a lo mencionado anteriormente sobre la capacidad o cantidad de agua que posee la leche de soya. Cumpliendo con los resultados de las NORMA INEN 0700 (1983), quien indica que en el manjar debe presentar un contenido de materia seca máximo 70%.

El contenido de azúcares solubles de todos los tratamientos no presento diferencias estadísticas significativa ($p < 0.05$) lo que permite conocer que los grados Brix esta relacionados directamente a la cantidad de sólidos totales, por lo tanto los niveles de

leche de soya no establecieron diferencia entre los tratamientos. Conforme SENATI (2002), quien sostiene que en el manjar los grados Brix deben estar entre 65 – 70.

La viscosidad de todos los tratamientos obtenido en este estudio no presento diferencias estadísticas significativa ($p < 0.05$) esto indica que las muestras de todos los tratamientos no influyo los niveles de leche de soya en la viscosidad. Considerándose que todos los tratamientos fueron estandarizados para contenidos similares en sólidos totales y en consecuencia obtener viscosidades o espesor similares, según LA FRANCO ARGENTINE (2001), establece como media de una viscosidad estándar en el manjar.

Con lo respecto al pH se pudo observar que mostro diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos, considerándose que a medida que los niveles de leche de soya posee agua aumenta el pH en el producto final. Esto se debe a que la leche de soya influye en los resultados presentando diferencias significativas. Lo que es igual a una acidez promedio de 20% de ácido láctico, el cual está por debajo del límite máximo (0.30%) coinciden con lo manifestado por ZUNINO (2008).

Las medias del contenido de proteína de el manjar elaborado con diferentes niveles de leche de soya no presento diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre los tratamientos, lo que permite conocer que la leche de soya posee un mayor porcentaje de proteína que la leche de vaca, citado por TORRES (2008) quien, afirma que la soya contiene mayor porcentaje de proteína que la leche de vaca y parcialmente tampoco no contiene grasa. Esto concuerda con SANTOS (1976) quien obtuvo contenidos inferiores de proteína del 7.00% en el manjar. Por tal razón todos los tratamientos cumplen con los requisitos establecidos por la NORMA INEN 0700

(1983), en donde indica que lo mínimo para el manjar es el 5% de proteína, para ser considerado nutritivo y apto para el consumo.

Los contenidos de grasa no presento diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre los tratamientos, esto indica que la leche de soya posee un menor porcentaje de grasa que la leche de vaca. Coinciden con lo manifestado por TORRES (2008) quien, sostiene que el contenido de grasa en el manjar se debe únicamente a la presencia de leche de soya por su menor porcentaje de grasa que posee a la de la leche de vaca. La NORMA INEN 0700 (1983), indica que el contenido mínimo de grasa en el manjar es de 5.5% los valores encontrados se encuentra dentro de los requisitos establecidos, por cuanto a esta norma señala.

En relación al contenido de ceniza de todos los tratamientos en los resultados no presento diferencias estadísticas significativa ($p < 0.05$) lo que permite indicar que los niveles de leche de soya no influyo en los el contenido de ceniza, cumpliendo con la NORMA INEN 0700 (1983), quien indica que el manjar debe presentar un contenido de ceniza mínima a 2.00%.

La leche de soya no afecto las características física – químicas los niveles de leche de soya disminuye la grasa y ceniza, y aumenta el contenido de proteína lo que indica que hay modificaciones nutricionales. Por lo cual se acepta la hipótesis en la que manifiesta que la utilización de leche de soya en la fórmula del manjar de leche mejora o mantiene las características física - químicas.

5.2 Análisis microbiológicos

La calidad microbiológica en todos los tratamientos del presente estudio no hubo ausencia de hongos y levaduras por lo tanto no se encuentra dentro de los requisitos exigidos por la NORMA INEN 0700 (1983), que manifiesta que el manjar presenta ausencia de UFC g-1. Esto se debe que se realizó una desinfección total de las instalaciones, maquinarias, equipos y utensilios que entraron en contacto directo con el producto.

5.3 Análisis organolépticos

Los valores medios obtenidos en el color del manjar con niveles de leche de soya no detectaron diferencias significativas para estas calificaciones de acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis. ($P < 0.05$) por lo que se considera que la leche de soya no interfiere en el color de el manjar ya que la leche de soya tiene una coloración similar a la leche de vaca. Coinciden con lo manifestado por ARMIJO (2007) quien sostiene que la leche de soya varía en su color – desde blanco a café claro.

Con respecto al sabor del manjar no hubo diferencias significativas en los análisis sensoriales de acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis. ($P < 0.05$) determinando que los niveles de leche de soya no interfiere en el sabor del producto final, ya que la leche de soya presenta un sabor muy característico a la leche de vaca reafirmando con COCIO (2006), quien concluyo que para producir una leche de soya debe de tener una degradación mínima de la calidad sensorial (color y sabor altamente aceptables).

De acuerdo a la textura de los manjares no presento diferencias significativas entre los tratamientos de acuerdo a la prueba de Kruskal – Wallis. ($P < 0.05$) lo que establece indica q la leche de soya no influyo en la textura del manjar lo que es acorde con lo que señala COCIO (2006), afirma que la leche de soya proporciona características sensoriales como textura similares a la leche de vaca.

Los niveles de leche de soya en la elaboración de manjar si demuestran incidencia sobre los análisis organolépticos en los rangos estudiados. Estableciendose que se acepta la hipótesis en la que manifiesta que la utilización de leche de soya no afectan las características organolépticas en la elaboración del manjar.

5.4 Analisis de rentabilidad /económica.

En lo que respecta a la interpretación económica, el mayor beneficio neto lo ocasiono el tratamiento 4 con el (30% de leche de soya) con un \$4.57, que presento el mejor costo de producción. Por lo cual se acepta la hipótesis en lo que manifiesta que uno de los niveles de leche de soya mejorara la rentabilidad del manjar.

6. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados, de la investigación se concluye que:

1. La leche de soya no afecto las características física – químicas los niveles de leche de soya disminuye la grasa y ceniza, y aumenta el contenido de proteína lo que indica que hay modificaciones nutricionales. Por lo cual se acepta la hipótesis en la que manifiesta que la utilización de leche de soya en la fórmula del manjar de leche mejora o mantiene las características física - químicas.
2. Los niveles de leche de soya en la elaboración de manjar si demuestran incidencia sobre los análisis organolépticos en los rangos estudiados. Estableciendose que se acepta la hipótesis en la que manifiesta que la utilización de leche de soya no afectan las características organolépticas en la elaboración del manjar.
3. No se observó la presencia de hongos y levaduras en proceso experimental, cumpliendo con los parámetros que establece la NORMA INEN 0700.
4. En lo que respecta a la interpretación económica, el mayor beneficio neto lo ocasiono el tratamiento 4 con el (30% de leche de soya) con un \$4.57, que presento el mejor costo de producción. Por lo cual se acepta la hipótesis en lo que manifiesta que uno de los niveles de leche de soya mejorara la rentabilidad del manjar.

7. RECOMENDACIONES

De acuerdo los resultados obtenidos en esta investigación se pueden realizar las siguientes recomendaciones:

1. Investigar niveles superiores al 40%, de leche de soya en la elaboración de manjar, siempre y cuando adicionen proteína para mantener o elevar las características nutritivas del producto.
2. A fin de mejorar la rentabilidad los tratamientos 2, 3 y 4 que fueron niveles de leche de soya, se debe tener en cuenta que este tipo de producto no debe ser ofrecido al mercado al mismo precio que un manjar de leche de vaca; y que por sus características especiales y su categoría nutritiva o de bajo contenido colesterol, debe establecerse un precio mayor acorde a sus características físico y químicas.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ALAIS, CHARLES. 1985.** Ciencia de la Leche. Madrid, España : Reverté, 1985. 36518519.
- ARMIJO P, CRUZ J. GARCIA L. 2007.** Elaboración de leche de soya y tofu coagulado con ácido acético midiendo el rendimiento de cuajado. . [www.respyn.uanl .mx/especiales/2008/ee-082008/documentos/A078.pdf](http://www.respyn.uanl.mx/especiales/2008/ee-082008/documentos/A078.pdf). [En línea] 2007. [Citado el: 12 de 04 de 2010.]
- COCIO, JENNY. 2006.** Elaboración de Quesillo de Leche de Soya (Glycine9. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/fac663e/doc/fac663e.pdf>. [En línea] 2006. [Citado el: 15 de 01 de 2010.]
- CONGUANOR, COMISION GUATEMALTECA DE NORMAS. 2008.** NORMA DE LECHE DE SOYA. www.irfaperu.org/aulas/secundaria/secundaria3s17f5.pdf. [En línea] 2008. [Citado el: 12 de 06 de 2010.]
- DE BRITO, MARIA LUIZA. 1997.** LA LECHE , ALIMENTO INDESPENSABLE.SAO PAULO, BRASIL Y CONSULTORIA EN NUTRICA O LTCDA. http://html.rincondelvago.com/leche_1.html 28/06/2010. [En línea] 1997. [Citado el: 07 de 05 de 2010.]
- ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANO 2003.** QUESERIA REFERENCIA. http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/QUESO/refe_que.htm. [En línea] 2003. [Citado el: 02 de 05 de 2010.]
- IESN CHILE 2000.** (Instituto de Estudios Salud Natural de Chile) Todo sobrela Soya. www.geocities.com/iesnchile/soya.html - 71k. [En línea] 2000. [Citado el: 16 de 08 de 2010.]
- INEN. 2003.** Leche y productos lácteos. Terminología Incluir norma del dulce de leche ecuatoriano. 2003.
- INEN 0700.1983.** La norma Dulce de leche.
- INIAP. 2010.** Estación Experimental Tropical Pichilingue. Departamento de Meteorología. 2010.
- INTI. 2008.** Elaboración de dulce de leche . <http://www.inti.gov.ar/extension/cuadernillos/pdf/dulcedeleche.pdf>. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de 02 de 2010.]
- LA FRANCO ARGENTINE. 2001.** Dulce de leche (en linea). Disponible en: http://www.francoargentine.com./español/indus_esp.htm (Citado el 15 de julio del 2010).
- JSR. 2008.** Perfil del queso http://www.pab.ec/document/perfiles/PM_QUESO.pdf [En línea]. Perfiles de proyectos. [Citado el 20 de feb .de 2010.]

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA. 2000.** Sistema de Información Geográfica y Agropecuaria. III Censo Nacional Agropecuario. [En línea] 30 de septiembre de 2000. [Citado el: 15 de junio de 2010.] http://sigagro.flunal.com/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=236.
- MORALES.ANTONIO. 1995.**La evaluación sensorial de los alimentos en la teoria y la practica. Zaragoza, España : Acribia S.A., 1995. pagina 353.
- NASANOVSK. 2001.** LECHERIA. Hipotesis.com. [En línea] 08 de 2001. [Citado el: 06 de 06 de (2010.)] <http://www.hipotesis.com.ar/hipotesis/Agosto2001/Catedras/Lecheria.htm>.
- RIDNER, S. 2007.** Manjar.<http://www.monografias.com/trabajos906/hierba-dulce-maca-alimento/hierba-dulce-maca-alimento.shtml>. [En línea] 2007.[Citado el :23 de 10 de 2010.]
- OEA. 2003.** ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS QUESERIA REFERENCIA. http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/QUESO/refer_que.htm. [En línea] 2003. [Citado el: 03 de 05 de 2010.]
- OLIVER, TONY. 2010.** [nutricionyrecetas.com](http://www.nutricionyrecetas.com). Gelificantes, espesantes y estabilizantes. [En línea] 2010. [Citado el: 11 de 01 de 2010.] <http://www.nutricionyrecetas.com/recetas/infoalimenta/gelatinizantes.htm>.
- PORTAL, AGRARIO. 2010.** Elaboración de dulce de leche . <http://www.portalagrario.gob.pe/dgpa1/ARCHIVOS/QUESOSCUSCO/DULCE%20Y%20YOGUR/DULCE%20DE%20LECHE/DULCE%20DE%20LECHE.pdf>. [En línea] 2010. [Citado el: 08 de 02 de 2010.]
- SANTOS. 1976.** Manjar blanco http://Serveripace\Publico\forpyme lácteos\Elaboracion_manjarblanco.prn.pdf(En línea). (Citado 15 de octubre de 2010).
- SENATI. 2002.** EDUCAP ALIMENTOS . <http://techworeducupalimentos/articulos/ELABORACION%20MANJARBLANCO%20-%20SENATHI.pdf>. [En línea] SENATHI, 27 de 09 de 2002. [Citado el: 26 de 05 de 2010.] <http://techwordsac.com/educupalimentos/articulos/ELABORACION%20MANJARBLANCO%20-%20SENATHI.pdf>.
- TORRES, DAVID. 2008.** UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2640.pdf. [En línea] 02 de 2008. [Citado el: 05 de 05 de 2010.]
- UNIVERSIDAD, POLITECNICA SALESIANA REVISTA LA GRANJA 2008.** La calidad de la leche en desafío en el Ecuador .

www.ups.edu.ec/lagranja/publicaciones/lagranja/contenidospdf//calidad_leche7.pdf. [En línea] 23 de 05 de 2008. [Citado el: 16 de 04 de 2010.]

USDA. 2003. VALORES NUTRICIONALES DE LA LECHE DE SOYA .
www.irfaperu.org/aulas/secundaria/secundaria3s17f5.pdf. [En línea] 2003. [Citado el: 17 de 06 de 2010.]

WATTIAUX. 2006. Composición de la leche y valor nutricional Wisconsin, Instituto Babcock. EEUU.
<http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/babkoc /19s.pdf>. [En línea] 2006. [Citado el: 05 de 02 de 2010.]

ZUNINO, ANIBAL. 2008. Ministerio de Asu ntos Agrarios y de la Producción provincia de Buenos Aires. www.maa.gba.gov.ar. [En línea] 21 de 10 de 2008. [Citado el: 28 de 01 de 2010.]

9. RESUMEN

Esta investigación se realizó en la finca experimental "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en el Taller de Lácteos de la Facultad de Ciencias Pecuarias, la misma que está ubicada en el Km 7 Vía a Quevedo – El Empalme, provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 01° 06' 2, 30" de latitud sur y 77° 29' 30" de latitud Oeste y una altura de 74 msnm. Los puntos a investigar fueron:

1. Evaluar tres niveles de leche de soya en la elaboración de manjar para determinar las características nutritivas, microbiológicas y organolépticas.
2. Determinar el costo de los diferentes tratamientos para medir su rentabilidad.

Se aplicó un diseño completamente al azar con 4 repeticiones. Se utilizaron 3 niveles de leche de soya en la elaboración de manjar, además de un testigo, experimentando en total cuatro tratamientos.

Para la comparación entre las medias se utilizó la prueba de Rangos múltiples de Tukey al 0,05 de probabilidad. Para obtener la rentabilidad de los tratamientos se utilizó la relación Beneficio – Costo.

Hubo diferencia estadística entre los 4 tratamientos. Los resultados organolépticos mostraron que no existió diferencia entre las medias resultantes en los parámetros de sabor, olor y textura los cuales fueron considerados por los panelistas como normal.

La mejor característica nutritiva se registró con el tratamiento 4 el cual contiene el 30% de leche de soya. En cuanto a análisis microbiológicos todos los tratamientos resultaron sin contaminación debido a la buena higiene aplicada durante la elaboración.

10. ABSTRACT

This research conducted at the farm experience 1 "The Maria, at the University Technique Estatal de Quevedo in the Workshop of Milk the Faculty of Sciences Livestock, which is located in the Km 7 Via a Quevedo – Splice, province of the Rios, whose geographical location is 01-06-2, 30 south latitude and 77-29'30 degrees West, and a height of 74 meters above sea level. The points to investigate were:

- Evaluate three levels of soy milk in the drafting of delicacy for determining the features nutritious, microbiological and organolepticas.
- Determine the cost of different treatments to measure profitability.

We applied a completely randomized design with 4 repetitions. We used 3 levels of soy milk on the development of delicacy, an a witness, experiencing in total of four treatments.

For comparison between the average used multiple ranges test of Tukey at 0.05 probability. For cost – effectiveness of treatments was used Benefit – Cost

There was no statistical difference between the 4 treatments. The sensory results showed that there was no difference between the means resulting in the parameters of taste, smell and texture which were considered by the panelists as normal.

The best feature was registered nutritional treatment 4 which contains 30% of soy milk.

As you all microbiological contamination treatments were not due to good hygiene applied during the preparation

11. APENDICE

Cuadro 1. Cuadrado medio del análisis proximal de cuatro niveles de leche de soya por la leche bovina para la elaboración de manjar FCP – UTEQ. 2010.

		CUADRADOS MEDIOS								F. de Tabla	
FV	GL	Humedad	Materia seca	Grados brix	Viscosidad	Ph	Proteína	Grasa	Ceniza	5%	1%
Total	15										
Tratamientos	3	3,44NS	2,93NS	1,33NS	0,76NS	3,54*	0,09NS	1,84NS	0,05NS	3,49	5,95
E.Exp	12	3,86	5,17	5,33	0,40	0,41	0,09	0,58	0,01		
CV (%)		8,13	3,00	3,47	0,02	8,83	3,90	8,50	3,79		
Tukey (P<0,05)		4,122	4,775	4,848	1,334	1,350	0,631	1,599	0,233		

*Significativo al 5% de probabilidad.

** Significativo al 1% de probabilidad.

NS: No significativo.

Cuadro 2. Estadística de color en la valoración organoléptica de los cuatros niveles de leche de soya por la leche bovino para la elaboración de manjar. FCP – UTEQ, 2010.

TRATAMIENTOS	N	MEDIA	RANGO	H	X ² C	TABLA DE X ²	
						0,05	0,01
0% leche de soya	16	2,25	4,13	6,27	0,09NS	7,81	11,34
10% leche de soya	16	2,72	7,50				
20% leche de soya	16	3,24	10,50				
30% leche de soya	16	3,52	11,88				

Cuadro 3. Estadística de sabor a manjar en la valoración organoléptica de los cuatros niveles de leche de soya por la leche bovino para la elaboración de manjar. FCP – UTEQ, 2010.

TRATAMIENTOS	N	MEDIA	RANGO	H	X ² C	TABLA DE X ²	
						0,05	0,01
0% leche de soya	16	1,86	12,00	5,89	0,11NS	7,81	11,34
10% leche de soya	16	1,50	10,50				
20% leche de soya	16	1,28	6,75				
30% leche de soya	16	0,93	4,75				

Cuadro 4. Estadística de sabor a soya en la valoración organoléptica de los cuatros niveles de leche de soya por la leche bovino para la elaboración de manjar. FCP – UTEQ, 2010.

TRATAMIENTOS	N	MEDIA	RANGO	H	X ² C	TABLA DE X ²	
						0,05	0,01
0% leche de soya	16	1,14	4,00	6,77	0,07NS	7,81	11,34
10% leche de soya	16	2,03	7,75				
20% leche de soya	16	2,80	9,75				
30% leche de soya	16	3,49	12,50				

Cuadro 5. Estadística de textura arenoso en la valoración organoléptica de los cuatros niveles de leche de soya por la leche bovino para la elaboración de manjar. FCP – UTEQ, 2010

TRATAMIENTOS	N	MEDIA	RANGO	H	X ² C	TABLA DE X ²	
						0,05	0,01
0% leche de soya	16	2,49	11,00	3,07	0,38NS	7,81	11,34
10% leche de soya	16	2,30	9,25				
20% leche de soya	16	2,11	8,50				
30% leche de soya	16	1,80	5,25				

Cuadro 6. Estadística de textura grumoso en la valoración organoléptica de los cuatros niveles de leche de soya por la leche bovino para la elaboración de manjar. FCP – UTEQ, 2010.

TRATAMIENTOS	N	MEDIA	RANGO	H	X ² C	TABLA DE X ²	
						0,05	0,01
0% leche de soya	16	2,13	4,00	6,82	0,07NS	7,81	11,34
10% leche de soya	16	2,71	7,25				
20% leche de soya	16	3,51	11,00				
30% leche de soya	16	3,78	11,75				

Cuadro 7. Estadística de textura liso en la valoración organoléptica de los cuatros niveles de leche de soya por la leche bovino para la elaboración de manjar. FCP – UTEQ, 2010.

TRATAMIENTOS	N	MEDIA	RANGO	H	X ² C	TABLA DE X ²	
						0,05	0,01
0% leche de soya	16	2,61	4,75	4,39	0,22NS	7,81	11,34
10% leche de soya	16	3,05	8,00				
20% leche de soya	16	3,59	9,75				
30% leche de soya	16	4,09	11,50				



Figura 1. Recepción y pesado de la materia prima



Figura 2. Pesado de los ingredientes.



Figura 3. Mesclado homogenización de la materia prima.



Figura 4. Análisis de humedad.



Figura 5. Análisis de materia seca.



Figura 6. Análisis de ceniza.



Figura 7. Análisis de Ph.



Figura 8. Análisis de grados brix



Figura 9. Análisis de Viscosidad.

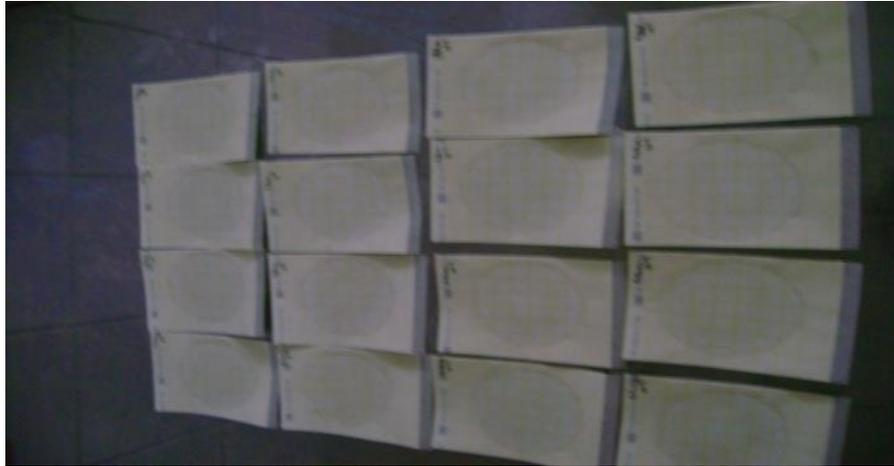


Figura 10. Analisis de hogos y levaduras.



Figura 11. Analisis de degustacion.

Cuadro 8. Hoja de respuesta organoléptica de las muestras de los tratamientos de manjar en estudio. FCP – UTEQ. 2010.

Análisis Sensorial

FECHA: _____

CODIGO DE LA PRUEBA: OMA

Nº de catador: _____ nombre: _____

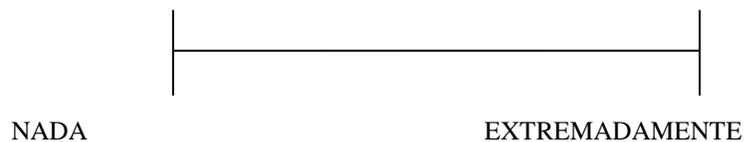
Tipo de muestra: manjar con leche de soya

Instrucciones:

- Escriba el código de la muestra sobre la línea
- Pruebe la muestra las veces que sea necesario e indique la intensidad de la característica solicitada marcando con una X sobre la línea.

Código _____

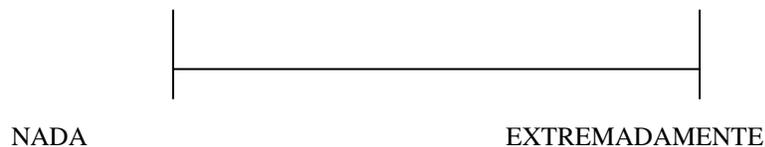
Escala



CARACTERISTICAS

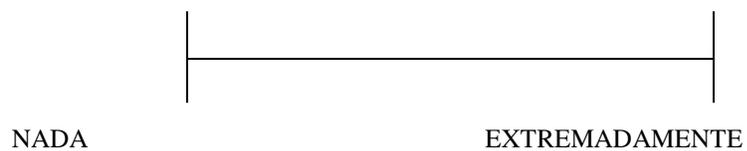
COLOR

Café



SABOR

Manjar



Soya

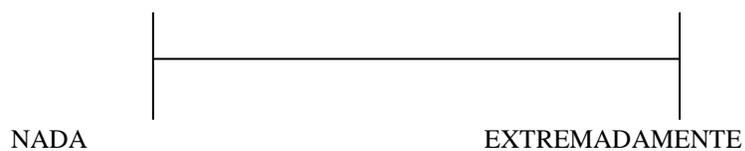


TEXTURA

Arenoso



Grumoso



Liso



Comentarios:
