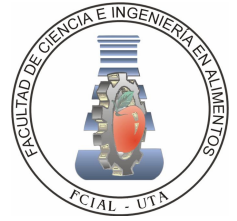




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN
ALIMENTOS**

ESTUDIO DE LA INULINA EN QUESO CREMA

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de
Ingeniero en Alimentos**

Por: Wilson Giovanny Aranda Freire

Tutor: César A. German T.

**AMBATO – ECUADOR
2006**

INDICE

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

	PAGINAS
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN MACRO, MESO Y MICRO	1
1.2.2 ÁRBOL DE PROBLEMAS	3
1.2.3 ANÁLISIS CRÍTICO	3
1.2.4 PROGNOSIS	4
1.2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.2.6 PREGUNTAS DIRECTRICES	5
1.2.7 DELIMITACIONES	6
1.3 JUSTIFICACIÓN	6
1.3.1 INTERÉS POR INVESTIGAR	6
1.3.2 IMPORTANCIA TEÓRICO PRÁCTICA	7
1.3.3 NOVEDAD EN ALGÚN ASPECTO	7
1.3.4 IMPACTO	7
1.3.5 FACTIBILIDAD	8
1.4 OBJETIVOS	8
1.4.1 GENERAL	8
1.4.2 ESPECÍFICOS	9

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

	PAGINAS
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	10
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	10
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL	15
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES	15
2.5 HIPÓTESIS	19
2.5.1 HIPÓTESIS NULA	19
2.5.2 HIPÓTESIS ALTERNATIVA	19
2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	19
2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	19
2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE	19

CAPITULO III

METODOLOGÍA

	PAGINAS
3.1 ENFOQUE	20
3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	20
3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN	20
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	20
3.4.1 DISEÑO EXPERIMENTAL	20
3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	23
3.5.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	23
3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE	24

3.6	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	24
3.7	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	26

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

	PAGINAS	
4.1	RECURSOS	27
	4.1.1 INSTITUCIONALES	27
	4.1.2 HUMANOS	27
	4.1.3 RECURSOS MATERIALES	27
	4.1.4 RECURSOS ECONÓMICOS	28
4.2	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	29
4.3	BIBLIOGRAFÍA	31
	ANEXOS	33

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

En el presente trabajo de investigación se desea estudiar a la inulina en la elaboración de queso crema.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización macro, meso y micro

Macro

La inulina se la conoce en Europa desde hace unos 6 años, ha tenido un sorprendente despegue en las aplicaciones habiendo sido premiada en todas las ferias internacionales más importantes de alimentos de los años 2000 y 2001 como la IFT en Estados Unidos y la Food Ingredients en Brasil, y las expectativas que ha visualizado, le permite confiar en que hay un gran futuro para el producto y sus aplicaciones, (www.detodounpocotv.com)

Las grandes empresas lácteas incluyen en forma creciente este ingrediente en las formulaciones a través del mundo. Como un ejemplo hoy en día el 70% del yogurt en Alemania contienen inulina o Fructooligosacáridos (FOS) derivados de ella.

Las inulinas están presentes en las cebollas, puerros, ajo, plátanos, espárrago y alcachofas, entre otras verduras y frutas. Debido al gusto dulce y la textura, las inulinas se agregan a varios alimentos.

Meso

Así se ha puesto de manifiesto en la “IV Conferencia Internacional sobre Inulina y Oligofruktosa”, organizada por ORAFTI en París, donde se presentaron numerosos ensayos que muestran las propiedades y beneficios de estos ingredientes alimenticios funcionales y en concreto, la influencia positiva en la microflora del colon y en las diversas funciones del tubo digestivo, incluyendo el tránsito intestinal y la absorción de calcio, ya que se ha demostrado que estos dos fructanos aumentan tanto la densidad mineral del hueso como la masa ósea, (www.nutrar.com)

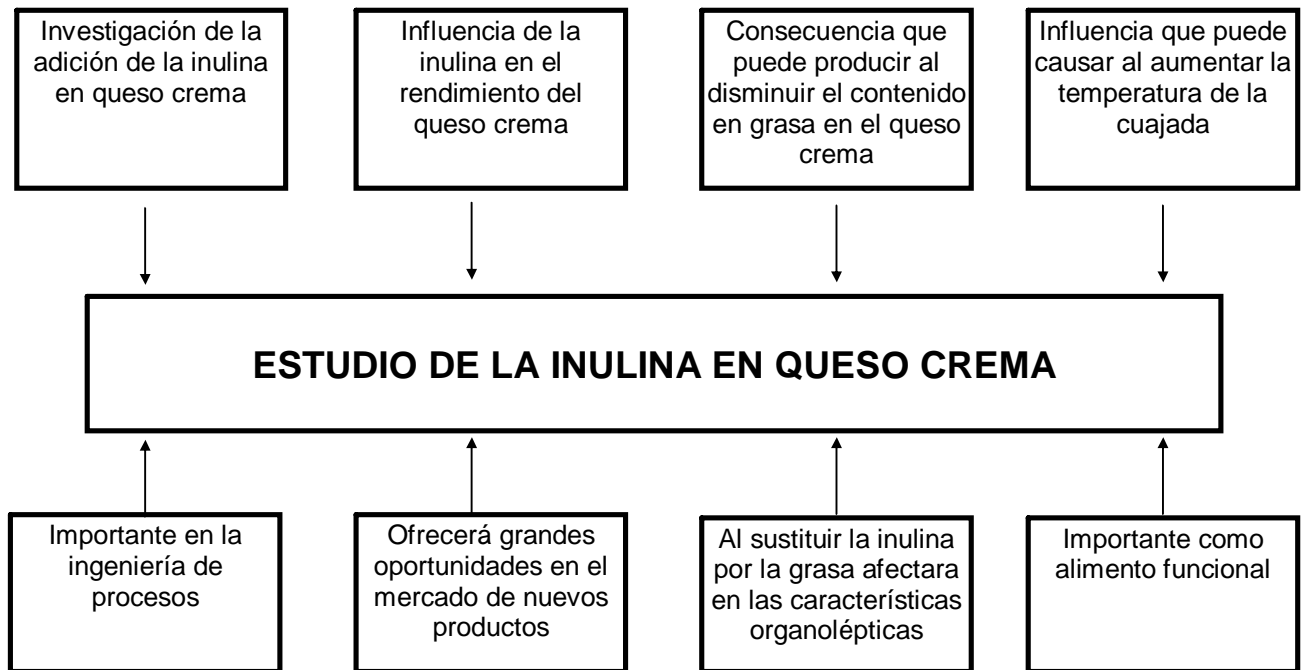
Precisamente para difundir desde la evidencia científica todos estos descubrimientos se ha creado el Comité Científico Independiente Beneo, encargado de velar por el rigor de las afirmaciones hechas en materia de salud nutricional y asegurar la correspondencia con la evidencia científica. Este Comité Científico está presidido por el prestigioso Dr. Marcel Roberfroid, experto en nutrición considera que “tenemos suficientes evidencias científicas que confirman que tanto la inulina como la oligofruktosa son ingredientes alimenticios funcionales que se pueden utilizar para aumentar las propiedades nutricionales de los alimentos”, (www.nutrar.com)

Micro

En el Ecuador es poco conocida y estudiada la inulina sabiendo que posee grandes ventajas en la industria de alimentos ya que han tenido resultados adecuados que van en beneficio de la salud del consumidor.

1.2.2 Árbol de problemas

Grafico No.1: El árbol de problemas.



Elaboración: W. Giovanni Aranda F.

1.2.3 Análisis Crítico

El queso dentro de los lácteos, es uno de los productos que puede aportar un nivel importante de calorías, principalmente por el contenido de grasa, siendo ésta además, de origen animal.

Por otra parte, en la mayoría de los quesos a medida que se reduce el contenido graso se van perdiendo las apetecidas características sensoriales del producto, particularmente respecto al gusto, al aroma y a la textura, transformándose en quesos muy poco atractivos para el consumidor.

Consecuentemente, aparece como una necesidad, el buscar variedades alternativas que posean un bajo tenor graso en la forma original, a fin de intentar reproducirlos con las características específicas y adaptarlos sólo a las condiciones técnicas del país, sin modificarlo mayormente y

así disponer de los beneficios originales, como es en este caso el reducido nivel de grasa y la atractiva frescura del queso.

El consumidor moderno desea que cada uno de los alimentos que ingiere posea la mayor cantidad de nutrientes posibles, y alcanzar una alimentación balanceada. A fin de solucionar este problema, la industria alimentaria ha realizado estudios que al adicionar inulina como ingrediente en la elaboración de queso crema se efectúa con el fin de obtener quesos bajos en grasa, ofreciendo grandes oportunidades en el mercado de nuevos productos, y además obteniendo resultados adecuados de aceptabilidad en evaluación sensorial del producto final, además la inulina siendo sustancias prebióticas, pueden ayudar a proteger contra cáncer colorectal y algunas enfermedades infecciosas del intestino, pueden también tener efectos de la disminución de lípidos. (Ramos, L. y colaboradores. 2004).

1.2.4 Prognosis

Todos estamos al tanto del incremento de enfermos con colesterol que se dan en la actualidad por el alto contenido de grasa en los alimentos, lo que obliga a buscar productos que contribuyan a mantener la salud de las personas y sin perder las propiedades organolépticas principales del producto como es el sabor.

La nutrición adquiere un nuevo enfoque terapéutico y preventivo; participa en la promoción de la salud y es ya considerada como factor de protección ante una larga serie de circunstancias patológicas. El reto futuro es la nutrición, diseñada a medida de los factores genéticos y medioambientales que constituyen y moldean al ser humano. Uno de los primeros pasos son los llamados alimentos funcionales (AF).

La producción de quesos bajos en grasa, ofrece grandes oportunidades en el mercado de nuevos productos, los cuales son reconocidos como “saludables” (Fox *et al.*, 1996). Las propiedades técnicas que se le

atribuyen a la inulina son (Orafti, 2002): sustitución de grasa, fácil procesabilidad, mejora del sabor y textura, reducción calórico.

Los Alimentos Funcionales son un concepto no definido aún de forma consensuada en la comunidad científica, por lo que es aquel que contiene un componente, nutriente o no nutriente, con actividad selectiva relacionada con una o varias funciones del organismo, con un efecto fisiológico añadido por encima del valor nutricional y cuyas acciones positivas justifican que pueda reivindicarse un carácter funcional (fisiológico) o incluso saludable.

Por lo que en este trabajo de investigación es necesario hacer un énfasis en la importancia de la inulina en la elaboración de queso crema bajo en grasa, dando como resultado un producto que proporcione beneficios a la salud del consumidor.

1.2.5 Formulación del Problema

En el presente trabajo se hace necesario el estudio de la adición de inulina en la elaboración de queso crema como una manera de disminuir el contenido de grasa del queso, y presentar además un producto de características nutricionales muy elevadas en cuanto a proteínas, que no afecte los atributos de calidad del mismo y que se refleje una aceptación dentro de la evaluación sensorial mejorando el sabor y la textura

Variable independiente: La inulina

Variable dependiente: El sabor y textura del queso crema

1.2.6 Preguntas Directrices

Por ser un producto no muy explotado y poco conocido es necesario plantearse las siguientes interrogantes:

- ¿Encontrar niveles de sustitución adecuados de inulina en la elaboración de queso crema?
- ¿Al disminuir el porcentaje inicial de grasa para obtener un queso crema bajo en grasa afectara en las características organolépticas?
- ¿En que se afectará la temperatura de la cuajada al someterlo a calentamiento y agitación?
- ¿El rendimiento de los quesos crema bajos en grasa son similares a un queso crema tradicional?
- ¿El costo del producto final es similar a los que ya se encuentran en el mercado?
- ¿Cuál es la aceptación de los consumidores de queso crema adicionado inulina?

1.2.7 Delimitaciones

CAMPO	:	Tecnología
AREA	:	Investigación Básica
SUB. AREA	:	Industria Láctea
SECTOR	:	Leche
SUB. SECTOR	:	Productos fermentados
PROBLEMA	:	obtención de un producto bajo en grasa que presta beneficios a la salud.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Interés por investigar

La nueva visión en la industria de alimentos está ligada en la importancia en el área de medicina por lo que ha permitido investigar que la inulina

están disponibles en numerosas fórmulas adecuadas a una amplia gama de alimentos y bebidas. Utilizando en algunos de los productos para reducir el contenido de grasas, azúcar, hidratos y calorías así como para agregar los innovadores beneficios de fibra funcionales. Ya que la inulina no es absorbido por el organismo humano, y además poder remplazar un porcentaje de grasa beneficiando a la salud.

1.3.2 Importancia teórico práctica

En la actualidad la presencia de muchas enfermedades al consumir alimentos a obligado a la industria alimentaria a excluir algunos productos y en otros casos de incluir nuevas alternativas en las formulaciones de elaboración de productos como en este caso en lácteos la utilización de la inulina que favorece al bienestar general, y además las principales propiedades de la inulina tienen un efecto beneficioso de reducir el colesterol y los niveles de azúcar en la sangre.

1.3.3 Novedad en algún aspecto

En el estudio de la inulina adicionado en la elaboración de queso crema se hace necesario un análisis de costos del producto, para conocer con exactitud si se abaratará el mismo al disminuir la cantidad de grasa en la elaboración, y, además con la reducción de grasa no afecte los atributos de calidad del mismo, como el valor proteico.

1.3.4 Impacto

Dentro de los impactos debido a obtención de queso crema bajo en grasa adicionando queso crema pueden ser:

Socio económico

El análisis de esta investigación hará que crea nuevas alternativas a nivel industrial y para mejorar la calidad sensorial de los productos lácteos, y brindara a la sociedad seguridad para el consumo así como calidad.

Medio ambientales

El impacto ambiental de este producto como el queso crema no es perjudicial ya que siendo un producto natural, nutritivo que es elaborado con elementos naturales como la leche, grasa y otros; además, todo proceso es controlado minimizando a posibles impactos ambientales.

1.3.5 Factibilidad

La factibilidad de este proyecto de investigación es muy buena ya que se considera adecuada por la información extensa y apropiada sobre la aplicación de la inulina en la industria alimentaria por lo que se ha extendido el estudio en la industria láctea como es en la tecnología del queso crema y además las investigaciones que se han realizado mediante experimentos de casas productoras de la inulina, ya que van a favorecer a todo un país, al consumir productos favorables para su salud.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 General

- Estudiar la adición de la inulina en la elaboración de queso crema.

1.4.2 Específicos

- Determinar el porcentaje más adecuado de adición de la inulina en la elaboración de queso crema.

- Establecer el porcentaje inicial más apropiado de grasa en la leche para obtener un queso crema bajo en grasa de excelente calidad.
- Analizar la temperatura adecuada de la cuajada para garantizar un producto de calidad.
- Establecer la influencia de la adición de la inulina en el rendimiento del producto final.
- Realizar un análisis sensorial para asegurar la aceptabilidad del queso crema modificado.
- Comparar costos del producto obtenido adicionando inulina con un producto que se encuentra en el mercado.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Revisando los archivos de los trabajos realizados en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, se registra una tesis elaborado por Guerrero, Nelson que es el “Aprovechamiento de los subproductos de Quesería en la Elaboración de Queso Crema”, en el año 1992; pero en cuanto a proyectos de investigación ni tesis de grado que se haya ejecutado relacionado con la adición de inulina en la elaboración de Queso Crema.

Al realizar recolección de información sobre la adición de la inulina en la elaboración de queso crema, se tiene como antecedentes importantes sobre la evolución de la aplicación de la inulina en la industria de alimentos ya que tiene amplia utilización como para reducción de grasa, azúcar, mejorar el sabor y la textura del queso crema.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

Inulina

La Inulina es un Ingrediente Natural se encuentra presente en más de 36,000 plantas como material de reserva de energía. Por estar en forma natural en nuestra dieta se considera GRAS.

Se trata de una macromolécula presente en muchos vegetales y en mayor proporción en el topinambur, la cual a través del uso de una sofisticada y novedosa tecnología de extracción y purificación puede ser extraída de este. Luego es secada y comercializada como un polvo soluble que puede ser adicionado fácilmente a los alimentos.

Las razones que la inulina se utiliza en alimentos procesados están para el reemplazo y el enriquecimiento de la fibra. Como reemplazo mejora el gusto, textura, y sensación de productos lácteos basado para reducir grasa.

Cuadro No.1: Contenido de inulina en vegetales

<u>Fuente</u>	<u>Contenido inulina</u>
Achicoria	15 – 20%
Trigo	1 - 4 %
Ajo	9 - 16 %
Cebolla	1 - 8 %
Plátano	0.3 - 0.7%
Espárrago	2 - 3 %
Porro	3 - 10 %
Alcachofa	16 - 20 %

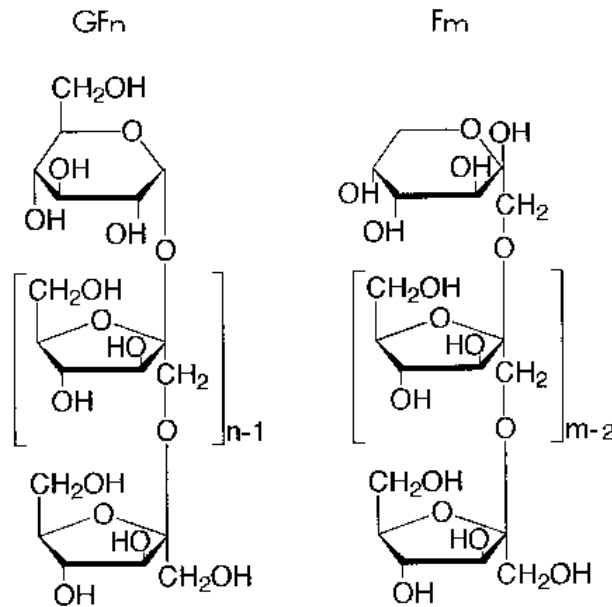
Fuente: <http://www.respyn.uanl>.

Ejemplos de alimentos procesados que pueden contener la inulina:

- Bebidas
- Cereales de desayuno
- Mantequilla
- Caramelos
- Chocolate
- Helado
- Yogur

Las inulinas se ponen como suplementos alimenticios y alimentos funcionales. Las fuentes de estas inulinas son raíces de la achicoria (*intybus de Cichorium*) y de las alcachofas de Jerusalén (*tuberosus del Helianthus*).

Grafico No.2: Inulina



Igual de n o de m el número de las unidades de la fructosa

G = glucosa, F = fructosa

Fuente: <http://www.pdrhealth.com>

Queso Crema

Hay una increíble de variedades distintas de queso, en algunos casos las diferencias son muy pequeñas y residen solamente en la forma o tipo de envase. No obstante, todas las variedades de queso comparten una tecnología básica común, en la que generalmente los cultivos fermentadores compuestos por bacterias lácticas desempeñan el papel fundamental. Además, los distintos tipos se pueden clasificar según su contenido de humedad y en función de la maduración, (Alan H. Varnam; Jame P. Sutherland. 1994).

La tecnología básica de fermentación es similar para todas las variedades de queso, pero en cambios relativamente pequeños en las condiciones de elaboración dan lugar a importantes diferencias en el

queso final. La tecnología está bien establecida pero en los últimos años ha experimentado una gran sofisticación y automatización, (Alan H. Varnam; Jame P. Sutherland. 1994).

El queso de acuerdo a la FAO/OMS: “es el productos fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de suero de la leche, nata, leche parcialmente desnatada, mazada o por una mezcla de estos productos”.

De acuerdo a la composición: “es el producto, fermentado o no, constituido esencialmente por la caseína de la leche, en forma de gel más o menos deshidratado que retiene casi toda la materia grasa, si se trata de queso graso, un poco de lactosa en forma de ácido láctico y una fracción variable de sustancias minerales”, (Veisseyre, Roger, 1988).

El rendimiento de la leche para fabricar queso depende de la composición y calidad de la leche, el tratamiento a la cuajada, los equipos queseros, el procedimiento de manufactura y la precisión de los procedimientos de medida. Entre los factores primordiales involucrados en la reducción del rendimiento, se pueden mencionar el contenido inferior de caseína y un pH alcalino, (FONAIAP, 1993).

Es un elemento importante en la dieta de casi todas las sociedades porque es nutritivo, natural, fácil de producir en cualquier entorno, y permite el consumo de leche en momentos en que no se puede obtener.

En los sistemas actuales de fabricación, se adicionan como cultivos fermentadores bacterias del grupo normalmente conocido como bacterias lácticas (LAB), cuyo papel principal es la producción de ácido láctico por fermentación de la lactosa. Este ácido láctico es responsable del sabor fresco y agradable, (Alan H. Varnam; Jame P. Sutherland. 1994).

El queso es la modalidad más antigua de transformación industrial de la leche, proporciona proteínas ricas en aminoácidos esenciales no sintetizables por el organismo, y las propiedades técnicas que se le atribuyen a la inulina son: sustitución de grasa, fácil procesabilidad, mejora del sabor y textura, reducción calórica, (Orafti, 2002).

La Inulina y la Oligofructosa, nuevos Ingredientes Funcionales en Alimentos. Los oligosacáridos de la leche materna al igual que la oligofructosa y la inulina obtenidos de vegetales, son resistentes a la digestión en el intestino delgado.

El queso crema es un alimento a base de albúmina, con o sin grasa, obtenido mediante el calentamiento y la acidificación del suero de quesería, la albúmina puede separarse integralmente del resto del suero si se aplica calor y se acidifica. (Dubach J., 1982.).

La legislación específica prevé actualmente la siguiente composición para el queso fresco.

Cuadro No.2: Información Nutricional de Queso Crema

Tamaño de la porción	30 g (2 cucharadas)	%VALOR DIARIO
Calorías	100	
Calorías de grasa	90	
Grasa total	10	15 %
Grasa saturada (g)	4	20 %
Colesterol (mg)	35	12 %
Sodio (mg)	90	4 %
Carbohidratos totales (g)	0	0 %
Fibra dietaria (g)	0	0 %
Azúcares (g)	0	
Proteína (g)	2	
Vitamina A		8 %
Vitamina C		0 %
Calcio		4 %
Hierro		0 %

Fuente: <http://www.senacyt.gob>

Cuadro No.3: La siguiente tabla proporciona la composición promedio y el pH de algunos quesos frescos.

Queso	Extracto seco	Grasa	Proteína	Sal	Cenizas	pH
Blanco	49%	15%	22,9%	3,0%	5,4%	5,3
Cottage	21%	4,2%	14,0%	1,0%	1,0%	5,0
Crema	50%	33,5%	10,0%	0,8%	1,3%	4,6
Requesón magro	21%	0,2%	15,0%	0,7%	1,0%	4,5
Mozzarella	46%	18%	22,1%	0,7%	2,3%	5,2

Fuente: <http://www.senacyt.gob>

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Se considera ingrediente alimenticio (no un aditivo) en: Norteamérica (Estados Unidos, México y Canadá), En la Unión Europea, Los países escandinavos, Australia y Japón. En los Estados Unidos esta reconocido como GRAS (Generally Recognized as Safe), el uso en fórmulas de iniciación y alimentos para bebés está aprobado por el Consejo Científico para Alimentos de la Unión Europea. (Mario Díaz Castañeda, 2001)

El producto de la inulina en los E.E.U.U. se extiende a partir de 1 a 4 gramos diario. Es más alto en la dieta europea.

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

La elaboración incluye las siguientes operaciones: coagulación, fragmentación del coágulo, cocción de la cuajada fragmentada, desuerado, salado y amasado, envasado, almacenamiento a 4°C. (Productos Lácteos, 1982). **Ver Gráfico No.3**

A continuación se hace un detalle de cada etapa del proceso de elaboración de queso cremo con la adición de inulina.

RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Se realiza la recepción de la materia prima como es la leche. Aquí se realiza la primera inspección y pesaje de las materias primas

ESTANDARIZACIÓN DE LA LECHE

La estandarización de la leche al nivel de grasa deseado.

PASTEURIZACIÓN

La materia prima se pasteuriza a 71°C durante 30 minutos.

HOMOGENIZACIÓN

La homogenización se lo realiza a 150 atmósferas por 5 minutos.

COAGULACIÓN

A la leche a una temperatura de 31°C se adiciona el 5% del cultivo láctico, luego el cuajo diluido en 40 veces su volumen de agua y finalmente la inulina (según sea el caso).

FERMENTACIÓN

Se fermenta la masa dejando en reposo durante 5 horas o hasta que el pH alcance 4.6.

FRAGMENTACIÓN

Fragmentación del coágulo con un agitador o rastrillo

COCCIÓN

Cocción de la cuajada fragmentada. Agitando la masa continuamente, ésta se calienta hasta 55°C.

ENFRIAMIENTO

Luego se enfría la cuajada hasta 32°C, se adiciona el 25% de agua fría y se sigue enfriando hasta que la cuajada tenga 7°C.

DESUERADO

La masa se introduce en las bolsas de tela fina y se deja escurrir el suero. Las bolsas se invierten 2 veces al día, de manera que el desuerado se desarrolle uniformemente en todas las bolsas. El desuerado se lleva a cabo en los dos días.

SALADO Y AMASADO

A la cuajada desuerada se adiciona el 1% de sal. La mezcla se amasa hasta que tenga una textura untuosa.

ENVASADO

El queso se envasa en recipientes de cartón o plástico. También se puede formar bloques por expulsión del queso enfriado, como en el caso de la mantequilla, estos bloques se envuelven en papel aluminio. Este tipo de queso se deja madurar por corto tiempo.

ALMACENAMIENTO

Almacenamiento a 4°C a esta temperatura el queso se conserva durante 2 semanas.

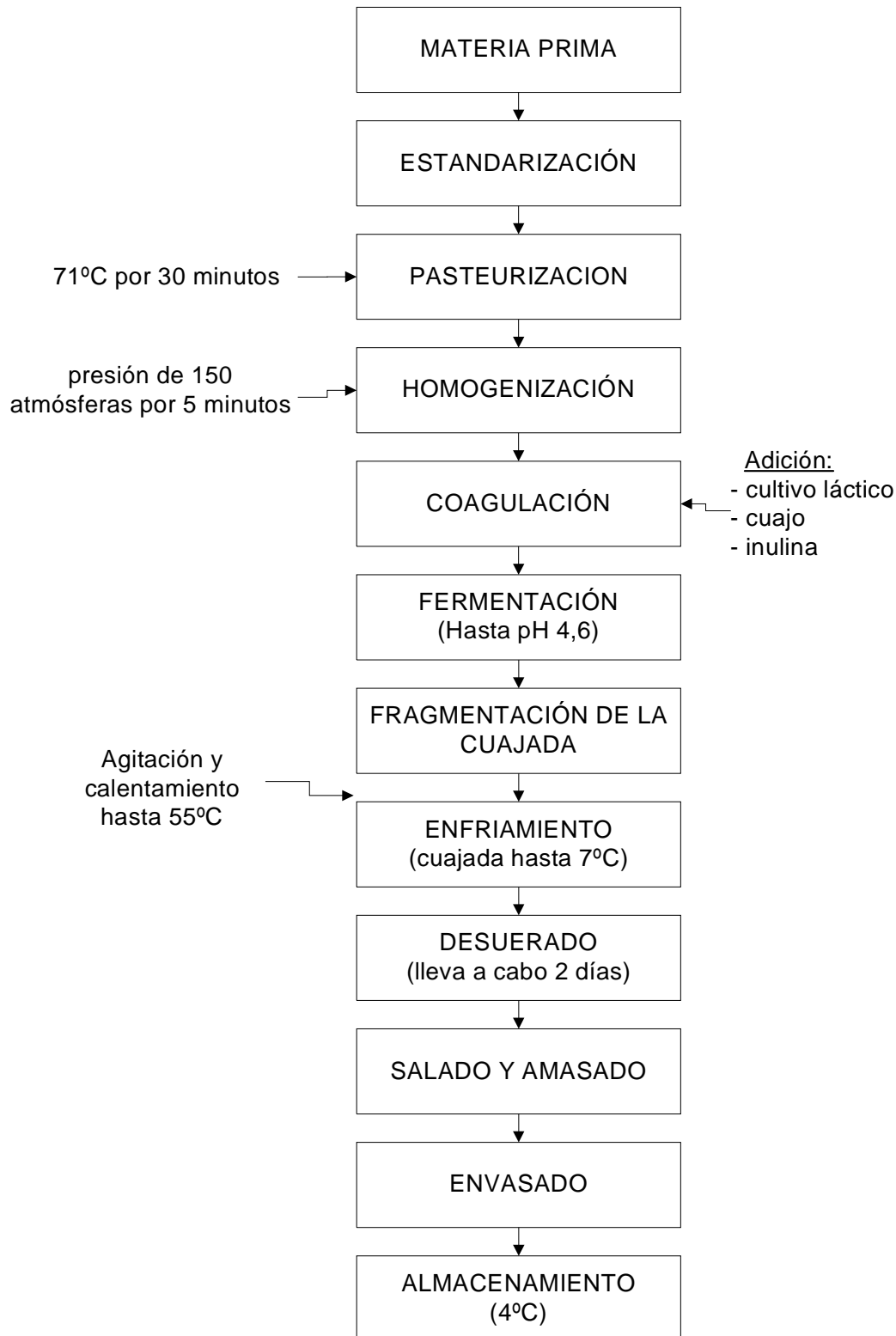


Grafico No.3: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO CREMA BAJO EN GRASA ADICIONADO CON INULINA

Elaboración: W. Giovanni Aranda F.

2.5 HIPÓTESIS

2.5.1 Hipótesis Nula (Ho):

Factor A: Porcentaje de sustitución de la inulina en la formulación de queso crema bajo en grasa.

Con la sustitución de la inulina en la elaboración de queso crema no modifica el olor, sabor, y aceptabilidad del producto final con relación a un queso crema tradicional.

$$H_0: T_1 = T_2 = T_3 \dots T_n$$

2.5.2 Hipótesis Alternativa (H1):

Factor A: Porcentaje de sustitución de la inulina en la formulación de queso crema bajo en grasa.

Con la sustitución de la inulina en la elaboración de queso crema si se modifica el olor, sabor, y aceptabilidad del producto final con relación a un queso crema tradicional.

$$H_1: T_1 \neq T_2 \neq T_3 \dots T_n$$

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1 Variable Independiente

Las variables independientes del presente estudio son:

- Porcentaje de sustitución de la inulina en la formulación para la elaboración de queso crema bajo en grasa.

2.6.2 Variable Dependiente.

La variable dependiente del presente estudio es:

- Aceptabilidad del producto final queso crema bajo en grasa adicionado con inulina.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

Se plantea un análisis sistemático deductivo, experimental y analítico donde predominará tanto lo cuantitativo como lo cualitativo, porque se esta analizando la cantidad adecuada de inulina que se empleará en la elaboración de queso crema bajo en grasa sin alterar las características organolépticas, el mismo que dará a conocer la aceptabilidad del producto final.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

La modalidad básica seguirá la Investigación de campo, laboratorio y bibliográfica.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio es de tipo exploratorio.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Diseño Experimental

Para el análisis estadístico de los datos se aplicará un diseño experimental A*B*C teniendo los siguientes factores y niveles con un total de 48 tratamientos con una replica. donde se especifican a continuación:

FACTOR A: Porcentaje inicial de grasa en la leche.

ao: 11.5%

a1: 8%

a2: 7%

a3: 6%

FACTOR B: Porcentaje de adición de inulina en la formulación en la elaboración de queso crema.

bo: 0.15%

b1: 0.20%

b2: 0.25%

b3: 0.30%

FACTOR C: Temperatura de la cuajada al someter a agitación y calentamiento.

co: 50°C

c1: 55°C

c2: 60°C

Fuente: Ramos, L. y colab. 2004.

Cuadro No.4: Total de tratamientos

COMBINACIONES	DESCRIPCIÓN
aoboco	
aoboc1	
aoboc2	
aob1co	
aob1c1	
aob1c2	
aob2co	
aob2c1	
aob2c2	
aob3co	
aob3c1	
aob3c2	
a1boco	
a1boc1	
a1boc2	
a1b1co	
a1b1c1	
a1b1c2	
a1b2co	
a1b2c1	
a1b2c2	
a1b3co	
a1b3c1	
a1b3c2	
a2boco	
a2boc1	
a2boc2	
a2b1co	
a2b1c1	
a2b1c2	
a2b2co	
a2b2c1	
a2b2c2	
a2b3co	
a2b3c1	
a2b3c2	
a3boco	
a3boc1	
a3boc2	
a3b1co	
a3b1c1	
a3b1c2	
a3b2co	
a3b2c1	
a3b2c2	
a3b3co	
a3b3c1	
a3b3c2	

Elaboración: W. Giovanni Aranda F.

El producto final se evaluará sensorialmente mediante una prueba de aceptabilidad, utilizando una escala hedónica, dirigida a 15 jueces no entrenados. Los datos obtenidos se evaluarán mediante la Prueba estadística t, según lo recomendado por Stone y Sidel (1993).

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1 Variable Independiente

Cuadro No.5: Variable independiente

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Porcentaje de adición de inulina en la formulación de queso crema 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aditivo alimentario 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración de inulina 	<p>¿Hallar el mejor porcentaje de sustitución de inulina?</p>	Balanza
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinación del contenido de grasa 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de grasa 	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de grasa 	<p>¿Obtener un queso crema modificado bajo en grasa?</p>	INEN No. 64.- Método de GERBER-van GILIK
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatura de la cuajada 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Operación unitaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Control de la temperatura 		Termómetro

Elaboración: W. Giovanni Aranda F.

3.5.2 Variable Dependiente

Cuadro No.6: Variable dependiente.

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumentos
<ul style="list-style-type: none">▪ Aceptabilidad del producto final queso crema bajo en grasa adicionado con inulina	Análisis sensorial	Evaluación sensorial	¿Los tratamientos afectan la aceptabilidad del queso crema? ¿Cuál es el mejor tratamiento para los catadores?	Ver Anexo No.1 Prueba de Aceptabilidad
<ul style="list-style-type: none">▪ Costo del queso crema bajo en grasa adicionado con inulina	Análisis económico	Aspecto económico		Balance de materiales

Elaboración: W. Giovanni Aranda F.

3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se realizará la toma de toda la información llevado a cabo una recolección adecuada dentro del laboratorio para aplicar el diseño experimental elegido y obtener los resultados deseados correctamente.

Cuadro No.7: Datos obtenidos experimentalmente del peso del queso (kg)

TRATAMIENTO	Peso del queso (kg.)	Grasa (%)
aoboco		
aoboc1		
aoboc2		
aob1co		
aob1c1		
aob1c2		
aob2co		
aob2c1		
aob2c2		
aob3co		
aob3c1		
aob3c2		
a1boco		
a1boc1		
a1boc2		
a1b1co		
a1b1c1		
a1b1c2		
a1b2co		
a1b2c1		
a1b2c2		
a1b3co		
a1b3c1		
a1b3c2		
a2boco		
a2boc1		
a2boc2		
a2b1co		
a2b1c1		
a2b1c2		
a2b2co		
a2b2c1		
a2b2c2		
a2b3co		
a2b3c1		
a2b3c2		
a3boco		
a3boc1		
a3boc2		
a3b1co		
a3b1c1		
a3b1c2		
a3b2co		
a3b2c1		
a3b2c2		
a3b3co		
a3b3c1		
a3b3c2		

Elaboración: W. Giovanni Aranda F.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

La información recolectada en las tablas que se presentaron en el punto anterior, se lo someterá al diseño experimental; en paquetes estadísticos como el STATGRAPHICS o MINITAB, teniendo como respuesta experimental la humedad y grasa total del producto final y de esta forma se llegará a establecer el mejor tratamiento en este caso el que menor grasa y cual tratamiento mejora la retención de agua, de igual forma los datos obtenidos en la prueba de aceptabilidad realizada a 15 catadores no entrenados se evaluarán mediante la Prueba estadística t, según lo recomendado por Stone y Sidel (1993).

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

4.1 RECURSOS

4.1.1 Institucionales

Universidad: Universidad Técnica de Ambato
Facultad: Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos
Laboratorio: Laboratorio de Procesamiento

4.1.2 Humanos

Graduando: Wilson Giovanny Aranda Freire
Tutor: César A. German T.

4.1.3 Recursos Materiales

Descripción	Valor (\$)	Servicio
Equipos	200.00	Investigación
Materiales varios	20.00	Investigación
Muestras	30.00	Investigación
Bibliografía e investigación	60.00	Investigación
Uso de laboratorio	20.00	Investigación
Internet	40.00	Investigación
Redacción del proyecto	70.00	Investigación
Publicación	80.00	Publicación
Transporte	40.00	-----
Imprevistos	50.00	Varios
Subtotal	610.00	

4.1.4 Recursos Económicos (Presupuesto y Financiamiento)

Componente	Aportado Por	
	Universidad	Graduando
Recursos Humanos		
Graduando		600.00
Tutor	300.00	
Subtotal	300.00	600.00
Recursos Financieros		
Equipos	200.00	
Materiales varios	20.00	
Muestras		30.00
Bibliografía e investigación		60.00
Uso de laboratorio	20.00	
Uso de Internet		40.00
Redacción del proyecto		70.00
Publicación		80.00
Transporte		40.00
Imprevistos		50.00
Subtotal	240.00	370.00
Aporte de UTA (\$)	540.00	
Aporte Graduando (\$)		970.00
TOTAL (\$)	1510.00	

4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

- Revisión Bibliográfica
- Entrega del perfil del proyecto
- Investigación de campo
- Análisis y organización de la información obtenida
- Elaboración del primer borrador
- Entrega del primer borrador
- Revisión y/o modificación del primer borrador
- Elaboración del segundo borrador
- Revisión del segundo borrador
- Elaboración del documento
- Entrega del trabajo
- Graduación

4.3 BIBLIOGRAFÍA

- Alan H. Varnan
Jane P. Sutherland. 1994. "Technology, Chemistry and Microbiology"
Chapman: Hall. 464p.
- Almanza, Fabrizio. 1991. "Tecnología de Leches y Derivados". Santa Fé
de Bogotá. Unisur. 329 p.
- Dubach, José. 1980. "El ABC para la Quesería Rural del Ecuador".
Quito-Ecuador. Primera edición. Pp.62-63.
- "Elaboración de Productos Lácteos". 1982. editorial Trillas. Primera
edición. Pp. 86-87.
- FONAIAP. Centro de Investigaciones Agropecuarias del Estado Lara.-
Venezuela. 1993
- Guerrero, Nelson. 1992 "Aprovechamiento de los subproductos de
Quesería en la Elaboración de Queso Crema". Tesis de grado para optar
el grado de ingeniero en alimentos de la Universidad Técnica de
Alimentos. Ecuador. Pág.
- Ramos, L. y colab. 2004. "Elaboración y caracterización de queso crema
untable bajo en grasa adicionado con inulina". Revista Cubana de
Ciencia y Tecnología de Alimentos. Vol. 14 (1), Pp. 70-73.
- Robalino, D. 2004. Diseño Experimental
- Rk. Robinson – R.A Wilbey. 2002. "Fabricación de Queso". Editorial
Acribia S.A. segunda edición. Zaragoza-España. Pp. 400-401.
- http://www.alimentariaonline.com/main_editorial_viewed2.asp?did=814

- <http://www.detodounpocotv.com/producciones/topinambur.htm>
- <http://www.nutrar.com/detalle.asp?ID=4269>
- http://www.pdrhealth.com/drug_info/nmdrugprofiles/nutsupdrugs/inu
- <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/ee-5-2003/conferencias/09.pdf>
- http://www.senacyt.gob.pa/g_innovacion/facitec/docs/ft-11.pdf

ANEXOS

Anexo No.1: Formato para una prueba de aceptabilidad

Características	Alternativas	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
OLOR	1. Desagradable	-----	-----	-----	-----
	2. No tiene olor	-----	-----	-----	-----
	3. Ligeramente perceptible	-----	-----	-----	-----
	4. Normal característico	-----	-----	-----	-----
	5. Intenso característico	-----	-----	-----	-----
COLOR	1. Desagradable	-----	-----	-----	-----
	2. No tiene color	-----	-----	-----	-----
	3. Ligeramente coloreado	-----	-----	-----	-----
	4. Normal característico	-----	-----	-----	-----
	5. Intenso característico	-----	-----	-----	-----
SABOR	1. Desagradable	-----	-----	-----	-----
	2. No tiene sabor	-----	-----	-----	-----
	3. Ligeramente perceptible	-----	-----	-----	-----
	4. Normal característico	-----	-----	-----	-----
	5. Buen sabor	-----	-----	-----	-----
TEXTURA	1. Dura	-----	-----	-----	-----
	2. Ligeramente dura	-----	-----	-----	-----
	3. Normal	-----	-----	-----	-----
	4. Suave	-----	-----	-----	-----
	5. Muy Suave	-----	-----	-----	-----
ACEPTABILIDAD	1. Agrada mucho	-----	-----	-----	-----
	2. Agrada poco	-----	-----	-----	-----
	3. Ni agrada ni desagrada	-----	-----	-----	-----
	4. Desagrada poco	-----	-----	-----	-----
	5. Desagrada mucho	-----	-----	-----	-----

Fuente: Robalino, D. 2004. Diseño Experimental

Comentarios:

.....
