



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS**

**AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**ARTÍCULO CIENTIFICO**

**“ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO CON DOS CONTENIDOS DE HUMEDAD, DOS MÉTODOS DE SALADO, EMPACADOS AL VACÍO UTILIZANDO DOS ESPESORES DE ENVASE”**

**AUTORES: Cacaungo Colcha Edison Giovanni  
Santafé Pozo Edgar Bladimir**

**DIRECTOR: Ing. Marcelo Miranda**

**ASESORES: Ing. Luis Sandoval**

**Ing. Hernán Cadena**

**Dr. Alfredo Noboa**

**INVESTIGACIÓN:** En la Planta de Lácteos “Industrias Gloria”, ubicada en la ciudad del El Ángel – Ecuador.

**BENEFICIARIOS:** Universidad Técnica del Norte, microempresas lácteas artesanales

**Ibarra – Ecuador**

**2010**

## DATOS INFORMATIVOS



**APELLIDOS:** CACUANGO COLCHA

**NOMBRES:** EDISON GIOVENNY

**C.CIUDADANIA:** 100327569-8

**TELEFONO CELULAR:** 092209650

**E-mail:** [Edison\\_c\\_c@hotmail.com](mailto:Edison_c_c@hotmail.com)

**DIRECCIÓN:** Provincia: Pichincha  
Cantón: Cayambe  
Parroquia: Olmedo  
Calle: Isidro Ayora

**FECHA DE DEFENSA DE TESIS** 18 de Febrero del 2010



**APELLIDOS:** SANTAFÈ POZO  
**NOMBRES:** EDGAR BLADIMIR  
**C.CIUDADANIA:** 100163080 - 3  
**TELEFONO CONVENCIONAL:** 062977095  
**TELEFONO CELULAR:** 086085709  
**E-mail:** santafeedgar@hotmail.com  
**DIRECCIÓN:** Provincia: Carchi  
Cantón: Espejo  
Parroquia: El Àngel  
Calle: Abran Herrera y Sucre 0366

**FECHA DE DEFENSA DE TESIS** 18 de Febrero del 2010

## RESUMEN

### “EVALUACIÓN DE QUESO FRESCO ELABORADO CON DOS CONTENIDOS DE HUMEDAD, DOS MÉTODOS DE SALADO, EMPACADOS AL VACÍO UTILIZANDO DOS ESPESORES DE ENVASES”

El queso fresco es un producto lácteo obtenido a partir de la fermentación e hidrólisis de la leche, con la ayuda de la enzima quimosina (cuajo), se caracteriza por estar listo para el consumo al finalizar el proceso de elaboración, debido a que no requiere procesos largos de maduración.

En la presente investigación se evaluó el efecto del método de salado, la incidencia de las diferentes concentraciones de humedad y los diferentes espesores de envase, sobre las características físico – químicas y organolépticas del queso fresco empacado al vacío.

La elaboración del queso se llevo a cabo en la parroquia El Ángel a 3010 m.s.n.m. en la planta de lácteos “Industrias Gloria”, los análisis físicos químicos se realizaron en el laboratorio de control de calidad de la misma.

Para el análisis estadístico se utilizó, un diseño completamente al azar con arreglo factorial A x B x C, el mismo que fue para las variables: potencial de hidrógeno, porcentaje de humedad, porcentaje de grasa, porcentaje de extracto seco, porcentaje de grasa en extracto seco, pérdida de peso, presencia de suero y pruebas organolépticas (olor, color, sabor, consistencia y aspecto total). La determinación de diferencias significativas se realizó con la prueba de Tukey para el caso de los tratamientos y D.M.S. en caso de los factores.

Del Análisis estadístico se determinó que, el efecto producido por los factores estudiados en la mayoría de las variables cuantitativas existen diferencias altamente significativas

Al realizar la Prueba de Friedman para algunas variables cualitativas se determinó que son no significativas, es decir que todo los tratamientos son similares.

Con los resultados obtenidos se pudo identificar los mejores tratamientos siendo:

El tratamiento T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras); el tratamiento T5 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70

micras), El tratamiento T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y el tratamiento T6 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), en cuanto al análisis de presencia de suero y valores bajos con respecto a los demás variables.

Quesos con una concentración de humedad de alrededor de 53%, empacado al vacío en un envase de 70 micras, y el método de salado combinado no se obtiene presencia de suero en los quesos frescos.

Al realizar la comparación de las variables a las 24:00 horas y 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío: En la pérdida de peso se determinó que a las 24:00 horas no hay una diferencia significativa entre los tratamientos, mientras que a los 15 días hay una diferencia altamente significativa.

Para la variable potencial de hidrogeno (pH), se determinó que a medida que transcurre el tiempo el pH tienda a disminuir.

Para la variable cualitativa aspecto total a las 24:00 horas y a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se obtuvo la mejor calificación a los 15 días de conservación, esto se debe

a que el gusto de las personas que cataron tiene una preferencia por productos un poco ácidos.

## **SUMMARY**

### **“FRESH CHEESE EVALUATION ELABORATED WITH DIFFERENT CONTENTS OF HUMIDITY, SALTY METHODS, PACKED EMPTY WITH TWO THICKNESS CONTAINERS”**

The fresh cheese is a milky product that has been getting from the fermentation and hydrolysis of milk, with help of the curd, which is ready to consume when the elaboration process finishes due to doesn't require long processes of maturation.

In the present research we evaluate the effect of the salty method, the different concentration of the humidity and the different thickness containers, about characteristics physical – chemical and organolepticas of the fresh cheese packed empty.

The elaboration of the cheese, we carry out in el Angel parish to 3010 mols.

In “Industrias Gloria”, the physical and chemical analysis, we realized its laboratory.

For the statistic analysis we applied a design that we chose hap – hazard with factorial arrangement AxBXC, in which we used to the variable: hydrogen potential, humidity percentage, grease percentage, lose of weight, serum presence and organolepticas proofs (smell, color, flavor, substantially and total aspect) the determination of significant differences, we realized with the Tukey proof to the treatments and D.M.S. case of factors.

Of the statistic analysis, we determined that the effect produced by the studied factors in the most of the quantitative variable, we verified that there are significative differences.

When we realized the Friedman proof for many qualitative variable, we determined that they aren't significative, so that all treatments are almost similar.

With the gotten results, we could identify the best treatments; The T1 treatment: (Salty to 20 Ba, 57% humidity; thickness container 70 micro), the treatments T2 (salty to 20% Ba; 57% humidity, thickness container 70 micro), the best treatments were considered I the analysis of serum presence, with low values respecting with the rest of treatments. Determined that

We don't get serum in the fresh cheese because, they have a humidity of 53%, are packed empty and the salty method is combined.

When we compare the variable to 24 hours after and 15 days of preservation of fresh cheese packed empty; we determined that to 24 hours there isn't a significative difference between the treatments, while to 15 of preservation there is a significative difference to the potential variable of hydrogen (pH) , we determined that when time pass the pH diminish.

For the qualitative variable total aspect to 24 hours and to 15 days of preservation of fresh cheese pack empty, we got a better qualification to 15 days of preservation, this is, because people like sour products a lot.

## **INTRODUCCIÓN**

En el Ecuador la producción de leche fue de 2.575 millones de litros en el año 2005, según ponderaciones realizadas utilizando datos del Censo Agropecuario del año 2000. Tradicionalmente la producción lechera se ha concentrado en la región interandina, donde se ubican los mayores hatos lecheros, el 73% de la producción nacional de leche está en la sierra, un 19% en la costa y un 8% en el oriente y región insular.

El destino de la leche en el país tiene un comportamiento regular, según estimaciones del Ministerio de Agricultura y Ganadería, un 23 % de la producción bruta se destina a los terneros (autoconsumo), la disponibilidad de leche cruda para consumo humano e industrial representa alrededor del 75% de la producción bruta y mermas (perdidas 2%).

De la producción para consumo humano e industrial (100%), se destina un 19% para leche pasteurizada, 39% al consumo humano directo, 35% para producir queso artesanal (queso fresco), 6% para derivados lácteos (Yogurt, Quesos maduros, Manjar entre otros) y aproximadamente un 1% se comercializa con Colombia.

El consumo de productos lácteos en el Ecuador como cultura general es el queso fresco, que a su vez el consumidor tiene una tendencia a cambios de cultura alimenticia; exigiendo mejoras en la presentación, embalaje, requiere alimentos de calidad en toda su extensión, que garanticen su inocuidad y su salud

En el proceso de elaboración de queso fresco existen muchos factores que afectan a su calidad, como es; la calidad de la materia prima e insumos, la mala aplicación de los parámetros técnicos; temperatura, tiempo, el contenido de humedad del queso, tipo de empaque utilizado, manipulación del producto terminado. El proceso de pasteurización, método de salado, la aplicación de la norma (INEN 1 528 Vigente para quesos, la certificación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), permisos de funcionamiento, Registro Sanitario). Son las que deben garantizar la calidad del producto y satisfacer las exigencias del consumidor final.

El queso fresco que se comercializa en el país en su mayor porcentaje es empacado utilizando fundas de polietileno selladas con presencia de aire, que en la actualidad la aplicación de este tipo de

material y el método de sellado ya son caducos, con problemas (presencia de suero, fundas sucias, quesos blandos, deformados, inflados), lo cual da una mala imagen al producto. Con el avance de la tecnología se ha optado por el empaçado al vacío en fundas de un material coextruido de tres capas (nylon, adhesivo y PEBD), que basados en la ausencia de oxígeno en el producto empaçado, impide el desarrollo de las bacterias que producen la putrefacción de los alimentos, a la vez conserva sus características y aromas naturales; actualmente encontramos en las vitrinas comerciales que se ofrecen quesos frescos empaçados al vacío, con los problemas mencionados.

El propósito de la investigación es mejorar la presentación tradicional del queso fresco empaçado al vacío, lo cual implica trabajar en; la manipulación adecuada de la materia prima e insumos, realizar ciertas modificaciones en el proceso, en el embalaje o empaçado, realizar el control de calidad al producto terminado.

Los puntos en los que se realizó la investigación son; reducir la presencia de suero, que conserve su forma, mejorando su imagen, su calidad, con la aplicación

de las normas antes mencionadas y los factores en estudio; método de salado, humedad del queso, y el espesor (micras) de envase más adecuado a utilizar.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

➤ Evaluar el queso fresco elaborado con dos contenidos de humedad, dos métodos de salado, empaçados al vacío utilizando dos espesores de envases.

### **Objetivos Específicos**

➤ Evaluar el efecto del contenido de humedad en la calidad del queso fresco empaçado al vacío.

➤ Evaluar el efecto del método de salado en la calidad del queso fresco empaçado al vacío.

➤ Evaluar el efecto del espesor de envase en la calidad del queso fresco empaçado al vacío.

➤ Analizar los parámetros físico-químicos del queso fresco empaçado al vacío a las 24 horas y después de 15 días de su conservación.

➤ Evaluar la calidad de queso fresco empaçado al vacío mediante análisis organoléptico y microbiológico a las 24 horas y después de 15 días de su conservación.



## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

#### **Ubicación**

PROVINCIA: Carchi  
CANTÓN: Espejo  
PARROQUIA URBANA: El Ángel

#### **Localización**

Planta de lácteos "Industrias Gloria"

#### **Características climáticas:**

Temperatura: 11 – 14 °C  
Altitud: 3010 m.s.n.m.  
Humedad relativa: 78 %  
Pluviosidad: 1000 -2000 mm/año  
Latitud: 0° 68' Norte  
Longitud: 2° 18' Este

**Fuente:** Publicaciones biblioteca Municipal, sitios turísticos de El Ángel p, 23. 2007.

## **MATERIALES Y EQUIPOS**

### **Equipos de laboratorio**

#### **Instrumentos**

- Mesa de acero inoxidable
- Vaso precipitación (50 ml)
- Termolactodensímetro
- Termómetro
- Butirómetro para leche y queso
- Pistola de alcohol volumétrica de 10 y 1 ml
- Probeta 500 ml
- Pipetas de 1 ml, 5 ml, 10 ml
- Gradilla
- Cuchillo
- Lira
- Agitador
- Pala acero inoxidable para batir la cuajada
- Moldes de acero inoxidable
- Tacos de plástico

### **Equipos**

- Marmita
- Prensa mecánica
- Balanza analítica
- Balanza Infrarroja
- pH metro
- Acidímetro
- Empacadora al vacío normal
- Reloj digital
- Baño María
- Centrifuga
- Cuarto frío

### **Materiales**

#### **Materia prima**

- Leche entera

#### **Insumos**

- Cloruro de calcio
- Cuajo líquido
- Nitrato de potasio
- Cloruro de calcio
- Cloruro de sodio (Sal)
- Agua
- Envase de material coextruido de tres capas (Nylon, adhesivo, PEBD)
- Etiquetas

#### **Reactivos**

- Hidróxido de sodio al 0,1 N
- Ácido sulfúrico con densidad de 1.812 g / cm<sup>3</sup>
- Ácido sulfúrico con densidad de 1.530 g / cm<sup>3</sup>
- Fenolftaleína
- Alcohol amílico con densidad de 0.813 g /cm<sup>3</sup>
- C.M.T. (Californians Mastitis Test)

## MÉTODOS

### Factores en estudio

Los factores en estudio para la evaluación de queso fresco elaborado con dos contenidos de humedad, dos métodos de salado, empacados al vacío utilizando dos espesores de envases, fueron según el orden de utilización.

### El factor S: Dos métodos de salado

S1 = Salado en sal muera a 20° Baume por tres horas

S2 = Salado directo 0,75% sal adicionado a la leche

### El factor H: Dos contenidos de humedad

H1 = 57 Rango de aceptación (55-59 %)

H2 = 62 Rango de aceptación (60-64 %)

### El factor M: Dos espesores de envase (funda)

M1 = Funda de 70 micras

M2 = Funda de 80 micras

## COMBINACIÓN DE TRATAMIENTOS

Tratamiento	Factor S (Método de salado)	Factor H (Humedad: %)	Factor M (Envase: micras)	Combinaciones
T1	S1= 20 ° Ba	H1= 57	M1= 70	S1H1M1
T2	S1= 20 ° Ba	H1= 57	M2= 80	S1H1M2
T3	S1= 20 ° Ba	H2= 62	M1= 70	S1H2M1
T4	S1= 20 ° Ba	H2= 62	M2= 80	S1H2M2
T5	S2= 0.75%	H1= 57	M1= 70	S2H1M1
T6	S2= 0.75%	H1= 57	M2= 80	S2H1M2
T7	S2= 0.75%	H2= 62	M1= 70	S2H2M1
T8	S2= 0.75%	H2= 62	M2= 80	S2H2M2

### Diseño Experimental

El diseño experimental que se utilizó para realizar la “Evaluación de queso fresco

elaborado con dos contenidos de humedad, dos métodos de salado, empacados al vacío utilizando dos espesores de envases”; fue un Diseño Completamente al Azar con arreglo Factorial A x B x C.

### Características del experimento

Número de tratamientos: Ocho (8)

Número de repeticiones: Tres (3)

Número de unidades experimentales:

Veinte y cuatro (24)

### Características de la unidad experimental

Cada unidad experimental tuvo cuatro quesos de 750 ± 50 g cada uno, elaborado con leche entera y pasteurizada.

### Análisis estadístico de la varianza

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	23
Tratamientos	7
Factor S	1
Factor H	1
Interacción S x H	1
Factor M	1
Interacción S x M	1
Interacción H x M	1
Interacción S x H x M	1
Error exp.	16

## MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

### Variable cuantitativa realizada al queso fresco empacado al vacío

Análisis	Método
pH	Norma, NTE 389, NTE 783
Humedad (% masa)	Balanza Infrarroja
Grasa (% masa)	Norma INEN NTE 0064:74
% Extracto seco	Balanza Infrarroja
% Grasa en extracto seco	Norma INEN NTE 0064:74
Pérdida de peso	Evaluación gravitacional
Presencia de suero	Pesaje (g)

### Análisis Microbiológico realizado al queso fresco empacado al vacío

Análisis	Método
Rec. Coliformes y E. coli.	Norma, NTE INEN 765
Rec. Mohos	Norma. NTE INEN 1529
Rec. Levaduras	Norma. NTE INEN 1529

### Variables cualitativas

Análisis	Método
Olor	Evaluación sensorial
Color	Evaluación sensorial
Sabor	Evaluación sensorial
Consistencia	Evaluación sensorial
Aspecto Total	Evaluación sensorial

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Análisis estadístico

**pH:** los tratamientos T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), y T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor

de envase 80 micras) con un pH promedio de 5,13 considerado óptimo para queso fresco, estableciéndose como los mejores tratamientos.

**Humedad:** los mejores tratamientos son el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) y T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras). Son los que presentan menor pérdida de porcentaje de humedad, lo que significa menos presencia de suero.

**Grasa % masa:** los mejores tratamientos son el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), y T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras). Presentaron mayor Porcentaje de Grasa, lo que significa menos pérdida de grasa en el suero presente.

**Extracto seco:** los tratamientos T7 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T5 (salado directo; 57%

humedad; espesor de envase 70 micras), T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), T4 (salado a 20° Ba; 62% humedad; espesor de envase 80 micras), T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) y T8 (salado directo; 62% humedad; espesor de envase 80 micras); con un promedio de 44,06%, se determino que todos los tratamiento se igualaron.

**Grasa en extracto seco:** el mejor tiramiento es T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), debido a que contiene menor cantidad de humedad, con un mayor contenido de grasa en extracto seco.

**Pérdida de peso:** los mejores tiramientos son: T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), T6 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), y T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un promedio de Pérdida de Peso de 25,14 (750g - 724,858g).

**Presencia de suero:** los mejores tiramientos son: T5 (salado directo; 57% humedad; espesor de envase 70 micras); seguido por el tratamiento T1 (salado a

20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras). Estos tratamientos tienen el menor contenido de humedad (57%), y están empacados en un envase de menor micra (70 micras).

### ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Para medir estadísticamente las características organolépticas, se utilizó la siguiente ecuación matemática de Friedman:

$$X^2 = \left[ \frac{12}{r \cdot k \cdot (k + 1)} \sum_{j=1}^k R_j^2 \right] - 3 \cdot r \cdot (k + 1)$$

Donde:

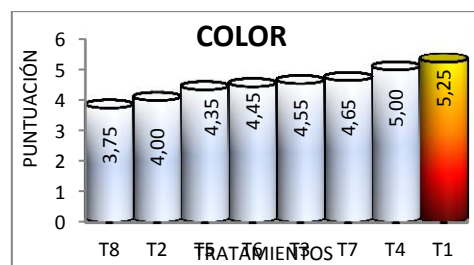
$X^2$  = Chi Cuadrado

$r$  = número de catadores

$k$  = número de tratamientos

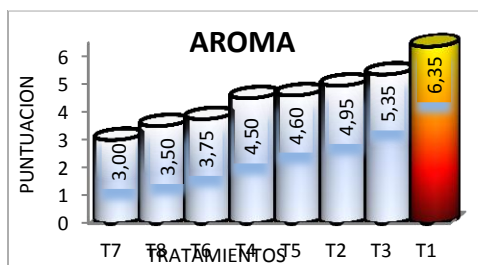
$R$  = rangos

### VARIABLE COLOR



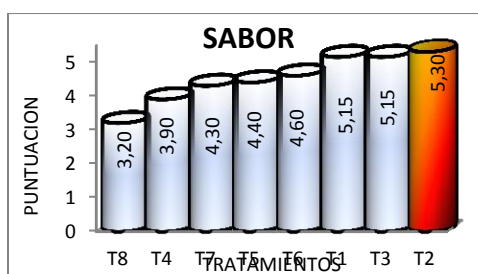
El mejor tratamiento es el T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) con una valoración promedio de 5,25

### VARIABLE AROMA



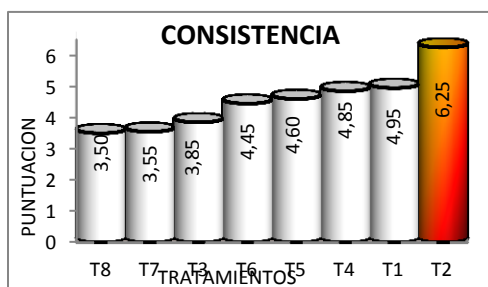
El mejor tratamiento es el T1 (salado a 20° Ba; 57% Humedad; espesor de envase 70 micras), con un promedio en puntuación 6,35.

### VARIABLE SABOR



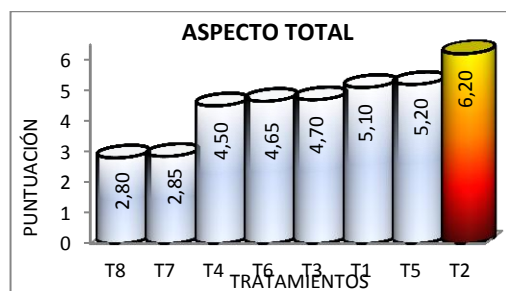
El mejor tratamiento es el T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un promedio en puntuación 5,30.

### VARIABLE CONSISTENCIA



El mejor tratamiento es el T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un valor promedio en puntuación 6,25.

### VARIABLE ASPECTO TOTAL



El mejor tratamiento es el T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), con un valor promedio en puntuación 6,20.

### CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye que:

- El tratamiento T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras); el tratamiento T5 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), El tratamiento T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y el tratamiento T6 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), Son considerados los mejores tratamientos porque presentan menor

pérdida de peso (a las 24 horas y a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío), esto se debe a que: a menor concentración de humedad menor es la pérdida de peso del queso fresco.

➤ Los tratamientos; El tratamiento T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras); el tratamiento T5 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), El tratamiento T2 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 80 micras) y el tratamiento T6 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 80 micras), fueron considerados los mejores tratamientos en cuanto al análisis de presencia de suero, con valores bajos con respecto a los demás tratamientos.

➤ El tratamiento T1 (salado a 20° Ba; 57% humedad; espesor de envase 70 micras) y el tratamiento T5 (salado directo a 0,75% sal; 57% humedad; espesor de envase 70 micras), fueron los únicos que con un valor de 5,3 de pH, se encuentran dentro de la tabla que proporciona la composición promedio más aceptada y el pH de algunos quesos frescos. Según Mauro M. pág. (82)

➤ El espesor de envase tiene una influencia directamente proporcional en cuanto a la presencia de suero, es decir a

mayor espesor de envase fue mayor la presencia de suero, concluyendo así que se debe empacar en un envase de 70 micras por mejor adherencia al producto, este envase ayuda a evitar la pérdida del vacío por presencia de líquidos o mínima cantidad de oxígeno que provoque el deterioro total del producto.

➤ A mayor porcentaje de extracto seco o menor concentración de humedad el pH tiende a acercarse a un valor óptimo que es de 5,30 a 5.40.

➤ También se puede concluir que a mayor porcentaje de extracto seco o menor concentración de humedad, y 70 micras del espesor de envase, fue menor el desuerado del queso en percha.

➤ Al realizar la comparación de la variable pérdida de peso a las 24:00 horas y a los 15 días de conservación de queso fresco empacado al vacío, se determinó que a las 24:00 horas no hay una diferencia significativa entre los tratamientos, mientras que a los 15 días hay una diferencia altamente significativa, esto se debe a que hay presencia de suero y por ende pérdida de peso.

➤ Al realizar la comparación de la variable potencial de hidrógeno (pH) a las 24:00 horas y a los 15 días de conservación de queso fresco empacado al vacío, se determinó que a medida que transcurre el tiempo el pH tiende a bajar,

por que los microorganismos siguen el proceso de acidificación por el consumo de la lactosa ácido láctico y por ende aumenta la acidez.

➤ Al realizar la comparación de la variable cualitativa aspecto total a las 24:00 horas y a los 15 días de conservación del queso fresco empacado al vacío, se obtuvo una mejor calificación a los quesos conservados hasta los 15 días, por presentan características organolépticas más agradables para el consumidor y que son características deferentes a los del queso recién elaboradas.

### **RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados de esta investigación, se recomienda lo siguiente:

- Realizar una investigación utilizando los dos métodos de salado con diferentes tiempos de inmersión en sal muera.
- Elaborar los quesos frescos con el método de salado directo utilizando concentraciones de sal superiores a 0,75% hasta el 1,5%. Para mejorar su sabor, palatabilidad, y a su vez evitar la inmersión en la sal muera.
- Realizar investigaciones de tiempos de prensado para llegar a establecer el mejor tiempo con el propósito de obtener un determinado contenido de humedad,

esta investigación se sugiere realizar en cada entidad manufacturera dedicada a la producción de quesos.

- En base a las tres conclusiones anteriores se puede expresar que; se debería combinar los dos métodos de salado (salado directo a 0,75% sal y salado a 20° Ba) y con un contenido del 53% de humedad.
- Para obtener una presencia de suero igual a cero se deberá dejar al queso fresco con una concentración de humedad de 53%, empacado en un envase de 70 micras, utilizando los dos métodos de salado.
- Investigar el efecto del peso del queso empacado, en el desuerado o presencia de suero en el producto, es decir si a mayor peso del queso mayor será la cantidad de presencia de suero.
- En el proceso de la elaboración del queso fresco y los derivados lácteos se recomienda utilizar equipos y utensilios de acero inoxidable, los cuales son de fácil lavado, desinfección y así evitar fuentes de contaminación.
- Se recomienda dejar que el queso se escurra por lo menos 12 horas en el cuarto frío antes de proceder a empacar al vacío.
- El queso con salado directo previo al empacado dejar enfriar a una temperatura

alrededor de 4°C, para obtener un mejor empacado al vacío.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Agencia Española de Seguridad Alimentaria (2006). Pagina web. AESA Informa.
2. Apfelbaum, M (1998). Risques et peurs alimentaires, p 17, Edition Odile Jacob.
3. Alfonso, Dorado, Maria de los Ángeles Caamaño Equipo editores del diccionario enciclopedia, edición 1996, “palabra buscada Envase”
4. Carlos Del Pozo; MONOGRAFIAS.COM “LA TÉCNICA DEL VACÍO EN LA COCINA” (FECHA DE CONSULTA 2008 – 08 – 12 ) S/L DISPONIBLE EN <http://www.monografias.com/trabajos35/cocina-al-vacio/cocina-al-vacio.shtml>
5. Castañeda y col (2005). Manual para la eficiencia productiva de la pyme quesera. Proyecto PIEPP. Buenos Aires.
6. Code of Federal Regulation.
7. Codex Alimentarius. FAO/OMS.
8. Colaboradores de google.com. “Elaboración de queso fresco” (fecha de consulta 19 de junio de 2007) s/l Disponible en (<http://www.agroinformacion.com/leer-contenidos.aspxarticulo=542>)
9. Colaboradores de google.com. “origen del queso” (fecha de consulta 2007 -12-19). s/l (disponible en [http://www.elplacerdeinvitar.com.ar/01\\_cocina/014200\\_quesos2.html](http://www.elplacerdeinvitar.com.ar/01_cocina/014200_quesos2.html))
10. Colaboradores de google.com. “tipos de empacado al vacío” (fecha de consulta 2008 -01-19). s/l (disponible en <http://artecocina.blogspot.com/2006/11/diferentes-tipos-de-vaco.html>)
11. Colaboradores de google.com. Empacado al vacío (fecha de consulta 2008 -01-15). s/l (disponible en <http://artecocina.blogspot.com/2006/11/precauciones-en-la-aplicación-del-vacío.html>)
12. Colaboradores de google.com. Empacado al vacío, autor. Copyright (c) 2000, 2007 (fecha de consulta 2008 -02-18). s/l (disponible en [http://www.envapack.com/envases\\_empaques221.html](http://www.envapack.com/envases_empaques221.html))
13. Colaboradores de MAG, INEC, [www.sica.com](http://www.sica.com) “Producción leche en el Ecuador”, Fuente: MAG, INEC ,Elaboración: “MAG/ Consejo Consultivo de Leche y derivados



(pavasquez@mag.gov.ec)” Fecha de consulta 2008 – 01 – 17 (disponible en [www.sica.gov.ec](http://www.sica.gov.ec)).

14. Feillet P (2002). Le bon vivant, une alimentation sans peur et sans reproche. Ediciones INRA. Paris.
15. Fradera Vila, Juan. Director de cocinas en la Escuela de Hostelería y Restauración de Barcelona. Cocina al vacío. En: Revista Bar y restaurante. Año III, Nº 10 Julio-setiembre 1999.
16. Fradera, Joan. Jefe de cocina de la Escola de Restauració i Hostelatge de Barcelona. Las Ventajas del vacío. En: Saber y sabor. Nº32 setiembre octubre 1999
17. Gloria M B y col. (1997) Influence of nitrate levels added to cheesemilk on nitrate, nitrite and volatile nitrosamine contents in Gruyere Cheese. J. Agric. Food Chem. 45, 3577-3579.
18. GONZÁLEZ, Manuel. *Tecnología para la Elaboración de Queso Blanco, Amarillo y Yogurt* [en línea]. Senacyt - Ampyme. 2002[fecha de consulta: 2006-09-13]. Soná, Panamá. Pp. (Disponible en < [http://www.senacyt.gob.pa/g\\_innovacion/facitec/docs/ft-8.pdf](http://www.senacyt.gob.pa/g_innovacion/facitec/docs/ft-8.pdf)>)
19. HÉCTOR Covacevich “Composición y propiedades de la leche”.
20. Heeschen W. Y Blutgen, A. Residues and Contaminants in milk and Milk Products IDF Special Issue 9101.
21. Inda Cunningham, A Usos del nitrato de potasio en quesería.
22. JOSÉ JUAN RODRÍGUEZ JEREZ Fecha de consulta 22 de agosto de 2002 disponible en (<http://www.directoalpaladar.com/2006/01/08-como-hacer-queso-fresco-en-casa>)
23. Molina L et al (1999) Efecto de la maduración en el contenido de nitratos y nitritos en quesos semiduros. Agro Sur v.27 n.2 Valdivia.
24. Norma ICAITI 34 197:88 Quesos no madurados. Especificaciones.
25. Norma INEN 1 528: CDU 637.3 TITULO “Quesos frescos Requisitos”, Termino buscado “Queso, Queso fresco; definición.”.edición 1987, pagina 1.
26. Norma INEN 1 528: CDU 637.3 TITULO “Quesos frescos Requisitos”, Termino buscado “Requisitos del Queso fresco, microbiologicos”.edición 1987, pagina 2.
27. Norma INEN 1 528: CDU 637.3 TITULO “Quesos frescos Requisitos”, Termino buscado “Envasado y etiquetado”.edición 1987, pagina 3.
28. Norma INEN 62; “ quesos, Clasificación y Designaciones”
29. Norma INEN 63: “quesos, determinación del contenido de humedad”

30. Norma INEN 64: “ quesos, determinación de contenido de grasa”
31. PORTER J.W.G. “Leche y Productos lácteos” edición 1981. (p.11)
32. SELLARÉS, Enrique. Principios y aplicaciones de la técnica del vacío en hostelería. Cooking books, bajo la dirección técnica de Francisco González Cruz.
33. Silveira N. V. y col. (1991) Niveis de nitritos, nitratos e sorbatos em queijos curados comerciaizados na cidade de Sao Paulo. Rev Instituto Adolfo Lutz 51, (1/2):37-40, 1991.
34. Tecnología de la Industria Lechera E. Aa. Hansen. Paasch & Silkeborg Maskinfabrikker.
35. Tecnología de Quesos Frescos Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Universidad de Colombia.
36. Tecnología y Control de Calidad de Productos Lácteos FAO.
37. Nitratos y nitritos en la producción de lacteos, disponible en línea [<http://www.fanus.com.ar/06-09-22-Nitratos-y-nitritos-en-lacteos.php>]