



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
PECUARIAS**

**"EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ
EN LA ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA"**

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS PECUARIAS

AUTOR

MANUEL TARQUINO BUSTAMANTE FAJARDO

Riobamba-Ecuador

2012

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal:

Ing. M.C. Hugo Estuardo Gavilánez Ramos.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. César Enrique Vayas Machado.

DIRECTOR

Ing. M.C. César Iván Flores Mancheno.

ASESOR

Riobamba, 16 de enero del 2012

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo agradecimiento a Dios mi pilar y roca a mis padres por su apoyo incondicional para lograr mis objetivos y metas, a mi esposa Joana por todos esos momentos difíciles en el cual me ha sabido apoyar a mis grandes amigos Luis y Juan por su amistad y ayuda desinteresada para lograr a ejecutar esta tesis a Lácteos San Antonio; bajo su administración del Sr. Luis David Moncayo el cual me ha facilitado realizar mi trabajo de investigación y aquella personas que de alguna manera ha participado para que se realice esta investigación.

MANUEL B.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis de manera muy profunda y sincera a Dios quien ha sido mi refugio, mi guía y protector en momentos difíciles de mi vida, y me y ha dirigido hacia el sendero correcto, a mis padres por todo el apoyo incondicional y sobre todo por la confianza que han puesto en mí, a mi esposa Joana por todos esos momentos maravillosos y la credibilidad que puso en mi persona para llegar a lograr mis metas a mi hijo Emmanuel por ser la razón de vida, a mis hermanos Carlos y Fanny por su soporte y amistad brindado y como no a mis grandes amigos Luis y Juan por su amistad sincera y ayuda para llegar a ejecutar esta tesis que Dios os pague a todos

MANUEL B.

CONTENIDO

	Pag.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCION</u>	3
II. <u>REVISIÓN DE LITERATUIRA</u>	3
A. LECHE COMO MATERIA PRIMA	3
B. COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE	3
C. EL QUESO	4
1. <u>Generalidades</u>	4
2. <u>Clasificación de los quesos</u>	5
a. Otros tipos de queso	6
(1) Quesos fundidos.	6
(2) Quesos de suero.	6
(3) Quesos de pasta hilada.	7
D. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO	7
1. <u>Normalización</u>	8
2. <u>Pasteurización</u>	8
a. Objetivos y condiciones de la pasteurización	9
E. QUESO MOZZARELLA	10
1. <u>Usos</u>	10
2. <u>Métodos de Fabricación</u>	11
a. Fabricación tradicional	11
b. Fabricación industrial	11
3. <u>Origen</u>	13
4. <u>Historia</u>	13
5. <u>Conservación</u>	13
6. <u>Cocina</u>	13
7. <u>Salud</u>	14

8. <u>Características</u>	14
a. Características físico-químicas	14
b. Características microbiológicas	15
c. Características organolépticas	15
F. EL CULANTRO	16
1. <u>Descripción</u>	16
2. <u>Origen</u>	17
3. <u>Usos del culantro</u>	17
G. EL ORÉGANO	20
1. <u>Morfología</u>	20
2. <u>Origen</u>	20
3. <u>Propiedades medicinales</u>	21
4. <u>Propiedades culinarias</u>	21
H. EL AJÍ	22
1. <u>Descripción</u>	22
2. <u>Valores nutricionales</u>	23
3. <u>Usos</u>	23
4. <u>Origen</u>	24
5. <u>Usos</u>	24
III. <u>MATERIALES Y METODOS</u>	26
A. LOCALIZACION Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	26
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	26
C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES	26
1. <u>Materiales</u>	26
2. <u>Equipos</u>	27
3. <u>Instalaciones</u>	27
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.	27
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	28
1. <u>Características Físico – Químicas</u>	28
2. <u>Características Microbiológicas</u>	29
3. <u>Características Organolépticas</u>	29
F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.	29

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	30
1. <u>Selección de la materia prima y elaboración de queso</u>	30
2. <u>Programa sanitario</u>	32
3. <u>Operaciones Sanitarias</u>	32
H. METODOLOGIA DE EVALUACION	33
1. <u>Análisis Físico – Químico</u>	33
2. <u>Pruebas Organolépticas</u>	33
3. <u>Vida de anaquel</u>	34
4. <u>Programa sanitario</u>	34
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u>	35
A. EVALUACIÓN BROMATOLÓGICA DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.	35
1. <u>Contenido de Humedad</u>	35
2. <u>Contenido de Materia Seca</u>	37
3. <u>Contenido de Proteína</u>	37
4. <u>Contenido de Grasa</u>	40
5. <u>pH</u>	40
6. <u>Evaluación de la acidez</u>	40
B. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.	44
1. <u>Coliformes Fecales, (UFC/g)</u>	44
2. <u>Mohos y levaduras UPC/g</u>	44
C. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.	47
1. <u>Evaluación del Sabor</u>	47
2. <u>Evaluación del Olor</u>	47
3. <u>Evaluación del Color</u>	48
4. <u>Evaluación de la Textura</u>	48
D. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE QUESO MOZZARELLA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO,	50

ORÉGANO Y AJÍ.

V. <u>CONCLUSIONES</u>	52
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	53
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	54
ANEXOS	

RESUMEN

En la planta de lácteos San Antonio "Nutri Leche", en la parroquia Juncal, Provincia de Cañar, se evaluó el efecto de la utilización de culantro, orégano y ají en la elaboración de queso mozzarella los mismos que fueron comparados con un tratamiento control con siete repeticiones distribuidos y analizados bajo un Diseño completamente al Azar (DCA), se realizó una evaluación bromatológica, microbiológica, organoléptica y económica, el ensayo tuvo una duración de 120 días. Determinándose que las características bromatológicas del Queso Mozzarella, difieren de acuerdo al saborizante natural empleado, de tal manera que para los parámetros de proteína y grasa se estableció promedios más altos para el queso mozzarella elaborado con orégano con 21.07 y 39.83%, de acuerdo a la evaluación organoléptica los productos de mayor acogida por el panel de catadores fueron los quesos elaborados con Orégano y Ají, el mayor índice beneficio costo se obtuvo al elaborar queso mozzarella con la utilización de orégano y ají, alcanzando índices de beneficio costo de 2.18 y 2.07 respectivamente, por lo que se recomienda utilizar la utilización de ají y orégano como saborizantes naturales para la elaboración de queso mozzarella ya que en la presente investigación obtuvieron los mejores resultados, así como también difundir los resultados obtenidos en centros gastronómicos y pizzerías.

ABSTRACT

At the Dairy Product Plant San Antonio NutriLeche, in the parish Juncal, Cañar province the effect of the use of coriander, wild marjoram and chili was evaluated in the elaboration of mozzarella compared to the control treatment with seven replications, distributed and analyzed under a Completely At Random Design (DCA), a bromatological, microbiological, organoleptic and economic evaluation was carried out; the trial lasted 120 days. It was determined that bromatological characteristics of the Mozzarella Cheese differ according to the natural flavor used so that the protein and fat parameters established higher averages for the mozzarella cheese elaborated with wild marjoram, with 21.07 and 39.83%; according to the organoleptic evaluation the products with a better acceptance by the flavor panel were the cheeses elaborated with wild marjoram and chili; the highest benefit-cost index was obtained upon elaborating mozzarella cheese with the use of wild marjoram and chili, reaching benefit-cost indexes of 2.18 and 2.07 respectively; this is why it is recommended to use chili and wild marjoram as natural flavor ingredients for the elaboration of the mozzarella cheese as in the present investigation it had the best results and spread the obtained results at the gastronomic and pizza centers.

LISTA DE CUADROS

Nº.	Pág.
1. CLASIFICACIÓN DEL QUESO DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE HUMEDAD.	7
2. COMPOSICION QUIMICA DEL QUESO MOZZARELLA.	14
3. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS.	15
4. CLASIFICACIÓN CIENTIFICA DEL CULANTRO.	17
5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	28
6. ESQUEMA DEL ADEVA.	29
7. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.	43
8. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.	46
9. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.	49
10. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.	51

LISTA DE GRAFICOS

Nº	Pág.
1. Diagrama de flujo del queso mozzarella.	12
2. Contenido de Humedad en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.	36
3. Contenido de Materia Seca en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.	38
4. Contenido de Proteína en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.	39
5. Contenido de Grasa en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.	41
6. Potencial Hidrógeno en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.	42
7. Carga Microbiana de Mohos y Levaduras en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.	45

LISTA DE ANEXOS

N^o

1. Análisis de varianza de las características físico-químicas del queso mozzarella.
2. Análisis de varianza de las características microbiológicas del queso mozzarella.
3. Formato para catación de queso mozzarella ante la utilización de culantro, oréganoají.
4. Rating test para los resultados organolépticos de la catación de queso mozzarella.
5. Registro de Control de producto terminado.

Control de leche pasteurizada para la elaboración de queso mozzarella.

I. INTRODUCCIÓN

El queso es uno de los derivados lácteos más sabroso y variado, y con una gran tradición en todas las culturas. Actualmente, el queso es uno de los productos lácteos que más se consumen en todo el mundo, así como el que mayor cantidad de variedades conoce.

La demanda de quesos se ha visto estimulada por el crecimiento de la población humana, los cambios en los hábitos alimenticios y la expansión de la industria, la industria quesera ecuatoriana en los últimos años se ha desarrollado notablemente por el surgimiento de nuevas empresas y la aplicación de nuevas tecnologías, que fabrican productos con tendencias a exportación, sin embargo, la situación actual en cuanto a calidad, variedad y cantidad no se cumple muchas veces con los requerimiento demandados por el consumidor ni con las normas impuestas por el INEN, ya que se mantiene la elaboración en forma tradicional de quesos por el desconocimiento de nuevos aditivos y nuevas tecnologías y entre estos la utilización de los productos naturales, que son aquellos que contribuyen a mejorar y a mantener la calidad de los alimentos haciendo más eficiente su preparación.

La presente investigación, que se llevó a cabo en la planta de lácteos San Antonio se justifica ya que el uso de elementos naturales como es el caso del culantro, orégano y el ají proporcionaron calidad, nutrientes, sabor, olor etc. al producto, por lo tanto, con la utilización adecuada de este tipo de ingredientes naturales se eleva la producción y su rentabilidad, así como también se puede ofrecer un producto lácteo con características bromatológicas, organolépticas y sanitarias acorde a las necesidades de los consumidores, cuya demanda en los actuales momentos es insatisfecha, ya que con esta nueva forma de industrialización del queso mozzarella, se espera incrementar las características organolépticas ocupando un gran puesto en el mercado de la pizzería y de la industria del queso en general.

Por lo anteriormente expuesto en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Estudiar el efecto de la utilización del Culantro, Orégano y Ají sobre las características físico – químicas, microbiológicos y sensoriales del Queso Mozzarella.
- Determinar el mejor tratamiento natural para la elaboración del Queso Mozzarella en la Planta de Lácteos San Antonio.
- Establecer la rentabilidad mediante el indicador beneficio/costo, para la utilización de saborizantes naturales en la elaboración del queso mozzarella.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LECHE COMO MATERIA PRIMA

Leseur, R. (1993). En 1909 en el Congreso Internacional para la Represión del fraude definió a la leche como: el producto integral del ordeño total e ininterrumpido de una hembra lechera sana, bien alimentada y no agotada, recogida con limpieza y que no contiene calostro.

Según INEN. (2003), manifiesta que la leche cruda, es el producto de la secreción normal de las glándulas mamarias obtenido a partir del ordeño integro e higiénico de vacas sanas, sin adicción ni sustracción alguna y exento de calostro, destinado al consumo en su forma natural o a elaboración ulterior.

B. COMPOSICIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE

La leche es un producto universal de origen animal que por su alto valor nutritivo y alto grado de digestibilidad es de suma importancia en la alimentación humana, está compuesta por: Agua 87%, Lactosa 4.9%, Caseína 2.9%, Alfa lactoalbúmina 0.5%, Beta lactoalbúmina 0.2%, Grasa neutra 3.7%, Fosfolípidos 0.1%, Acido cítrico 0.2%.

Por esta razón el control higiénico – sanitario debe ser realizado en forma estricta por los organismos competentes, debido a que la leche es un excelente medio de cultivo para numerosos microorganismos por su elevado contenido en agua, su pH casi neutro y su riqueza en alimentos microbianos. Posee una gran cantidad de alimentos energéticos en forma de azúcares (lactosa), grasa y citrato, y compuestos nitrogenados. Los alimentos nitrogenados se hallan en numerosas formas: proteínas, aminoácidos, amoníaco, urea, etc.

Los minerales presentes en la leche son los siguientes: Potasio, Calcio, Sodio, Cloro, Magnesio, Fósforo, Hierro y Azufre. La distribución normal de células en la

leche debe ser no más del 5% de neutrófilos y células epiteliales respectivamente, 75% de macrófagos y 15% de linfocitos.

Por poseer azúcares fermentescibles, en condiciones ordinarias lo que más frecuentemente ocurre es una fermentación ácida a cargo de las bacterias; si no existen gérmenes formadores de ácido o si las condiciones son desfavorables para su actividad, pueden sufrir otros tipos de alteración (Frazier, W. 1999).

La leche de alta calidad debe poseer las siguientes características:

- Estar libre de todo organismo patógeno.
- Estar libre de sedimentos y materias totales.
- Tener un ligero sabor dulce, un gusto y aroma suave, estar libre de olores extraños.
- Cumplir con los requisitos estatales (Judkins, N. et al., 1994).

Los hábitos de consumo cotidiano van a estibar el riesgo constante de la población de adquirir la leche fresca o sus derivados contaminados con residuos de antibióticos.

Ello conlleva a la imperiosa necesidad de efectuar muestras continuas que faciliten su detección e impedir la comercialización del producto, en vista de que estos fármacos no se metabolizan en su totalidad, ni se inactiva con la industrialización (Benzunce, L. 1998).

C. EL QUESO

1. Generalidades

Según Revilla, M. (1996), indica que el queso es el producto obtenido mediante coagulación de la leche y eliminación del suero. Puede ser hecho de diferentes tipos de leche y diferentes tipos de técnicas, según la clase de queso que se

deseo obtener. Por definición, el queso es un producto fresco o madurado, obtenido por coagulación y desuerado, a partir de la leche entera, estandarizada, descremada o crema proveniente de algunos mamíferos.

Según la FAO. (2000), el queso es un alimento concentrado que contiene prácticamente todos los nutrientes esenciales presentes en la leche cruda. Puede ser fresco o haber pasado por un proceso de maduración. Para elaborarlo se coagula la leche y se retira el suero. La coagulación puede llevarse a cabo por diversos métodos. De éstos, el más común es añadir la cuajada, una enzima natural que se encuentra en el cuarto estómago de un rumiante. En algunos casos, la leche se coagula agregándole un ácido, como el vinagre o los extractos de enzimas vegetales.

Según Farmacia.us.es (2002), señala que queso es, en esencia, una forma concentrada de leche que se obtiene por coagulación de la caseína. Ésta atrapa a la mayor parte de la grasa y parte del azúcar de la leche (lactosa), del agua y de las proteínas del suero (albúmina y globulinas). La mayoría del agua y de las sustancias solubles en la misma se eliminan con el suero durante las manipulaciones que se efectúan con la cuajada. Todos los quesos se fabrican con leche, aunque no siempre procedente de vaca. La leche se coagula con ácido o con cuajo (renina) y del coágulo formado se separa el suero. Lo que suceda después determinará el tipo de queso.

2. Clasificación de los quesos

Según Alais, P. (1980), clasifica desde el punto de vista del mercado y se basa sobre el contenido de grasa en quesos grasos (mayor en 42% en grasa), quesos semigrasos (del 20 al 42% en grasa) y quesos magros (menor del 20% en grasa).

Según Gavilánez, S. (1991), señala que hay 18 tipos de quesos y más de 400 nombres que los aplican a estos, pero pueden clasificarse en dos grupos: los duros y los blandos: entre los duros se tienen los muy duros que se clasifican con la presencia o no de ojos (Parmesano y Emmental), los semiduros se clasifican,

por el tipo de fermento utilizado para la maduración, con bacterias (Andino y Tilsit) y hongos (Roquefort); en tanto que los quesos blandos se clasifican en: madurados por bacterias y hongos y los no madurados. También se clasifican desde varios puntos de vista: por el tipo de leche (vaca, oveja, cabra, etc.), por el tipo de coagulación (cuajo, acidez y mixto), por el porcentaje de agua en duros con 38%, semiduros con 40% y blandos con 50% de humedad; por el porcentaje de grasa en: grasos, semigrasos y magros.

De acuerdo a Revilla, M. (1996), existen más de 2000 nombres de quesos y unas 400 clases, sin embargo, es posible clasificarlos en cuatro grupos: blandos, semiblandos, duros y muy duros. También se los puede clasificar de acuerdo al animal del que provino la leche, de la composición química, del proceso de maduración o sabor del queso. También es posible clasificarlos en: queso de pasta dura, pasta firme consistente y pasta firme semiconsistente. Así como en quesos blandos, quesos no maduros, quesos de leche fermentada, quesos fundidos y quesos de pasta cocida.

Según Allada, O. (2000), clasifica a los quesos dependiendo a diversos criterios, independientemente del grupo en que estén, cada tipo responde siempre a las mismas características, indicando las siguientes clasificaciones:

a. Otros tipos de queso

(1) Quesos fundidos. Obtenidos por mezcla, fusión y emulsión, con tratamiento térmico, de una o más variedades de queso, con inclusión de sales fundentes para favorecer la emulsión. Pudiéndose añadir además leche, productos lácteos u otros, como hierbas aromáticas, salmón, anchoas, nueces, avellanas, ajo, etc. Cuando en la etiqueta aparece la leyenda "para untar" o "para extender", el extracto seco total no llegará al 50%.

(2) Quesos de suero. Producto obtenido por precipitación por medio del calor, y en medio ácido, de las proteínas del suero del queso, para formar una pasta blanda. (Requesón, Ricotta).

(3) Quesos de pasta hilada. La cuajada una vez rota se deja madurar en el mismo suero durante un tiempo para que adquiriera la aptitud de hilatura como consecuencia de una desmineralización por pérdida de calcio de la masa sólida (Mozzarella, Provolone, Caciocavallo Silano).

Según la FAO. (2000), la clasificación de los quesos de acuerdo al porcentaje de humedad se detalla en el cuadro 1:

Cuadro 1. CLASIFICACIÓN DEL QUESO DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE HUMEDAD.

Tipo	Humedad %	Textura	Conservación
Suave o fresco	45 a 75	Suave puede cortarse en rodajas	Unos días.
Semiduro	35 a 45	Ligeramente desmenuzable	Unos meses
Duro	30 a 40	Muy denso, firme, algunas veces grumoso	Un año o más

Fuente: FAO (2000).

D. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL QUESO

Según Dubach, A. (1988), los procedimientos para la fabricación del queso han variado, de acuerdo a los nuevos tipos de quesos que han surgido, pero los principios básicos de la quesería son los mismos que hace 2000 años dando mínimos cambios. Las etapas de elaboración de quesos son las que se señalan a continuación:

- Preparación de la leche mediante la pasteurización y/o maduración.
- Coagulación de la leche.
- Corte de la cuajada.
- Moldeo de la cuajada.
- Salado del queso.
- Maduración del queso.

1. Normalización

El procedimiento de producción de un tipo de queso, casi siempre, indica el porcentaje de grasa que debe tener la leche de la cual se va a obtener el queso. Por esta razón, algunas veces se tiene que reducir o aumentar el contenido de grasa de la leche normal, ya sea descremando, mezclando diferentes leches o añadiendo crema (Revilla. M, 1996).

2. Pasteurización

Warner, O. (1980), dice que la producción moderna de la mayoría de los quesos es hecha con leche pasteurizada por que la misma presenta las siguientes ventajas:

- Destruye todos los microorganismos patógenos, los coliformes, las levaduras, la mayoría de los saprofitos, con excepción de los esporulados. como el clostridium.
- Facilita el desarrollo de los microorganismos inoculados permitiendo obtener quesos de calidad mas uniformes.
- Aumenta ligeramente el rendimiento de la leche en quesos; sobre todo si la pasteurización se efectúa a 80° C o más, porque la lactoalbúmina y la lactoglobulina se coagulan y quedan retenida en la cuajada formada por la caseína. El incremento en rendimiento puede llegar hasta 5% del nitrógeno total.
- Hay mayor retención de grasa en el queso.
- Destruye o inactiva la mayoría de las enzimas de la leche.
- Permite madurar los quesos a temperaturas más altas que las usadas para los quesos elaborados con leche cruda.
- Prolonga el período de conservación de los quesos.

Pero también, la pasteurización también trae consigo las siguientes desventajas:

- El calentamiento induce a la formación de una cuajada blanda debido a que

rompe el equilibrio del fosfato de calcio, lo cual reduce la disponibilidad de calcio para la formación del complejo fosfo – paracaseinato de calcio. Si la pasteurización se efectúa cerca de 75°C / 15 s, la deficiencia de calcio disponible puede ser corregida mediante la adición de un máximo de 0.02 por ciento de cloruro de calcio con relación al peso de la leche, o sea 20 g por cien kilogramos de leche. Un exceso de calcio en la leche puede dar origen a un queso amargo.

- La precipitación parcial de las proteínas del suero dificulta el desuerado, debido a que estas proteínas fijan el agua y pueden afectar la maduración del queso.
- El calentamiento libera radicales sulfhídricos (SH-) de las proteínas solubles y estos dificultan el crecimiento de los microorganismos del cultivo láctico y por ende retarda el proceso de maduración.
- El aroma y la textura de ciertos quesos hechos con leche cruda, no pueden obtenerse cuando son hechos con leche pasteurizada.

A pesar de los problemas que presenta la pasteurización es muy recomendable practicarla para proteger la salud del consumidor, ya que en los quesos frescos y de pasta blanda, elaborados de leche cruda, pueden sobrevivir o multiplicarse algunos microorganismos patógenos, salvo algunas excepciones (Revilla, 1996).

a. Objetivos y condiciones de la pasteurización

Según Revilla, M. (1996), desde el punto de vista higiénico, la pasteurización de la leche asegura el saneamiento del queso. Pero la cuestión de fondo que se plantea es saber si los gérmenes patógenos, en particular los bacilos tuberculosos, presentes en la pasta del queso no madurado, desaparecen o no después, en el curso de la maduración. En este caso, la pasteurización sería inútil. En efecto, todo el mundo está de acuerdo en la viabilidad de los gérmenes patógenos presentes en los quesos frescos, incluso en los muy ácidos, pero los investigadores no son, en cambio, unánimes en lo relativo a la resistencia de estos gérmenes en los quesos madurados.

Sin embargo, un informe de A. E. Reed, sometido en 1948 a la Comisión Internacional de Quesos de la Federación Internacional de Lechería, se expresa en los siguientes términos: «Se ha demostrado experimentalmente que algunos organismos patógenos que pueden existir en la leche podrían asimismo sobrevivir un largo tiempo en el queso, constituyendo una amenaza potencial para la salud de los consumidores». Finalmente, si la pasteurización de la leche se efectúa a una temperatura superior a 80 °C, la lactoalbúmina y la lactoglobulina coagulan y son retenidas por la caseína, en la cuajada, durante el desuerado, de lo que resulta un incremento sensible del rendimiento, puesto que normalmente alcanza el 4 y 5 %.

E. QUESO MOZZARELLA

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), manifiesta que la Mozzarella (del verbo italiano antiguo: mozzari, "cortar") es un tipo de queso originario de la cocina italiana, elaborado en sus orígenes con leche de búfala, pero que ahora se hace también con leche fresca de vaca o de oveja. Existe una variante de este queso en Dinamarca, pero la tradición italiana es más antigua. La ciudad de origen de este queso fue Aversa (Caserta). La denominación de origen con protección europea es la Mozzarella di Búfala Campana, no habiendo solicitado Italia la protección del nombre «mozzarella». El queso DOP se produce en las provincias de Caserta y Salerno y en algunos municipios de las provincias de Nápoles, Benevento, Latina y Foggia. En Argentina y Uruguay se prepara la muzzarella con leche de vaca.

1. Usos

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), este queso fibroso es muy usado para la fabricación de pizzas, cuando está casi seco y en ensaladas, cuando es fresco. Para comer sin derretir, se acostumbra a preferir la mozzarella fresca, en forma de queso lechoso de pasta blanda. Cuando se encuentra bastante seco y maduro es frecuente que su "piel" se torne de color amarronado siendo entonces llamado "pasito".

2. Métodos de Fabricación

a. Fabricación tradicional

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), manifiesta que tradicionalmente se atribuye a los ostrogodos la introducción de búfalos en Italia. La mozzarella se puede elaborar también a partir de leche de oveja o de vaca. Como a casi todos los quesos, a partir de la leche fresca se le separa el suero por medio del cuajo y las bacterias ácido-lácticas, quedando por otra parte lo que se denomina como cuajada: los sólidos de la leche. En la elaboración de la mozzarella la cuajada, acidificada previamente y cortada en cubitos, se coloca en una gran cacerola con agua a más de 60° C, de tal forma que todos los cubos separados de la cuajada se vuelven a unir por efecto de la temperatura y la acidez adecuada. La apariencia de esta masa caliente es la de un gigantesco chicle brillante, capaz de estirarse un par de metros cuando está listo. Entonces se forman las famosas bolas de queso mozzarella o queso de mano como se denomina en Venezuela, estirando la masa e hilándola hasta formar un ovillo del tamaño conveniente que suele ser del tamaño de un puño chico y de forma semejante al de una pera. Artesanalmente es un trabajo muy arduo debido a la alta temperatura de trabajo con las manos. Finalmente las bolas de queso son sumergidas en una salmuera fría que, por una parte evitará que el queso pierda suero por el calor, poniendo fin a la acidificación por bacterias al enfriarlo, y por otra, terminará de agregarle la concentración de sal adecuada del queso mozzarella.

b. Fabricación industrial

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), manifiesta que al preparado de la leche se le añade un cultivo de bacterias purificado que cumple diversas funciones estructurales y organolépticas. En la fabricación industrial dando de esta manera características únicas en lo respecta sus características físicas, químicas, textura consistencia hacia el producto final siempre y cuando la leche cumpla con todas las características y parámetros de calidad que se exige se utilizan maquinas que se encargan de hilar la masa. Como se muestra en el grafico 1.

El diagrama de flujo del queso mozzarella se detalla a continuación.

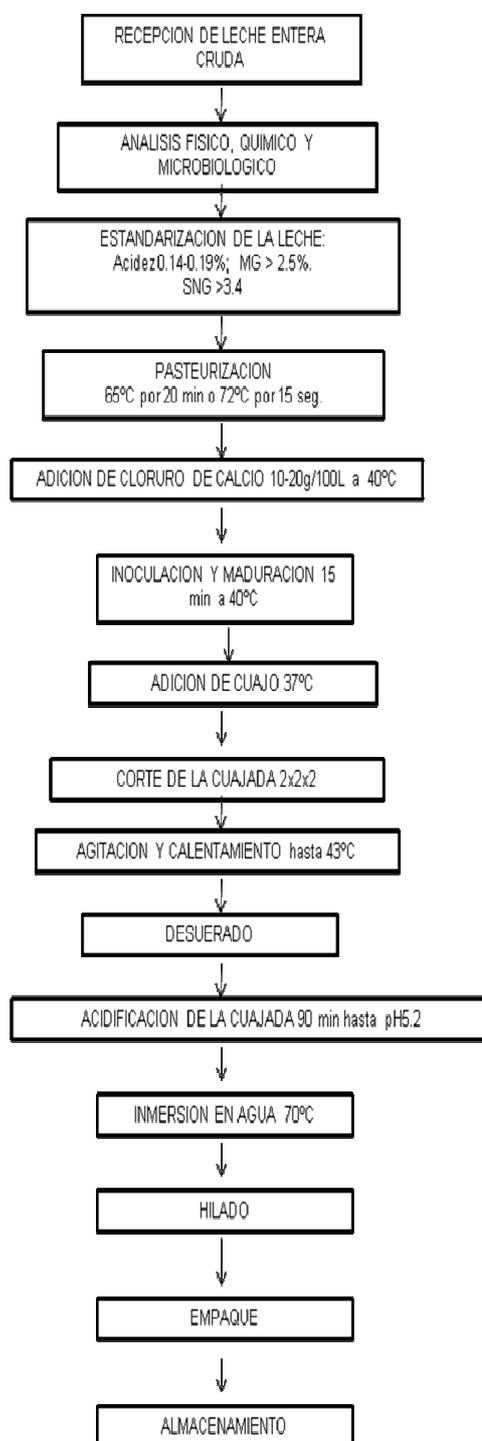


Grafico 1. Diagrama de flujo del queso mozzarella.

3. Origen

- Murazzano y algunos otros lugares de la provincia de Cuneo.
- El término mozzarella, diminutivo de mozza, aparece mencionado por primera vez en un libro de cocina de 1570, y deriva del hecho de que la pasta se corta antes de trabajarla en la forma conocida.

4. Historia

- En algunas provincias de la Campania y el Lacio se produce la mozzarella de búfala Campana utilizando exclusivamente leche de búfala criada en la zona y siguiendo un procedimiento particular de elaboración. Este es el tipo de mozzarella protegido por denominación de origen (DOP).
- el consumo de mozzarella estaba hasta no hace mucho limitado a las propias zonas de producción, es decir, a las únicas áreas de Italia donde se crían búfalos, en las provincias de Salerno, Caserta, Latina y en algunas zonas de la Puglia.
- probablemente en tiempos de los romanos, la mozzarella producida procedería de leche de vaca, pero en los siglos X y XI se produjo un fenómeno de extensión de terrenos pantanosos, un hábitat ideal para el búfalo, cuya leche sustituyó poco a poco a la de vaca.

5. Conservación

- La auténtica mozzarella se conserva solamente de dos a tres semanas.

6. Cocina

- Se consume sobre todo al natural, acompañado de jamón crudo y aceite o en ensalada. - típica receta caprese es la que la presenta con tomates, orégano y un buen aliño de aceite de oliva virgen extra. - se usa mucho también como condimento de las pizzas dando así la característica única y exquisita en la pizzería y otros alimentos que son parte como ingrediente principal del queso mozzarella.

7. Salud

- Es un error considerarlo un alimento particularmente indicado para las dietas hipocalóricas. - si bien es cierto que posee menos calorías que otros quesos, no lo es menos que es más calórico que los quesos bajos en calorías y, además, sacia poco al "estómago hambriento".

8. Características

- Según <http://www.lecherialatina.com> (2010), las características del queso mozzarella son:

a. Características físico-químicas

Según Castillo, J. (2001). La composición de un queso puede variar de acuerdo con varios factores en el caso particular del queso Mozzarella, estos pueden ser el proceso de elaboración, el origen de la leche, el cultivo, el tipo de maduración, etc. En el cuadro 2, se muestran las características químicas del queso Mozzarella.

Cuadro 2. COMPOSICION QUIMICA DEL QUESO MOZZARELLA.

CARACTERÍSTICAS	MOZZARELLA (MADRID, 1996)	MOZZARELLA (FURTADO, 2001)
Humedad	60-61%	52-60%
Grasa	16-17%	20-22%
Proteína	19-20%	20-22%
Carbohidratos	1.0%	1.5%
Minerales	3.6%	3.8%

Fuente: Furtado S (2001).

b. Características microbiológicas

El producto no puede contener microorganismos en un número mayor a los especificados en el cuadro 3.

Cuadro 3. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS.

Microorganismos	n (1)	c (2)	m (3)	M (4)
Staphilococcus aureus UFC/g	5	5	10^2	10^3
Coliformes totales, UFC/g	5	2	200	500
Escherichia coli, UFC/g	5	0	0	0
Salmonella en 25 gramos	5	0	0	0

Fuente: <http://www.puntofocal.gov.ar> (2010).

(1) n = Número de muestras que deben analizarse

(2) c =Número de muestras que se permite que tengan un recuento mayor que m pero no mayor que M.

(3) m =Recuento máximo recomendado

(4) M =Recuento máximo permitido

c. Características organolépticas

Consistencia semidura a semiblanda según el contenido de humedad, textura fibrosa, elástica y cerrada, color blanco amarillento, uniforme, sabor láctico, poco desarrollado a ligeramente picante, olor láctico, poco perceptible.

Según <http://www.puntofocal.gov.ar>. (2010), la apariencia, la textura, el color, el olor y el sabor debe ser característico del producto y estar libre de los defectos indicados a continuación:

- a. Defectos del sabor: Fermentado, rancio, agrio, quemado, mohoso o cualquier sabor anormal o extraño.
- b. Defectos en el olor: Fermentado, amoniacal, fétido, rancio, mohoso o cualquier olor anormal o extraño.

- c. Defectos en el color: Anormal, no uniforme, manchado, moteado provocado por crecimiento de mohos o microorganismos que no correspondan a las características del queso.
- d. Defectos de la textura: No propia o con cristales grandes de lactosa con consistencia ligosa acompañada de olor desagradable.
- e. Defectos de la apariencia: no propia, con cristales grandes de lactosa, sucia o con desarrollo de mohos u otros hongos.

F. EI CULANTRO

1. Descripción

Según <http://fichas.infojardin.com>. (2010), manifiesta que el culantro posee las siguientes características:

- Nombre científico o latino: *Coriandrum sativum*.
- Nombre común o vulgar: Cilantro, Coriandro, Perejil chino, Perejil árabe, Culantro, Anisillo, Culandro.
- Familia: Umbelíferas (Umbelliferae).
- Origen: India.
- El culantro es una hierba anual de hasta 60 cm, sin pelos, brillante y maloliente.
- Los tallos del culantro son erectos y delgados.
- Las hojas de un verde vivo tienen forma de abanico, y se vuelven más plumosas conforme ascienden en la planta.
- Las flores, que salen en verano, son pequeñas y blancas, agrupadas en umbelas.
- Los frutos del culantro inmaduros tienen un olor desagradable muy característico y carecen del aroma especiado de los frutos maduros, siendo la mejor hora para recogerlos la primera de la mañana.

A continuación se detalla en el cuadro 4, la clasificación del Culantro.

Cuadro 4. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA DEL CULANTRO.

CLASIFICACIÓN	DENOMINACIÓN
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Apiales
Familia	Apiaceae
Género	Coriandrum
Especie	C. sativum
Nombre científico	Coriandrum sativum

Fuente http://es.wikipedia.org/wiki/Coriandrum_sativum, (2009).

2. Origen

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), comenta que sus orígenes parecen inciertos, aunque generalmente se lo considera nativo del norte de África y el sur de Europa. El culantro se usa desde tiempos inmemoriales y su nombre aparece dos veces en la Biblia (Éxodo 16:31 y Números 11:7).

El nombre «coriandro» viene del latín coriandrum, que a su vez deriva del griego korios, que quiere decir chinche (el insecto), en alusión al desagradable olor de los frutos cuando todavía están verdes.

3. Usos del culantro

Según <http://es.wikipedia.org>.(2010), manifiesta que los frutos del cilantro se usan generalmente secos. Despiden un aroma cítrico cuando se los muele o aplasta. Son un ingrediente básico del curry indio y algunas cervezas belgas, salchichas alemanas y surafricanas, pan de centeno en Rusia y países centroeuropeos (como sustituto de la alcaravea) y en ciertos platos de la cocina etíope y árabe. Finamente, se añaden molidos como aromático al café en el Medio Oriente.

<http://es.wikipedia.org> manifiesta que las hojas frescas son ingrediente esencial del chatni (conserva agridulce, que en inglés se llama chutney y se pronuncia chatni), de la salsa y el guacamole mexicanos. Las hojas picadas también se usan como adorno, añadidas al final del cocimiento o justo antes de servir, sobre sopas y otros platos. El culantro fresco nunca se cocina porque el calor destruye

totalmente su aroma y sabor. Debe conservarse en el frigorífico dentro de envases herméticos, procurando consumirlo en pocos días, ya que se marchita rápidamente. No debe secarse ni congelarse porque pierde el aroma.

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), explica que la esencia o aceite esencial de culantro se usa como aromatizante de licores y bebidas digestivas y en perfumería. También se utiliza como complemento en algunos platos como sopas y similares.

Según <http://fichas.infojardin.com>. (2010), reporta que el culantro:

- Se emplea el culantro fresco, tanto en medicina como para cocinar (como condimento).
- El culantro es una planta anual herbácea; su fruto de olor suave y sabor picante, contiene dos semillas que se utilizan enteras o molidas (en mezclas de especias) para dar sabor a aceites y vinagres.
- En la cocina se lo usa en una gran variedad de preparaciones, tales como sopas, guisos, verduras, ensaladas, pescados y aves.
- Combinado el culantro con otras especias aromáticas, se lo emplea en la elaboración de embutidos y charcutería.
- También para darle un mejor sabor a la cerveza en su proceso de fabricación.
- El culantro es uno de los componentes del curry y de las pastas y una de sus propiedades es reducir la flatulencia.
- Es mejor utilizar culantro fresco y añadirlo a la comida justo antes de apartarla del fuego, porque es muy sensible al calor y pierde mucho aroma.
- Se utiliza en adobos y encurtidos y con la carne de cordero y cerdo.
- El culantro es un ingrediente imprescindible en la cocina sudamericana y en la asiática.
- Da sabor a todo tipo de panes, y proporciona arome a carnes.
- Utilizada en la salsa canaria "mojo verde".
- En la cocina se usan también los tallos del culantro dando un exquisito sabor proporcionando un exquisito sabor así como mejorando sus características organolépticas.

- Las hojas de culantro se utilizan para aromatizar alimentos en especial en Oriente Próximo y el sudeste asiático.
- Las semillas enteras o trituradas, se utilizan en carnes asadas, hortalizas rellenas, salsa curry y en conservas en vinagre.
- El culantro es muy utilizado en la comida mexicana, donde aromatiza con su singular sabor y olor el famoso guacamole.
- Se utilizan para dar sabor a panes, bizcochos, galletas y bollos, para aromatizar carnes preparadas, adobos y encurtidos.
- Un adobo tradicional con culantro para conservar carnes consiste en una mezcla de culantro, comino y vinagre.
- Entre las caravanas del norte de África acostumbraban conservar la carne seca con sal, pimienta y semillas de coriandro.
- Trituradas las semillas de culantro entran en los curries o polvos de especias hindúes y también en los adobos de las salchichas de cerdo alemanas y de algunos mergues norteafricanos.
- También se espolvorean sobre los postres de leche y de frutas como los de manzanas y de peras.
- En Córdoba (España) se utilizan las hojas tiernas de culantro, pese al fuerte olor de chinche que desprenden, para hacer un guiso tradicional con habas.
- El culantro es indicado para reemplazar al perejil en la decoración de platos.
- Para conservar por más tiempo sus hojas, coloque los tallos en agua y cámbiela todos los días.
- Guárdelo en el refrigerador.
- En muchos mercados, especialmente donde hay comunidades asiáticas o griegas, se venden manojos de coriandro, que parece un perejil de hojas planas.
- Las semillas de culantro se venden enteras o molidas, y constituye el principal ingrediente del polvo de curry.
- Se utilizan sus hojas frescas y la semilla seca y molida.
- También se incluyen en mezclas de especias picantes colocándose enteras y molidas siendo el principal ingrediente del polvo del curry siendo utilizadas sus hojas frescas y molida.

G. EL ORÉGANO

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), manifiesta que el orégano, (*Origanum vulgare*), es una herbácea perenne aromática del género *Origanum*, muy utilizada en la cocina mediterránea. Son las hojas de esta planta las que se utilizan como condimento tanto secas como frescas, aunque secas poseen mucho más sabor y aroma.

1. Morfología

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), publica que la planta forma un pequeño arbusto achaparrado de unos 45 cm de alto, los tallos, que a menudo adquieren una tonalidad rojiza, se ramifican en la parte superior y tienden a deshojarse en las partes más inferiores. Las hojas surgen opuestas, ovales y anchas de entre 2-5 cm, con bordes enteros o ligeramente dentados y con vello en el envés. Las diminutas flores, de color blanco o rosa, que nacen en apretadas inflorescencias terminales muy ramificadas están protegidas por diminutas hojillas de color rojizo.

Toda la planta posee unas pequeñas glándulas donde está contenida la esencia aromática, de color amarillo limón, compuesta por un esteropteno y dos tipos de fenoles, como mayoritario el carvacrol y en menor proporción el timol. Las raíces contienen estaquiosa y los tallos sustancias tánicas.

2. Origen

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), varias especies del género *Origanum* son nativas de la zona mediterránea y todas ellas son tratadas como especia. La influencia del clima, la estación y el suelo afectan en mayor medida la composición del aceite esencial que contiene que la diferencia entre especies.

Las especies más importantes son:

- *Origanum vulgare*, Europa
- *Origanum heracleoticum*, Italia, Península Balcánica y Asia occidental.

Una especie estrechamente emparentada es la mejorana procedente de Asia Menor, que sin embargo, difiere significativamente en sabor debido a que su aceite esencial carece de compuestos fenólicos. Algunos cruces poseen un sabor intermedio entre el orégano y la mejorana (mejorana dorada = orégano dorado).

3. Propiedades medicinales

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), indica que las propiedades han sido ampliamente estudiadas, siendo las más importantes su actividad antioxidante, antimicrobiana y, en estudios bastante primarios, antitumoral, antiséptica y también se la considera tónica y digestiva. En la medicina tradicional, el té de orégano ha sido utilizado como un auxiliar en el tratamiento de la tos.

4. Propiedades culinarias

Según <http://es.wikipedia.org>. (2010), explica que el orégano seco es muy aromático y de sabor ligeramente amargo, el orégano de buena calidad puede llegar a entumecer la lengua, sin embargo, las variedades cultivares que han sido adaptadas a los climas más fríos, a menudo poseen un sabor menos intenso.

Es el ingrediente imprescindible de la cocina italiana, donde es utilizado para la salsa de tomate, las verduras fritas y la carne a la brasa y, por supuesto, la pizza. Combina eficazmente con las aceitunas encurtidas y alcaparras; armoniza incluso con los platos picantes, populares de la cocina italiana meridional. Junto con la albahaca da el carácter a la gastronomía italiana. Las cocinas de otros países mediterráneos utilizan esta especia en menor medida, aunque es de relativa importancia en la española, francesa y griega. En México se utiliza para condimentar platillos como el menudo. En otros lugares existe el conocido orégano "rojo", o bien rubores. Este condimento resulta agradable en cualquier comida típica en el noroeste de la Argentina y del centro y sur de Chile. Se debe tener especial cuidado en no confundir este condimento con el pimentón molido ya que las comidas pueden resultar un tanto desagradables y poco apetitosas en el momento de saborear.

Según <http://www.diariocorreo.com.ec>. (2010), explica que Según el Dr. Shioh Y Wang, bioquímico y líder en la investigación sobre las propiedades curativas de las plantas, las hierbas pertenecientes a la familia del orégano ejercen el mayor efecto antioxidante en el reino vegetal. En general, el orégano tiene hasta 20 veces más contenido en antioxidantes que las demás hierbas estudiadas. En un cálculo del peso por gramo, el orégano y otras hierbas de la familia han superado a la mayoría de frutas y verduras en su acción antioxidante. El orégano tiene 42 veces más antioxidantes que las manzanas, 30 veces más que las patatas, 12 veces más que las naranjas y 4 veces más que los arándanos.

Gracias a uno de los poderosos componentes de la planta, el carvacrol, su aceite puede combatir un amplio rango de infecciones y una variedad de hongos. Se han llevado a cabo muchas investigaciones sobre el aceite de orégano, descubriéndose que es un tratamiento efectivo para dolencias como la indigestión, la candidiasis (producidas por un hongo del tipo de las levaduras), diarreas, tensión nerviosa, picaduras de insectos, dolor de dientes, dolor de oídos, reumatismo y bronquitis (principalmente por sus efectos antiespasmódicos), entre otros desórdenes.

H. EL AJÍ

Según www.yanuq.com. (2008), manifiesta que el ají tiene la fama de ser una de las especies más picantes dentro de la gastronomía actual. El Perú ha creado algunas de las recetas más innovadoras y deliciosas usando estos pequeños tesoros.

1. Descripción

Según <http://www.yanuq.com>. (2008), el aspecto, generalmente es de colores naranja, amarillo, rojo o morado, dependiendo del tipo de ají que se busca. Tiene un fuerte sabor picante al comerlo. El "Ají amarillo" del Perú es de color verde y se vuelve color naranja cuando madura. Se expende, también, en forma de ají en polvo, seco.

Uno de los atributos del ají es su sabor fuerte y picante y es por este motivo que se le conoce tanto. Es un sabor que despierta el sentido del gusto, diferente a lo ácido, dulce, amargo o salado. Es un atributo buscado en muchos platos. En muchos lugares del mundo el picante es muy aceptado porque realza los sabores insípidos de los alimentos básicos.

2. Valores nutricionales

Según [http:// www.yanuq.com](http://www.yanuq.com) (2008), los ajíes, variedad de los "Capsicums", son una fuente importante de nutrientes. Contiene más vitamina A que cualquier otra planta comestible, además de ser una excelente fuente proveedora de vitaminas B y C, hierro, tiamina, niacina, potasio, magnesio y riboflavina. Para las personas que se cuidan de ciertos alimentos, el ají está libre de colesterol y grasas saturadas. Recomendable también para las dietas bajas en sodio y altas en fibra. Comer ají incrementa el metabolismo.

3. Usos

Según <http://www.yanuq.com>. (2008), explica que el ají realza con su picante sabor los platos de cebiche, sopas, salsas, guisos, carne, aves y entremeses. Úselo también para decoración agregando color y sabor a sus recetas si lo esparce finamente picado.

Es novedoso, también, combinar los sabores de varios ajíes en el mismo plato para darle un sabor más interesante. Para preparar los ajíes: cortar el tallo, partir el ají en dos a lo largo, y retirar las semillas y las venas (si se desea eliminar casi todo el picante).

Para guardar: refrigerar los ajíes, sin lavar, entre dos hojas de papel toalla o en una bolsa de papel o plástico. Para congelar: Abrir en dos los ajíes, retirar las semillas y guardar, enteros o picados, en bolsas plásticas selladas en el congelador. El ají se usa también como colorante para comidas, como ingrediente farmacéutico se ha comprobado que tiene buenos beneficios en la salud en dosis adecuadas y en muchas otras formas.

4. Origen

Según <http://www.yanuq.com>. (2008), manifiesta que históricamente, se asocia el ají con el viaje de Colón a América. Cristóbal Colón recibe el crédito por haber introducido el ají en Europa y consecuentemente en África y Asia. En su primer viaje lo encontró una planta cuya fruta tenía el picante de la pimienta. Colón lo llamó pimienta roja porque las plantas tenían los frutos rojos. Estas plantas fueron más tarde clasificadas como "Capsicum". Desde su descubrimiento fue incorporado inmediatamente a la cocina mundial. Investigadores del "Capsicum" usan indistintamente los términos ají, chile o pimiento como términos vernáculos de Capsicum.

5. Usos

Según <http://www.wikipedia.org>. (2009), el ají tiene un uso muy extendido como condimento. Los mayas lo utilizaban en la preparación del cacao caliente o para moles. Actualmente, se los consume frescos, fritos o asados, en conservas y para pimentón, triturando o moliendo los granos. Es un ingrediente tradicional de las comidas de México, el Caribe, Tailandia, Perú y Bolivia. En la zona andina, "ají" también se usa como término genérico para cierto tipo de guiso semejante al ajiaco.

Es un ingrediente muy utilizado en la gastronomía del Perú, y Bolivia así como en la del Río de la Plata (en Argentina y Peruana es infaltable para la preparación del chimichurri, o en el locro, la salsa criolla, parte del relleno de la mayoría de las empanadas, adobos para pizzas, tucos etc.), tanto por su sabor picante como para darle color a los platos preparados. Existen diferentes colores y tamaños de ají, desde el rojo o verde en sus diversas gamas de colores hasta el amarillo naranja. Aporta mucho calcio, vitamina A y vitamina C al organismo existiendo así diferentes colores de ajíes capsaicina.

Según <http://www.wikipedia.org>. (2009), indica que el fruto de la mayoría de las especies de Capsicum contiene capsaicina, (8-metil-N-vanillil-6-nonenamida,

C₁₈H₂₇NO₃) y otros compuestos similares, que estimulan los receptores de calor y dolor de la epidermis, provocando así una irrigación sanguínea más intensa. Produce una fuerte sensación de quemazón en la boca (si no se digiere adecuadamente), a los consumidores poco habituados. La mayoría de los mamíferos encuentran esta sensación desagradable. Sin embargo, no afecta a los pájaros, por lo que se considera que la secreción de esta sustancia es una medida de protección para evitar que sea consumida por ninguna especie a excepción de las aves, atraídas por los brillantes colores, que ayudan a propagar las semillas.

Otra característica del compuesto capsaicina es su singular propiedad que puede dormir la parte requerida, actualmente se aplica en forma de tópicos sobre la piel para hacer desaparecer el dolor, si bien estudios concluidos en el 2007 han aislado en la capsaicina la molécula QX-314, ésta tiene la propiedad de atravesar la pared celular de las neuronas receptoras del dolor e inervarlas (inhibiendo así totalmente cualquier dolor) sin afectar el funcionamiento de las otras neuronas, por este motivo se puede utilizar ya como un anestésico que no adormece ni entumece, por tal motivo se podría aplicar en afecciones con dolor crónico o, por el contrario, en situaciones de dolor agudo (por ejemplo mediante inyecciones epidurales durante los partos difíciles).

También la capsaicina es un remedio bastante efectivo; los alimentos preparados con pimienta de Cayena se conservan mejor, una de las razones por las cuales esta especia es popular en regiones tropicales. La cocina asiática, en especial la indonesia, malaya, la tailandesa y la india, adoptaron rápidamente la pimienta de Cayena (principalmente en los currys) tras su introducción por los europeos.

Es un ingrediente muy utilizado en la gastronomía así como infaltable para la preparación del chimichurri, o en el locro, la salsa criolla, parte del relleno de la mayoría de las empanadas, adobos para pizzas, tucos etc.), tanto por su sabor picante como produce una fuerte sensación de quemazón en la boca (si no se digiere adecuadamente), a los consumidores poco habituados. La mayoría de los mamíferos encuentran esta sensación desagradable.

III. MATERIALES Y METODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La investigación se desarrolló en la Planta de lácteos San Antonio - “Nutri Leche”, que se encuentra ubicada en la provincia de Cañar, parroquia Juncal, panamericana norte kilómetro 80, Vía Duran-Tambo, realizando 2 replicas en un lapso de 120 días de experimentación.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Cada unidad experimental estuvo constituida por 4 quesos Mozzarella de 400 gr, evaluándose tres tratamientos experimentales (utilización de culantro, orégano y ají), frente a un control con siete repeticiones, dándonos un total de 28 unidades experimentales.

C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES

1. Materiales

- Pasteurizador (olla de doble fondo)
- Mesa de acero inoxidable
- Equipo de protección personal (cofia, guantes, botas y mandil)
- Termómetro
- Escobas
- Baldes plásticos
- Cepillos
- Gavetas plásticas
- Jabones y desinfectantes
- Alcohol etílico al 90 %
- Moldes para queso mozzarella
- Telas

- Libreta de apuntes
- Tanques de cemento para el salmuerado
- Planchas de acero inoxidable
- Lira de acero inoxidable 2 cm de corte
- Malla de plástico para el desuerado
- Paleta de acero inoxidable (para batido)
- Fundas de polietileno
- Leche pasteurizada
- Culantro, orégano y ají.
- Fermento láctico termófilos, homo fermentantes, Mayori de St.
- Cuajo líquido blanqueador
- Sal
- Ácidos orgánicos

2. Equipos

- Selladora al vacío.
- Bomba eléctrica para limpieza del área de proceso.
- Caldero.
- Balanza de precisión digital.
- Calculadora.

3. Instalaciones

- Área para el proceso de quesos Planta de lácteos San Antonio - Nutri Leche
- Cámara de refrigeración para los quesos.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

En la presente investigación, se evaluaron el efecto de la utilización de Culantro, Orégano y Ají como ingredientes naturales, los mismos que fueron comparados con un tratamiento control con siete repeticiones, los mismos que

Fueron distribuidos y analizados bajo un diseño completamente al azar (DCA), el mismo que responde al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Parámetro de determinación

μ = Media poblacional

t_i = Efecto de los tratamientos

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

En el cuadro 5, se detalla el esquema del experimento.

Cuadro 5. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIÓN	TUE	QUESOS/TRATAMIENTO
Control	MCO	7	4	28
Culantro	MCU	7	4	28
Orégano	MOR	7	4	28
Ají	MAJ	7	4	28
TOTAL				112

TUE: Tamaño de la Unidad Experimental (4 quesos de 400 gr).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Características Físico – Químicas

- Contenido de Humedad (%)
- Contenido de Materia Seca (%)
- Contenido de Proteína (%)
- Contenido de Grasa (%)
- pH

2. Características Microbiológicas

- Coliformes Fecales, (UFC/g)
- Mohos y Levaduras, (UPC/g)

3. Características Organolépticas

- Sabor
- Olor
- Color
- Textura

F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA)
- Prueba de Tukey al 5% de probabilidad.
- Estadística descriptiva en los que se considera la media, desviación estándar y distribución de frecuencia.
- Para las características organolépticas Rating Test.

En el cuadro 6 se detalla el esquema del Adeva.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTES DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	27
TRATAMIENTO	3
ERROR EXPERIMENTAL	24

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para la elaboración de queso mozzarella con la utilización de culantro, orégano y ají como ingrediente adicional natural se seguirá el siguiente proceso:

1. Selección de la materia prima y elaboración de queso

La leche que se selecciona para la elaboración del Queso mozzarella, debe cumplir con los parámetros que se detallan a continuación:

Acidez	14.4 ° D.
PH	6.55-6.65.
Grasa	Mínimo 2.9%.
Pto. Crioscópico	Máximo -0.525mH.
Densidad	1.029.

Una vez que se ha recibido la leche y previo a los respectivos análisis físicos y químicos realizados en laboratorio con lo cual se garantiza una materia prima de calidad. La leche tiene una acidez que va de 14 – 15 °D, grasa de 2.9% para ser procedida a la pasteurización y ser enfriada a 37 °C con lo cual es enviada al área de queso para ser procesada siguiendo los respectivos pasos que se detallaran a continuación:

- La leche es enviada por medio de una tubería de acero inoxidable hacia 1 marmita de doble fondo a una temperatura de 37 °C.
- Seleccionamos leche fresca y pasteurizada a 71 ° C de buena calidad se utilizaron 700 lts de leche para la elaboración de queso mozzarella.
- procedimos a la Estandarización de la grasa dándonos una grasa de 2.9 %.
- Leche en caldera a 41 °C. Adición de eventuales blanqueadores Adición de cloruro de calcio 20 gr en 100 litros de leche.
- Transcurrido 10 minutos añadimos el fermento. Inoculo aproximadamente el 1%. a los 40 °C [±]. 2 Adición del fermento Hansen mantener la temperatura y reposar por 30 minutos.

- Dejamos enfriar a 24 °C y añadimos el ácido cítrico 100 * 100 o sea 1gr de ácido cítrico /1 litro de leche.
- Agitamos con paleta durante 5 minutos.
- Calentamos a 34 °C y ponemos cuajo 10 % - 8% o sea 10 cc por cada 100 litros de leche.
- Dejamos reposar por 15 a 25 minutos realizamos la ruptura del cuajado, en cubitos de dimensiones de más o menos 2 x 2 x 2 cm con una lira en forma horizontal y vertical cubos de 2 cm de grosor.
- Realizamos la primera agitación del cuajado a baja velocidad y subimos a 40 °C para que baje el PH.
- terminamos la cocción. Temperatura final 37-39 °C. Acidez del suero 2.7-3.3 SH/50.
- Desuerado agitamos con la paleta suavemente se procede a batir la cuajada con una paleta en forma vertical para conseguir una mayor separación de suero de la cuajada.
- Luego se procede a colocar una malla de plástico sobre la cuajada previamente desinfectado en yodo para realizar el desuerado Reposar PH 5.1 a 5.2 la medición se realiza con un peachimetro digital colocado la aguja del peachimetro en una muestra de la cuajada.
- Corte de la cuajada.
- Acidificación de la cuajada 90 minutos hasta pH 5.2.
- Hilado agua 70 °C y 7 % de sal en donde se suministro el culantro, orégano y ají en proporción de 40 gr.
- Para el hilado colocamos 15 litros de agua y añadimos 2 kg de sal. En la olla de doble fondo colocamos la masa y por cada 5 kg de masa agregamos 5 litros de agua con sal.
- Moldeado mediante moldes de acero inoxidable.
- Inmersión en agua fría media hora por libra.
- Escurrido.
- Empaque.
- Almacenamiento por 4 °C durante 72 horas.
- Comercialización.

2. Programa sanitario

Al iniciar el trabajo de campo se realizarán las respectivas buenas prácticas de manufactura de las instalaciones, equipos y materiales a utilizarse, con el propósito de eliminar cualquier agente patógeno que pueda alterar la calidad del producto y estén libres de cualquier tipo de contaminación que puedan alterar los productos elaborados. Realizándose esta actividad cada vez que se elabore el producto, durante el tiempo de dure la investigación.

Limpieza. Todas las personas que estén trabajando en contacto directo con el alimento, superficies en contacto con el alimento y materiales de empaque para alimentos deberán seguir prácticas higiénicas mientras estén en su trabajo, en la medida que sea necesaria para proteger a los alimentos de la contaminación.

3. Operaciones sanitarias

- a) Mantenimiento general. Los edificios, instalaciones, y otras facilidades físicas de la planta deberán mantenerse en condición sanitaria y deberán mantenerse en buenas condiciones suficientes para prevenir la adulteración de los alimentos dentro del significado del acta. La limpieza y desinfección del equipo y los utensilios deberán hacerse de tal manera que se proteja contra la contaminación a los alimentos, superficie en contacto con el alimento y materiales de empaque para alimentos.
- b) Desinfección de las superficies en contacto con los alimentos. Todas las superficies en contacto con los alimentos incluyendo utensilios y las
- c) superficies del equipo que entran en contacto con el alimento, deberán ser desinfectadas tan frecuentemente como sea necesario para proteger contra la contaminación de los alimentos.
- d) Suministro de agua. El suministro de agua deberá ser suficiente y deberán provenir de una fuente adecuada. Toda agua que entre en contacto con el alimento o las superficies en contacto con el alimento deberá ser segura.

La calidad sanitaria adecuada. Deberá proveerse de agua a una temperatura adecuado y bajo presión según sea necesaria, a todas las áreas en que sea requerida para el procesamiento de los alimentos, para la limpieza del equipo, utensilios y materiales de empaque de alimentos.

Los materiales equipos e instalaciones de la planta deben de estar completamente limpias y desinfectadas el área de proceso de queso donde se realizó la elaboración de queso mozzarella cuenta con un pediluvio para la desinfección de agentes patógenos presentes en el calzado un lava manos con un jabón desinfectante así como alcohol al 75 % para la desinfección de las manos los tacos, moldes, lira, paleta, malla plástica y canastillas están sumergidas en yodo spart con la finalidad de evitar cualquier tipo de contaminación que altere al producto final así como las tuberías para el transporte de leche son desinfectadas con sosa caustica y posteriormente agua limpia potable, para la limpieza de olla doble fondo, mesa de moldeo se utilizará jabón chemklo en concentración de un cuarto de litro de jabón puro en un litro de agua.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Análisis Físico – Químico

Para este tipo de análisis se extrajo muestras de las diferentes unidades experimentales mismas que fueron enviadas, al Laboratorio de la Planta de Lácteos San Antonio “Nutri Leche” en donde se realizaron los respectivos análisis físico químicos y en base a los resultados obtenidos se efectuaron los análisis estadísticos y su interpretación.

2. Pruebas Organolépticas

Se realizó en base a encuestas al personal que labora en la planta de Lácteos San Antonio, donde los catadores probaron el queso mozzarella con culantro, orégano y ají para las evaluaciones de catación organolépticas se designaron Ing.

Walter Suarez jefe de personal, Ing. Nelly Cholota jefa de control de calidad, Sr. José Patiño supervisor de quesería y el Sr. Luis Moncayo administrador evaluándose bajo los siguientes parámetros:

Apariencia del producto,	20 puntos
Olor,	20 puntos
Sabor,	20 puntos
Color,	20 puntos
Acidez.	20 puntos
Total,	100 puntos

El panel calificador cumplió con ciertas normas como: que exista estricta individualidad entre panelistas para que no haya influencia entre los mismos; disponer a la mano de agua, para equiparar los sentidos y no haber ingerido bebidas alcohólicas.

3. Vida de anaquel

En la evaluación de la vida de anaquel del queso mozzarella a base de culantro, orégano y ají se tomó como referencia el contenido de grasa, proteína y las variaciones de sus aportes posteriores de almacenamiento en refrigeración , para establecer si los nutrientes tienen cambios .

4. Programa sanitario

Al iniciar el trabajo de campo se realizó la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura de las instalaciones, equipos y materiales, con el propósito de eliminar cualquier agente patógeno que pueda alterar la calidad del producto. Esta actividad se realizó antes, durante y después de la elaboración del producto, teniendo muy presente que al tener buenas prácticas de manufactura esto nos estaría garantizando la inocuidad del producto terminado y así evitando una serie de perjuicios que repercuten antes, durante y después de la elaboración del producto terminado durante el tiempo de la investigación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN FÍSICO-QUÍMICAS DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.

1. Contenido de Humedad

Al evaluar el contenido de humedad en el queso mozzarella se determinó el mayor contenido 52.60% para el tratamiento elaborado con ají, el mismo que presentó diferencias estadísticas con las medias de los tratamientos evaluados, registrando promedios de humedad de 51.06, 51.02 y 50.95% para los quesos elaborados con culantro, orégano y control respectivamente, grafico 2.

Según Velasco A. (2004), determinó que el contenido de humedad fue de 52.10% al evaluar la calidad microbiológica del queso mozzarella utilizando diferentes niveles de leche descremada sin pasteurizar, por su parte Cajamarca, N. (1994) determinó contenidos de humedad entre 47.45 y 49.66% al utilizar ácido cítrico y fermento láctico respectivamente, por lo tanto se considera que los valores se encuentran dentro de los parámetros normales, ya que la FAO (2000), determina un contenido de humedad entre 46 -62% para este tipo de queso, de la misma manera a Norma Técnica indica que el contenido máximo de humedad para queso mozzarella es de 60%.

La Mozzarella de alto contenido de humedad es un queso blando con capas superpuestas que pueden formar bolsas que contengan un líquido de apariencia lechosa puede envasarse con o sin el líquido. El queso presenta una coloración casi blanca La Mozzarella de bajo contenido en humedad es un queso homogéneo firme/semiduro sin agujeros y que puede desmenuzarse.

Consistencia semidura a semiblanda según el contenido de humedad, textura fibrosa, elástica y cerrada, color blanco amarillento, uniforme, sabor láctico, poco desarrollado a ligeramente picante, olor láctico, poco perceptible dando así un contenido de humedad máximo de 60%.

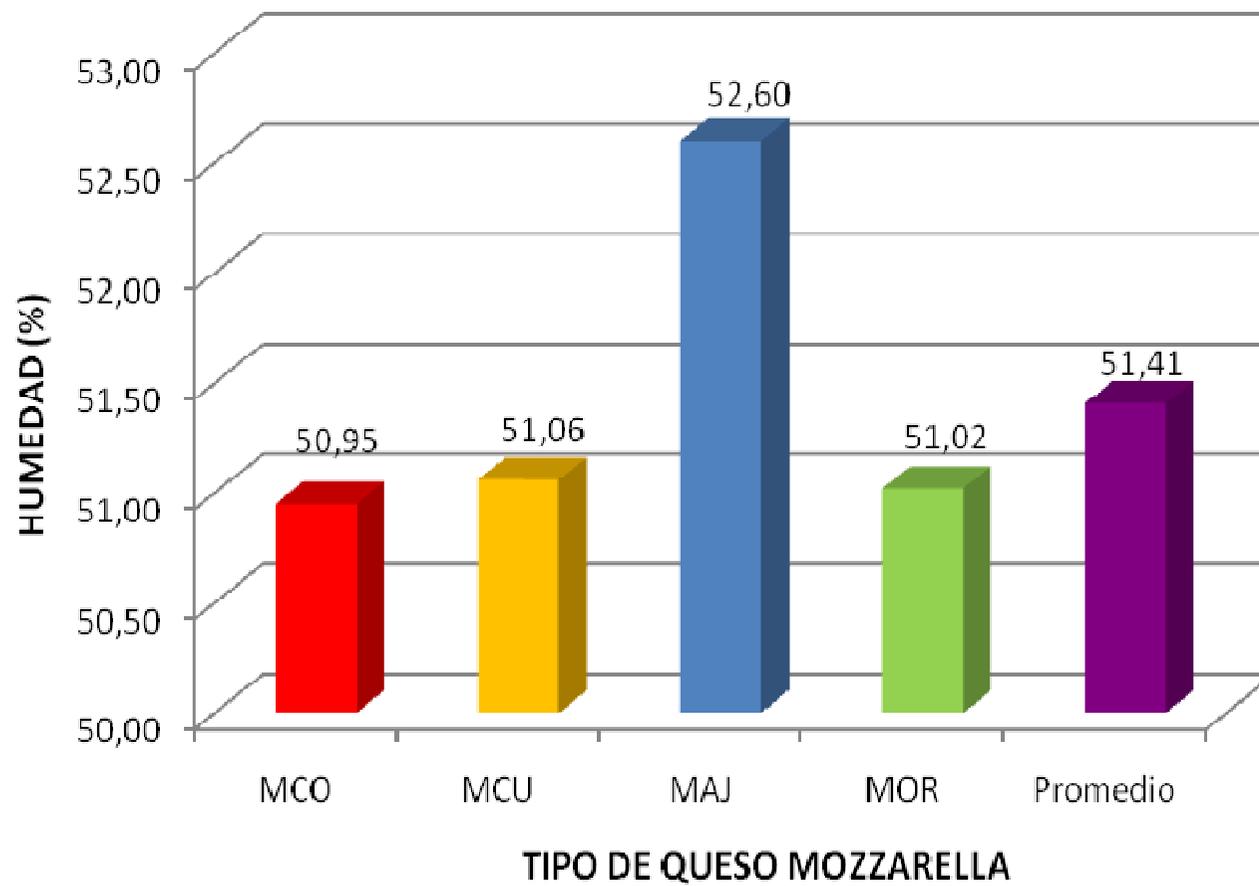


Grafico 2. Contenido de Humedad en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.

2. Contenido de Materia Seca

En la evaluación del queso mozzarella se determinó que el porcentaje de materia seca para el tratamiento elaborado con ají difiere estadísticamente de los otros tratamientos, registrando promedios de 49.05, 48.98 y 48.94% para los tratamientos control, con orégano y con culantro respectivamente, mientras que el menor contenido de materia seca registró el queso elaborado con ají con un promedio de 47.40%. gráfico 3.

Para el contenido de materia seca según Cajamarca, N. (1994), estableció un promedio de 51.54% de materia seca para queso mozzarella, mientras que Vallejo. (2003), determinó contenidos de materia seca de 47.80 a 50.00%, estos resultados están relacionados con los de Velasco, A. (2004), quién registró el 47.90% de materia seca. Los resultados obtenidos se encuentran dentro de los parámetros normales ya que según la FAO. (2000), el porcentaje de materia seca para este tipo de queso está entre 38-54%.

3. Contenido de Proteína

El contenido de proteína en el queso mozzarella presento diferencias significativas entre los promedio obtenidos, determinándose el mayor porcentaje de proteína en los tratamientos con orégano y culantro 21.07 y 21.00% respectivamente, mientras que para los tratamientos control y con ají los promedios fueron de 20.51 y 20.49% grafico 4.

Según <http://www.alfa-editores.com>, manifiesta que el contenido de proteína para queso mozzarella es de 22.1%, según <http://www.alimentacion-sana.com.ar>, indica que el porcentaje de proteína a cantidad de proteínas del queso mozzarella, es de 19,90 g. por cada 100 gramos. En este tipo de queso es 24%.

Las proteínas de este alimento perteneciente a la categoría de los quesos, están formadas por aminoácidos como ácido aspártico, ácido glutámico, alanina, arginina, cistina, fenilalanina, glicina, histidina, isoleucina, leucina y lisina.

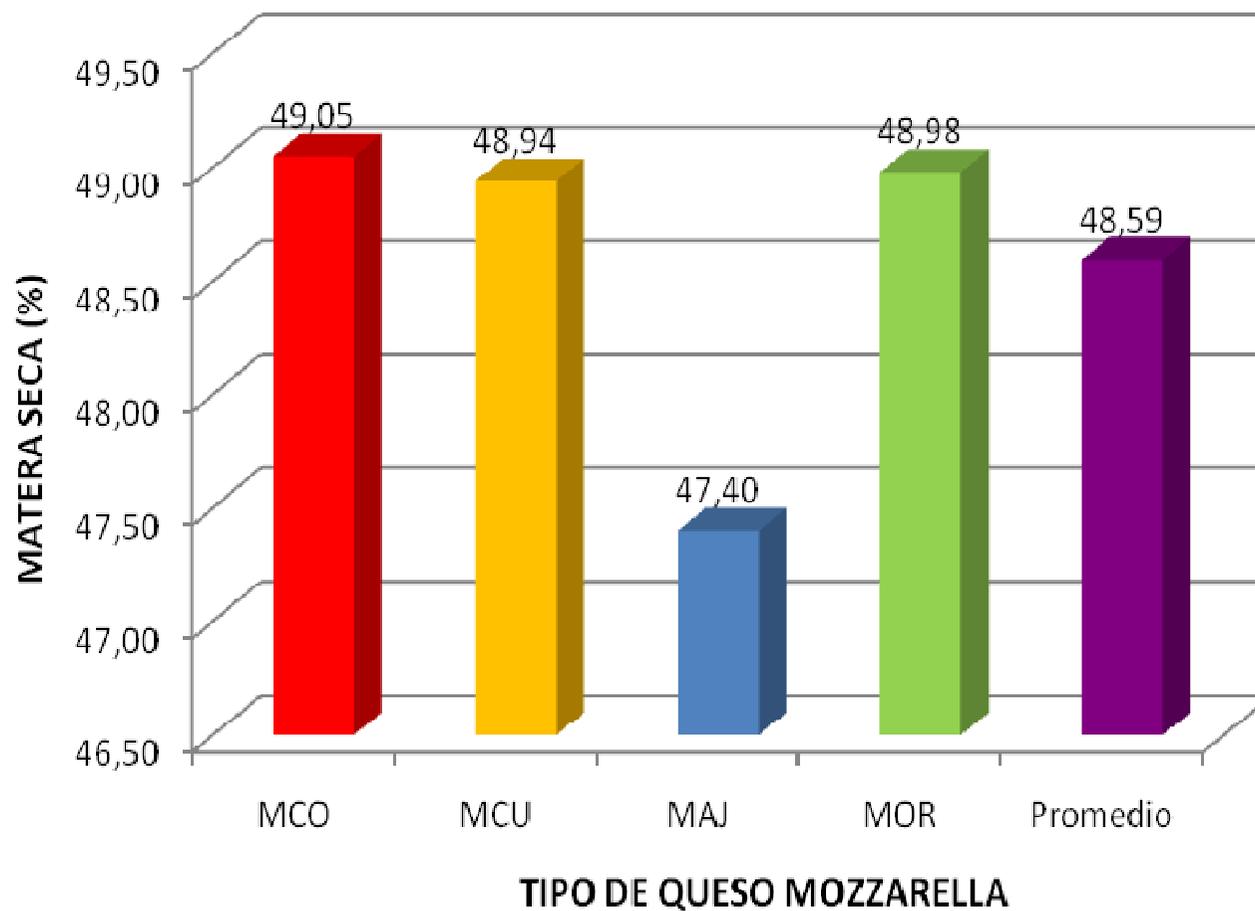


Grafico 3. Contenido de Materia Seca en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Aji.

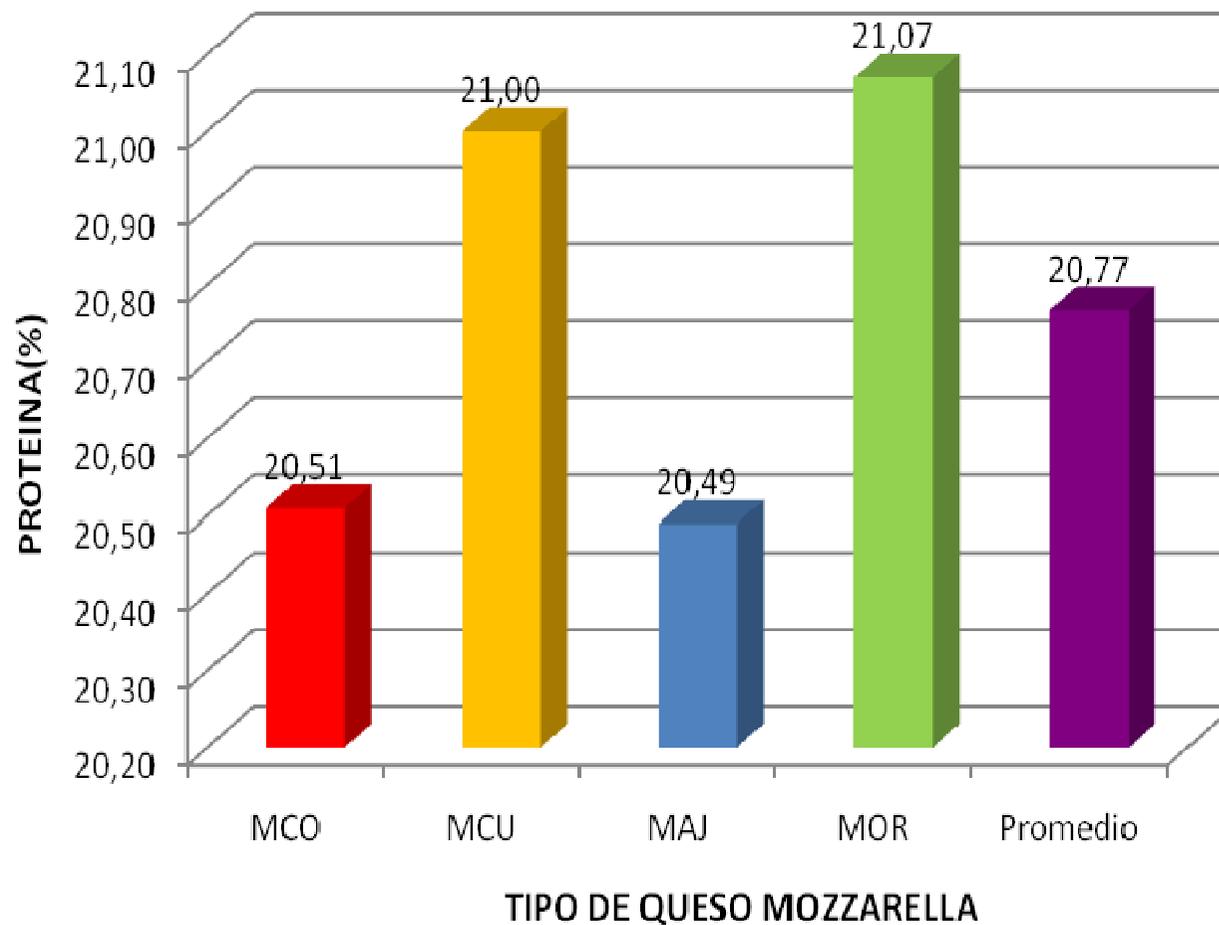


Grafico 4. Contenido de Proteína en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.

4. Contenido de Grasa

Para el contenido de grasa en queso mozzarella se determinaron diferencias estadísticas entre los tratamientos, registrándose el mayor contenido 39.83% para el queso elaborado con orégano, seguido del queso en el que se utilizó culantro con 38.24%, finalmente para los tratamientos control y con ají los promedios fueron de 38.07 y 38.04% de grasa respectivamente, grafico 5.

Según Cajamarca, N (1994), determinó valores de grasa entre 43.15 a 44.53%, mientras que Velasco, A. (2004) estableció un contenido de grasa del 49%, si bien los valores, guardan relación con lo manifestado por la Norma Técnica que indica que el contenido de grasa en queso mozzarella no debe ser menor de 20%, por su parte la FAO (2000) manifiesta que la grasa en este queso debe estar entre 27 a 47%. La norma técnica peruana indica un contenido de 25 y 45% de grasa.

4. pH

El valor de pH para queso mozzarella no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos con valores de 5.34, 5.33, 5.27 y 5.26 para los tratamientos con orégano, ají, control y culantro respectivamente, determinándose un promedio general de 5.30 y un coeficiente de variación de 2.44%, grafico 6.

Según Cajamarca, N (1994), determinó un pH para queso mozzarella de 5.56, Por su parte Arciniega, A (2010) indica un valor de pH de 5.41 al utilizar ácido láctico y ácido cítrico para disminuir el tiempo de elaboración.

5. Evaluación de la Acidez

La evaluación de la acidez del queso mozzarella determino un promedio de 17.78 y 17.67 puntos para los tratamientos ají y orégano en u orden, mientras que para los tratamientos control y culantro se obtuvo promedios de 17.33 y 17.44 puntos, respectivamente los mismos que se encuentran dentro del rango altamente apetecibles. A continuación se detalla en el cuadro 7.

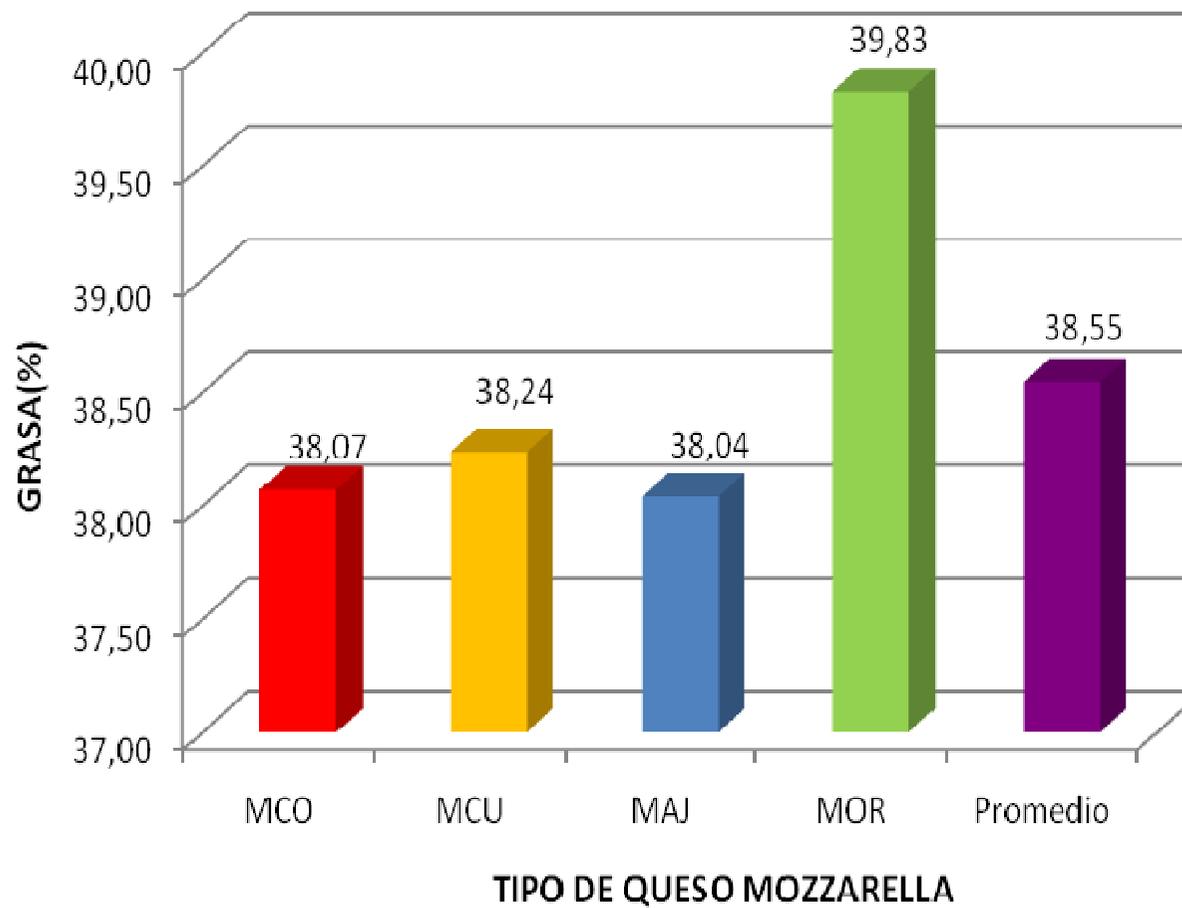


Grafico 5. Contenido de Grasa en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.

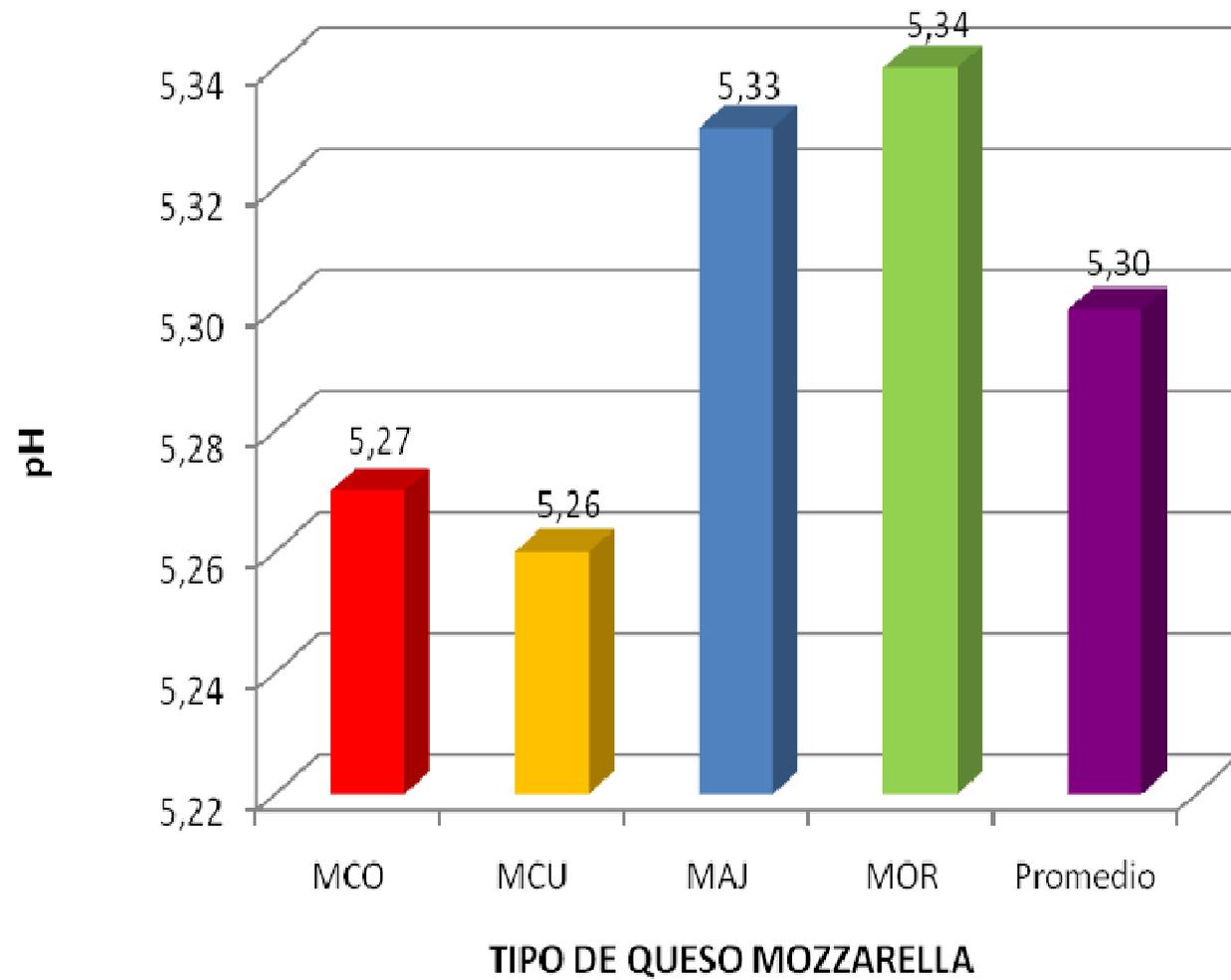


Grafico 6. Potencial Hidrógeno en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Aji.

Cuadro 7. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.

PARÁMETROS	TIPO DE QUESO MOZZARELLA				X	Prob.	CV (%)
	MCO	MCU	MAJ	MOR			
Humedad %	50,95 b	51,06 b	52,60 a	51,02 b	51,41	0,0086**	1,86
Materia Seca %	49,05 a	48,94 a	47,40 b	48,98 a	48,59	0,0086**	1,96
Proteína %	20,51 b	21,00 a	20,49 b	21,07 a	20,77	0.0001**	0,99
pH	5,27 a	5,26 a	5,33 a	5,34 a	5,30	0,6344	2,44
Grasa %	38,07 b	38,24 ab	38,04 b	39,83 a	38,55	0,0174 *	2,91
Acidez	17,33 a	17,44 a	17,78 a	17,67 a	17,56	ns	

Fuente: Bustamante, M. (2011).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Según Tukey ($P \leq 0.05$).

Prob: Probabilidad.

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

X: Media General.

** : Probabilidad altamente significativa de la Ha.

MCO: Mozzarella Control; MCU: Mozzarella Culantro; MAJ: Mozzarella Ají; MOR: Mozzarella Orégano..

B. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.

1. Coliformes Fecales, (UFC/g)

Al evaluar la presencia de coliformes fecales en el queso mozzarella se determinó que para cada uno de los tratamientos hay presencia mínima de estas bacterias (< 1 UFC/g), cuadro 8.

Según Cajamarca, N. (1994), determinó la presencia de Echericha coli en su estudio sin precisar el número de UFC, por su parte Velasco, A. (2004), determinó 13.25 UFC de Echerichia coli en queso mozzarella. Se considera que el producto fue elaborado con las respectivas normas higiénicas sanitarias ya que según el INEN (1996), establece como límite mínimo de 100 UFC/g y máximo 500 UFC/g

2. Mohos y levaduras UPC/g

Al evaluar la presencia de mohos y levaduras en el queso mozzarella se determinaron diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, para el tratamiento control se determinó un promedio de 187.86 UPC/g, seguido por el tratamiento con culantro con 54,29 UPC/g, posteriormente el tratamiento con orégano con 42.14 UPC/g y finalmente el tratamiento con ají con un promedio de 20 UPC/g., grafico 7 cuadro 8.

Según Castillo, J. (2001), manifiesta que la presencia de estos microorganismos debería ser muy reducida ya que en su proceso de elaboración recibe un tratamiento térmico que elimina la gran mayoría de la flora existente. En su estudio a los cinco días de elaborado el queso no hubo presencia de mohos y levaduras, mientras que a los 12 días encontró presencia de estos microorganismos debido a las condiciones de almacenamiento y manejo del provocando alteraciones hacia el producto final lo que influenciaría en su contaminación de dicho producto.

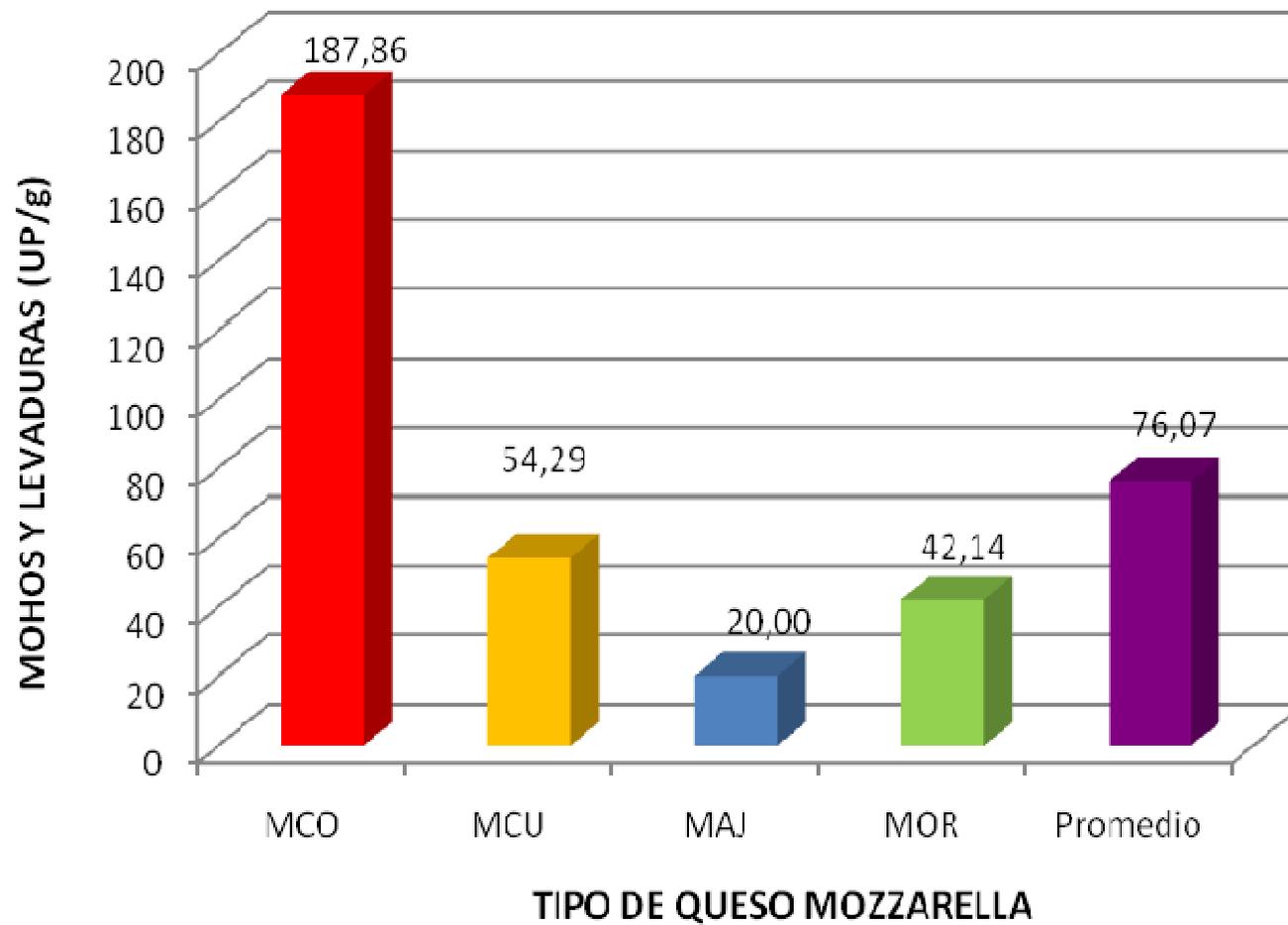


Grafico 7. Carga Microbiana de Mohos y Levaduras en el Queso Mozzarella, elaborado mediante la utilización de Culantro, Orégano, y Ají.

Cuadro 8. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.

PARÁMETROS	TIPO DE QUESO MOZZARELLA				X	Prob.	CV (%)
	MCO	MCU	MAJ	MOR			
Mohos y Levaduras, (UPC/g)	187,86 a	54,29 B	20,00 D	42,14 c	76,07	0,0001	9,88
Coliformes Fecales, (UFC/g)	<1	<1	<1	<1	-	-	-

Fuente: Bustamante, M. (2011).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Según Tukey ($P \leq 0.05$).

Prob: Probabilidad.

CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.

X: Media General.

** : Probabilidad altamente significativa de la Ha.

MCO: Mozzarella Control; MCU: Mozzarella Culantro; MAJ: Mozzarella Ají; MOR: Mozzarella Orégano.

C. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.

En forma general las mayores puntuaciones para la evaluación organoléptica fueron determinadas los Quesos Mozzarella elaborados mediante la utilización de orégano y ají con promedios de 92.56 y 92.11 puntos correspondientemente, en tanto que los menores puntajes fueron determinados en los tratamientos culantro y control con promedios de 84.11 y 83.33 puntos respectivamente, aun cuando existe diferencia de puntos entre los tratamientos todos se encuentran dentro de la escala de excepcionalmente agradable del producto.

1. Evaluación del Sabor

El queso mozzarella elaborado con ají y orégano son los que mayor puntuación obtuvieron por el panel de catadores al evaluar el sabor, determinándose un promedio de 18.44 y 19.11 puntos para cada uno en esta característica, mientras que los tratamientos control y culantro obtuvieron un promedio de 16.11 y 16.22 puntos respectivamente, los tratamientos comparten la característica de ser agradable para el consumidor.

2. Evaluación del Olor

La evaluación del olor del queso mozzarella indica que la mayor aceptación para esta característica tuvieron los tratamientos elaborados con ají y orégano con un promedio de 18.78 y 19.11 puntos correspondientemente, seguidos por los tratamientos culantro y control con un promedio de 15.89 puntos respectivamente, aun cuando existe diferencia de puntos entre los tratamientos todos se encuentran dentro de la escala de excepcionalmente agradable, según las encuestas realizadas por los catadores siendo un producto de mucha aceptación especialmente los quesos elaborados a base ají y orégano siendo la evaluación del olor algo muy fundamental para realizar promedios sobre los 4 tratamientos del producto elaborado.

3. Evaluación del Color

Al evaluar el color del queso mozzarella con la utilización de culantro, orégano y ají, se determinó que la mayor aceptación para esta característica es el tratamiento elaborado con ají con un promedio de 18.78 puntos, seguido por el queso elaborado con orégano con 18.11 puntos, mientras que los de menor aceptación son los del tratamiento control y culantro con 16.22 y 16.56 puntos cada uno respectivamente, siendo todos los tratamientos en forma general agradables para el consumidor.

4. Evaluación de la Textura

En cuanto a la textura el queso mozzarella de mayor aceptación fue el elaborado con orégano y ají con promedios de 18.56 y 18.33 puntos correspondientemente, mientras que los tratamientos control y culantro tuvieron promedios menores con 18.00 y 17.78 puntos cada uno en su orden.

Para Bernal, P. (1999), citado por Arciniega, A. (2010), la textura del queso tiene relación con la elasticidad a que con el paso del tiempo la matriz proteica empieza a liberar agua reduciendo la humedad del queso por lo que sus fibras de proteína se alinean de mejor manera y fortalecen sus enlaces lo que al aplicar temperaturas facilita su estiramiento.

El queso mozzarella es un queso blanco amarillento que ofrece poco sabor en comparación a los quesos que nosotros estamos acostumbrados, pero tiene una textura suave y agradable. Sus características hacen de la mozzarella un ingrediente ideal para combinar en muchas elaboraciones culinarias. El queso genuino, original, presenta una forma. Este queso fibroso es muy usado para la fabricación de pizzas, cuando está casi seco y en ensaladas, cuando es fresco. Para comer sin derretir, se acostumbra a preferir la mozzarella fresca, en forma de queso lechoso de pasta blanda. Cuando se encuentra bastante seco y maduro es frecuente que su "piel" se torne de color amarronado dando una textura peculiar siendo entonces llamado "pasita" Como se lo detalla en el cuadro 9.

Cuadro 9. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DEL QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.

VARIABLES	Tratamientos								Media	Significancia
	MCO		MCU		MAJ		MOR			
SABOR	16,11	a	16,22	a	18,44	a	19,11	a	17,47	ns
OLOR	15,89	a	15,89	a	18,78	a	19,11	a	17,42	ns
COLOR	16,22	a	16,56	a	18,78	a	18,11	a	17,42	ns
TEXTURA	17,78	a	18,00	a	18,33	a	18,56	a	18,17	ns
TOTAL	66	a	66,67	a	74,33	a	74,89	a	70,47	ns

Fuente: Bustamante, M. (2011).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Rating Test ($P < 0.05$ y 0.01).

ns: Probabilidad no significativa de la H_a .

MCO: Mozzarella Control; MCU: Mozzarella Culantro; MAJ: Mozzarella Ají; MOR: Mozzarella Orégano.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE QUESO MOZZARELLA MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO Y AJÍ.

La evaluación económica determinó los egresos cuantificando el costo de materias primas e insumos para la obtención del queso mozzarella de tal manera que para el tratamiento control los egresos fueron de 58.34 USD, para el tratamiento con culantro 58.44 USD, mientras que para los tratamientos ají y orégano los egresos fueron de 58.59 USD para cada uno, alcanzando el mayor índice de beneficio costo el queso mozzarella elaborado con Orégano con 2.18 USD, que indica que por cada dólar invertido en este proceso se obtiene una rentabilidad neta de 1.18 USD, seguido del tratamiento elaborado con Ají que presento una rentabilidad neta de 1.07 USD que es representativa si comparamos con la rentabilidad neta obtenida con el queso mozzarella del tratamiento Control y Culantro que alcanzaron una renta neta de 0.95 USD para los dos tratamientos, cuadro 10.

Cuadro 10. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA ELABORACIÓN DE QUESO MOZZARELLA ELABORADO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE CULANTRO, ORÉGANO, Y AJÍ.

CONCEPTO	TIPO DE QUESO			
	M. CONTROL	M. CULANTRO	M. AJÍ	M. ORÉGANO
EGRESOS				
Leche 1	44,80	44,80	44,80	44,80
Cuajo 2	0,22	0,22	0,22	0,22
Fermento 3	2,69	2,69	2,69	2,69
Sal	0,25	0,25	0,25	0,25
Ácido Cítrico	0,38	0,38	0,38	0,38
Aditivo 3	0,00	0,10	0,25	0,25
Servicios Básicos 4	3,00	3,00	3,00	3,00
Mano de Obra 5	5,00	5,00	5,00	5,00
Depreciación de Inst. y Equipos 6	2,00	2,00	2,00	2,00
TOTAL EGRESOS	58,34	58,44	58,59	58,59
INGRESOS				
Venta de Quesos 7	112,00	112,00	119,00	126,00
Suero 8	2,00	2,00	2,00	2,00
TOTAL INGRESOS	114,00	114,00	121,00	128,00
BENEFICIO/COSTO (USD)	1,95	1,95	2,07	2,18

1: \$ 0,40/litro de leche.

2: \$ 30,0/ Gal para 15000 litro de leche.

3: \$ 12/40 g para 500 litro de leche.

4: \$ 5/kg para 1500 litro de leche.

Fuente: Bustamante, M. (2011).

5: \$ 10,0/día de trabajo.

6: \$ 2,0/Tratamiento.

7: \$ 4,0/Queso MCO y MCU; \$ 4,25 MAJ; \$ 4,50 MOR.

8: \$ 2,0/Suero/Tratamiento.

V. CONCLUSIONES

1. Se ha determinado que las características físico-químicas del Queso Mozzarella, difiere de acuerdo al saborizante natural empleado de esta manera existe mayor contenido de materia seca en los quesos del grupo control (49.05 %) y en los elaborados mediante la utilización de Culantro y Orégano (48.94 y 48.98), mientras que el mayor contenido de humedad fue determinado en el queso Mozzarella elaborado mediante la utilización de ají (52.60 %).
2. Por su parte el contenido de proteína y grasa es superior en el Queso Mozzarella elaborado mediante la utilización de Orégano, determinándose promedios de 21.07 y 39.83 % respectivamente, y el pH presenta similitud en los diferentes tratamientos evaluados con un promedio de 5.30.
3. Las características microbiológicas Queso Mozzarella, registró diferencias estadísticas únicamente en la carga de Mohos y Levaduras, es así que la mayor presencia fue determinada en los quesos del grupo control (187,86 UPC/g), mientras que existió ausencia de coliformes (<1UFC/g)
4. En la evaluación organoléptica se determinó una mayor aceptación en cuanto a color, olor y sabor en los quesos elaborados mediante la utilización de Orégano y Ají.
5. Los mayores índices de beneficio costo se obtuvo al elaborar Quesos Mozzarella con la utilización de Orégano y Ají, alcanzando índices de beneficio costo de 2.18 y 2.07 USD, que indica que por cada dólar invertido en este proceso se obtiene una rentabilidad neta de 1.18 y 1.07 USD respectivamente.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la utilización de Orégano y Ají en la elaboración de queso Mozzarella, ya que en la presente investigación presentaron los mejores resultados físico-químicos, microbiológicos y organolépticos.
2. Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación a nivel de Centros Gastronómicos y Pizzerías a fin de que se difunda la utilización de quesos elaborados con aditivos naturales.
3. Realizar otras investigaciones que permitan evaluar otros productos como aditivos para la elaboración del queso Mozzarella para Pizzería.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALAIS, P.1998. Ciencia de la Leche.1a. ed. Zaragoza, España Edit. pp 24-33.
2. ALAIS, P. 1980. Ciencia de la Leche. Principios de Técnica Lechera. 2a, ed. Editorial Reverte S.A. Barcelona-España.pp 25-30.
3. ARCINIEGA, A. 2010. Evaluación de Acido Cítrico y Láctico en la Elaboración de Queso Zamorellas. Tesis de Grado. Zamorano-Honduras pp 35-40.
4. CAJAMARCA, N. Evaluación de la Calidad de Queso Mozzarella con dos métodos de procesamiento con y sin acidificación de leche pasteurizada Tesis de Grado.
5. CASTILLO, J. 2001. Elaboración de queso mozzarella con diferentes porcentajes de grasa en la leche de vaca. Tesis de Grado. Guácimo-Costa Rica.pp 40-43.
6. FURTADO, M 2001. II Simposio de Quesos y Productos Fermentados. Quesos &Mozzar pp 81-84 4ª, ed.
7. MADRID, A. 1996 Curso de Industrias Lácteas. Editorial Mundipensa AMB ediciones. Madrid-España. pp 101-103.
8. REVILLA, M 1996. Tecnología de la Leche. Procesamiento, manufactura y análisis. Editorial Herrero hermanos. México D.F. pp 28-34.
9. VELASCO, A. 2004. Evaluación de la Calidad Microbiológica del Queso Mozzarella Utilizando Diferentes Niveles de Leche Descremada sin Pasteurizar. Riobamba- Ecuador. 35-40.

10. <http://fichas.infojardin.com/condimentos/coriandrum-sativum-cilantro-coriandro-perejil-chino-culantro.htm>(2010).
11. <http://fichas.infojardin.com/condimentos/coriandrum-sativum-cilantro-coriandro-perejil-chino-culantro.htm> (2010).
12. http://es.wikipedia.org/wiki/Coriandrum_sativum (2010).
13. <http://www.infoagro.com/aromaticas/cilantro.htm>(2010).
14. <http://www.yanuq.com> (2008).
15. http://es.wikipedia.org/wiki/Origanum_vulgare(2010).
16. <http://www.diariocorreo.com.ec/archivo/2007/05/10/oregano-un-tratamiento-natural-y-efectivo-contra-muchas-afecciones>
17. <http://puntofocal.gov.ar> (2010)

ANEXOS

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	49.0543	7	CONTROL
A	48.9843	7	ORÉGANO
A	48.9357	7	CULANTRO
B	47.4000	7	AJI

Anexo 2. Análisis de varianza de las características Microbiológicas del Queso Mozzarella ante la utilización de Culantro, Orégano y Ají.

A. pH

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	27	0.43109643			
Tratamiento	3	0.02909643	0.00969881	0.58	0.6344
Error	24	0.40200000	0.01675000		
	%CV	s	MM		
		2.442085	0.129422	5.299643	
Tukey	Media	N	Tratamiento		
A	5.33714	7	ORÉGANO		
A	5.32571	7	AJI		
A	5.27286	7	CONTROL		
A	5.26286	7	CULANTRO		

B. MOHOS Y LEVADURAS (UP/g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	27	122217.8571			
Tratamiento	3	120860.7143	40286.9048	712.44	<.0001
Error	24	1357.1429	56.5476		
	%CV	s	MM		
		9.885203	7.519815	76.07143	
Tukey	Media	N	Tratamiento		
A	187.857	7	CONTROL		
B	54.286	7	CULANTRO		
C	42.143	7	ORÉGANO		
D	20.000	7	AJI		

Anexo 3. Formato para catación para Queso Mozzarella ante la utilización de Culantro, Orégano y Ají.

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INDUSTRIAS PECUARIAS
PRUEBA ORGANOLEPTICA**

Por favor luego de realizar la prueba de catación, según el orden establecido clasifíquelas de acuerdo a la hoja adjunta.

NUMERO DE MUESTRA:

CARÁCTER	VALOR EN PUNTOS	TRATAMIENTOS			
		Testigo	Culantro	Orégano	Ají
APARIENCIA	20				
COLOR	20				
OLOR	20				
SABOR	20				
ACIDEZ	20				
TOTAL	100				

Características para evaluar la calidad del queso mozzarella utilizando culantro. Orégano y ají como ingrediente natural.

OLOR:

- 1 – 4 Extraño, desagradable, putrefacto, ácido
- 5 – 8 Típico, claramente dañado, insípido, rancio, picante
- 9 – 12 Levemente perjudicado, normal, todavía aceptable.
- 13 – 15 Específico del producto, no muy intenso, bueno
- 16 – 20 Excepcionalmente agradable, específico del producto, muy intenso.

SABOR:

- 1 – 4 Demasiado ácido y ligeramente amargo.
- 5 – 8 Ligeramente extraño.
- 9 – 12 Sabor con tendencia acida
- 13 – 15 Agradable.
- 16 _ 20 Muy agradable.

COLOR:

- 1 – 5 Malo
- 6 – 10 Regular
- 11 – 15 Bueno
- 16 – 20 Agradable

ACIDEZ:

- 1 – 5 Poco apetecible
- 6 – 10 Ligeramente apetecible
- 11 – 15 Medianamente apetecible
- 16 – 20 Altamente apetecible.

Anexo 4. Rating Test para los resultados organolépticos de la catación de Queso Mozzarella elaborado con la utilización de Culantro, Orégano y Ají.

1. SABOR

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
CONTROL	16,33		16,00	16,00
CULANTRO	16,67	16,00		16,00
OREGANO	18,67	18,67	20,00	
AJÍ		18,67	18,33	18,33

ADEVA

F. Var	gl	S. cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	11	22,77				
Bloques	3	3,14	1,05	0,89	5,41	12,06 ns
Trat. Ajustados error	3	13,75	4,58	3,90	5,41	12,06 ns
Intrabloque	5	5,88	1,18			

Separación de medias según Duncan al 5 %

Tratamientos	Medias	Rango
CONTROL	16,11	a
CULANTRO	16,22	a
OREGANO	19,11	a
AJÍ	18,44	a

2. OLOR

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
CONTROL	16,00		15,67	16,00
CULANTRO	15,67	16,00		16,00
OREGANO	18,67	19,00	19,67	
AJÍ		18,67	18,67	19,00

ADEVA

F. Var	gl	S. cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	11	28,92				
Bloques	3	3,44	1,15	0,85	5,41	12,06 ns
Trat. Ajustados error	3	18,72	6,24	4,61	5,41	12,06 ns
Intrabloque	5	6,77	1,35			

Separación de medias según Duncan al 5 %

Tratamientos	Medias	Rango
CONTROL	15,89	a
CULANTRO	15,89	a
OREGANO	19,11	a
AJÍ	18,78	a

3. COLOR

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
CONTROL	16,33		16,00	16,33
CULANTRO	16,33	16,67		16,67
OREGANO	17,67	17,67	19,00	
AJÍ		18,67	18,67	19,00

ADEVA

F. Var	gl	S. cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	11	14,92				
Bloques	3	2,10	0,70	0,88	5,41	12,06 ns
Trat. Ajustados error	3	8,84	2,95	3,71	5,41	12,06 ns
Intrabloque	5	3,97	0,79			

Separación de medias según Duncan al 5 %

Tratamientos	Medias	Rango
CONTROL	16,22	a
CULANTRO	16,56	a
OREGANO	18,11	a
AJÍ	18,78	a

4. TEXTURA

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
CONTROL	18,33		18,33	16,67
CULANTRO	17,67	17,67		18,67
OREGANO	18,33	18,67	18,67	
AJÍ		18,67	18,00	18,33

ADEVA

F. Var	gl	S. cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	11	3,89				
Bloques	3	0,41	0,14	0,23	5,41	12,06
Trat. Ajustados error	3	0,59	0,20	0,34	5,41	12,06
Intrabloque	5	2,89	0,58			

Separacion de medias segun Duncan al 5 %

Tratamientos	Medias	Rango
CONTROL	17,78	a
CULANTRO	18,00	a
OREGANO	18,56	a
AJÍ	18,33	a

5. ACIDEZ

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
CONTROL	17,33		17,00	17,67
CULANTRO	17,33	17,67		17,33
OREGANO	17,33	18,00	17,67	
AJÍ		18,00	17,67	17,67

ADEVA

F. Var	gl	S. cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	11	0,96				
Bloques	3	0,52	0,17	3,19	5,41	12,06 ns
Trat. Ajustados error	3	0,17	0,06	1,07	5,41	12,06 ns
Intrabloque	5	0,27	0,05			

Separación de medias según Duncan al 5 %

Tratamientos	Medias	Rango
CONTROL	17,33	a
CULANTRO	17,44	a
OREGANO	17,67	a
AJÍ	17,78	a

6. PUNTUACIÓN TOTAL

Tratamientos	Repeticiones			
	I	II	III	IV
CONTROL	84,33		83,00	82,67
CULANTRO	83,67	84,00		84,67
OREGANO	90,67	92,00	95,00	
AJÍ		92,67	91,33	92,33

ADEVA

F. Var	gl	S. cuad	C. Medio	Fisher		
				cal	0,05	0,01
Total	11	236,55				
Bloques	3	32,47	10,82	0,91	5,41	12,06
Trat. Ajustados error	3	144,40	48,13	4,03	5,41	12,06
Intrabloque	5	59,68	11,94			

Separación de medias según Duncan al 5 %

Tratamientos	Medias	Rango
CONTROL	83,33	a
CULANTRO	84,11	a
OREGANO	92,56	a
AJÍ	92,11	a

Anexo 5.



REGISTRO DE CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO ANALISIS DE QUESO MOZZARELLA

		ANALISIS FISICO-QUIMICOS					
TRATAMIENTO	CODIGO	PH	GRASA	HUMEDAD	MATERIA SECA	PROTEINA	ACIDEZ
CONTROL	MCO	5.27	38.07	50.95	49.05	20.51	17.33
CULANTRO	MCU	5.26	38.24	51.06	48.94	21.00	17.44
OREGANO	MOR	5.34	39.83	51.02	48.98	21.07	17.67
AJI	MAJ	5.33	38.04	52.60	47.40	20.49	17.78

ING. NELLY CHOLOTA.
JEFE DE LABORATORIO



REGISTRO DE CONTROL DE PRODUCTO TERMINADO ANALISIS DE QUESO MOZZARELLA

ANALISIS MICROBIOLÓGICOS					
QUESO	MOHOS Y LEVADURAS	COLIFORMES	CONTRAMUESTRA	RESP.	OBSERVACIONES
MCO	187.86	<1	<1		-----
MCU	54.29	<1	<1		-----
MAJ	20.00	<1	<1		-----
MOR	42.14	<1	<1		-----

ING. NELLY CHOLOTA
JEFE DE LABORATORIO

Anexo 6.



LACTEOS “SAN ANTONIO” C. A”

PRINCIPAL: Hacienda San Antonio

Panamericana Norte Km. 80

Vía Durán Tambo

Telf.: 2233-145 - 2 281-291

Celular: 099745342

Cañar-Ecuador

CONTROL DE LECHE PASTEURIZADA PARA ELABORACION DE QUESO MOZZARELLA

FECHA: 11 DE NOVIEMBRE DEL 2010

HORA: 2 PM

DESTINO: QUESERA

CANTIDAD: 1000 LTS

DETERMINACIONES FISICO-QUIMICAS

DENSIDAD:	1032 gr/cc
ACIDEZ:	14.4°D
PORCENTAJE DE GRASA	3.1 %
PUNTO CRIOSCOPICO	-0.526 m H
ANTIBIOTICO	Beta star:
	MRL BL/TET:
pH	6.60
TEMPERATURA DE ENVIO	7°C
PRUEBA DE ALCOHOL (82°GL)	Negativo
ROJO FENOL	
CLORUROS	

OBSERVACIONES: LECHE PASTEURIZADA

ING. NELLY CHOLOTA P.

LABORATORIO