



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**“UTILIZACIÓN DE VARIOS TIPOS DE LECHE VEGETAL
EN LA ELABORACIÓN DE QUESOS PARA PERSONAS
CON INTOLERANCIA A LA LACTOSA. 2010”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

LICENCIADA EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

Vilma Eugenia Zea Mera

RIOBAMBA-ECUADOR

2010

CERTIFICACIÓN

La presente investigación fue revisada y se autoriza su presentación.

Dra. Mayra Logroño V.

DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICADO

Los miembros de tesis certifican que el trabajo de investigación titulado: Utilización de Varios Tipos de Leche Vegetal en la Elaboración de Quesos para Personas con Intolerancia a la Lactosa. 2010 de responsabilidad de Vilma Eugenia Zea Mera ha sido revisada y autorizan su publicación.

Dra. Mayra Logroño V.

.....

DIRECTORA DE TESIS

Dra. Carmen Plaza

.....

MIEMBRO DE TESIS

02 de Marzo de 2011

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Salud Pública, Escuela de Gastronomía por ser mi segundo hogar y abrirme sus puertas a la fuente inagotable del saber. A las Doctoras: Mayra Logroño Directora de Tesis y Carmita Plaza Miembro de Tesis por su guianza y gran profesionalismo impartido.

A laboratorio de bromatología en la persona de la Ing. Lourdes Benitez por su asesoramiento desinteresado e incondicional.

De manera muy especial quiero agradecer con esmero a Dios a mi familia.

DEDICATORIA

Con mucho amor a mis grandes creadores a Dios y mis Padres por brindarme el apoyo emocional, moral y material, por estar siempre presentes en cada etapa de mi vida y durante mi carrera profesional.

A toda mi familia, a mi tía y mis ocho hermanos por ser mi inspiración y fuerzas para seguir adelante pero sobre todo a mi hermano mayor Jesús por darme acierto al empezar, dirección al progresar y perfección al acabar.

Vilma Zea Mera

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁG.
I.	
INTRODUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
II.	
OBJETIVOS.....	¡Error! Marcador no definido.
General:.....	¡Error! Marcador no definido.
Específicos:.....	¡Error! Marcador no definido.
III. MARCO TEÓRICO	
CONCEPTUAL.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1 El queso	¡Error! Marcador no definido.
3.1.1 Historia	5
3.1.2 Orígenes.....	5
3.1.3 Época clásica	¡Error! Marcador no definido.
3.1.4 Tiempos modernos.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1.5 Producción y consumo en el mundo	¡Error! Marcador no definido.
3.1.6 Aspectos culturales	¡Error! Marcador no definido.
3.2 Leches Vegetales.....	10
3.2.1 La soya.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1.1 Clasificación	¡Error! Marcador no definido.1
3.2.1.2 Descripción y características físicas	¡Error! Marcador no definido.1
3.2.1.3 Composición química de la semilla.....	¡Error! Marcador no definido.2
3.2.1.4 Cómo se obtiene la leche de soja.....	¡Error! Marcador no definido.4
3.2.1.5 Ventajas de la leche de soya	¡Error! Marcador no definido.5
3.2.2 El choclo.....	¡Error! Marcador no definido.5
3.2.2.1 El maíz en nuestro país	¡Error! Marcador no definido.6
3.2.2.2 Variedades	¡Error! Marcador no definido.6
3.2.2.3 Terminología	¡Error! Marcador no definido.7
3.2.2.4 La planta	¡Error! Marcador no definido.7
3.2.2.5 Propiedades	¡Error! Marcador no definido.8
3.2.3 El chocho.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2.3.1 Orígenes del chocho en nuestro país.....	21

3.2.3.2 Propiedades	21
3.3 Aditivos utilizados en la elaboración de quesos	¡Error! Marcador no definido.
3.3.1 El cuajo.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3.1.1 Etimología	¡Error! Marcador no definido.2
3.3.1.2 Función y obtención.....	22
3.3.2.Ácido cítrico.....	23
3.3.2.1Caracterísiticas	24
3.3.2.2 Obtención del ácido cítrico.....	24
3.3.3 Cloruro de sodio.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3.3.1 Propiedades químicas.....	24
3.3.3.2 Producción	25
3.3.4 Cloruro de calcio	¡Error! Marcador no definido.
3.3.4.1 Propiedades químicas.....	25
3.3.4.2 Otros usos	26
3.4 La intolerancia a la lactosa.....	¡Error! Marcador no definido.
3.4.1 Tipos y causas	¡Error! Marcador no definido.
3.4.2 Signos y síntomas.....	¡Error! Marcador no definido.
IV.	
METODOLOGÍA.....	¡Error!
Marcador no definido.	
A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
B. VARIABLES	¡Error! Marcador no definido.
1. Identificación:	29
2. Definición:.....	30
3. Operacionalización:.....	31
C. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO.....	33
D. POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO	33
E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS	33
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	47
VI. CONCLUSIONES.....	76
VII. RECOMENDACIONES.....	78
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
IX. ANEXOS.....	82

INDICE DE TABLAS

	PÁG
Tabla N°1. Valor nutricional de la soya.....	10
Tabla N°2. Requisitos microbiológicos del queso.....	45
Tabla N°3. Análisis de humedad.....	47
Tabla N°4. Análisis de ceniza.....	48
Tabla N°5. Porcentaje de Fibra.....	49
Tabla N°6. Porcentaje de proteína, extracto etéreo (grasa) y minerales.....	50
Tabla N°7. Análisis cualitativo de prueba de lactosa.....	51
Tabla N°8. Análisis microbiológico del queso de choclo.....	52
Tabla N°9. Análisis Microbiológico del queso de chocho.....	53
Tabla N°10. Análisis Microbiológico del queso de soya.....	54
Tabla N°11. Color determinado por los catadores no entrenados.....	55
Tabla N° 12. Olor determinado por los catadores no entrenados.....	57
Tabla N°13. Sabor determinado por los catadores no entrenados.....	59
Tabla N°14. Textura determinado por los catadores no entrenados.....	61
Tabla N° 15. Apariencia del producto determinado por los catadores no entrenados.....	63
Tabla N° 16. Gustos y preferencias del queso de soya determinado por los dos catadores.....	65
Tabla N° 17. Gustos y preferencias del queso de choclo determinado por los dos catadores.....	66
Tabla N° 18. Gustos y preferencias del queso de chocho determinado por los dos catadores.....	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	PÁG.
Figura N°1. Diagrama de flujo del queso de soya	37
Figura N°2. Diagrama de flujo del queso de choclo	39
Figura N°3. Diagrama de flujo del queso de chocho	41
Figura N°4. Prueba de lactosa	51
Figura N°5. Color dado por los catadores entrenados.	55
Figura N°6. Olor determinado por los catadores entrenados	57
Figura N°7. Sabor determinado por los catadores entrenados	59
Figura N°8. Textura determinada por los catadores entrenados.....	61
Figura N°9. Apariencia dada por los catadores entrenados.	63

RESUMEN

Investigación de tipo observacional, transversal en la elaboración de quesos utilizando soya, choclo, chocho para intolerantes a la lactosa. Se evaluaron las variables organolépticas, gustos y preferencias mediante el método escalo hedónico, análisis bromatológico y microbiológico bajo las normas INEN 1528 en el producto terminado. El grupo de estudio se formó de 35 panelistas; 5 catadores entrenados y 30 catadores no entrenados para evaluar color, olor, sabor, textura y apariencia.

Queso de soya tiene aceptabilidad del 71% por su color; olor 83%, sabor 54%, textura el 69% y apariencia el 83%.

Queso de choclo; color 86%, olor 97%, sabor 91%, textura 46%, apariencia 83%

Queso de chocho; color 63%, olor 99%, sabor 74%, textura 49%, apariencia 83%

Se concluye que el producto es apto para el consumo de personas con intolerancia a la lactosa.

SUMMARY

An observational and transversal investigation for making cheese by using soy, corn, chocho for lactose intolerant is the proposal of this research work. Organoleptic variables, tastes and preferences by means of hedonic scalo method, and bromatologic and microbiologic analisis were evaluated under laws INEN 1528 at the finished product. The group of study was consisted of 35 panelists; 5 taste trainees and 30 undertrainer tasters to evaluate color, odor, taste, texture and appearance.

Cheese of soy which has acceptability of 71% by its color; odor 83%; taste 54%, texture 69% and appearance 83%.

Cheese of corn; color 86%, odor 97%, texture 46%, appearance 83%.

Cheese of chocho, color 63%, ordor 99%, taste 74% appearance 83%.

It is concluded that the product is suitable for people consumption with lactose intolerance.

I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país y en el mundo entero muchas personas sufren de intolerancia a la lactosa y lo desconocen o si lo saben no encuentran en el mercado productos análogos que sustituyan a los productos lácteos para poderlos incluir en sus dietas sin que afecte a su salud y sobre todo que les proporcionen beneficios nutricionales. Las cifras y la magnitud del problema que estamos tratando genera un porcentaje muy alto, entre 70% y 90% de malnutrición, debido a las diarreas que produce en personas intolerantes a la lactosa cuando consumen productos lácteos presentando dificultad para absorber y desdoblarla. Dejando como consecuencia severos malestares, que afectan a la salud del ser humano, por lo que se ven obligados a suspender el consumo de los mismos, que de acuerdo a la pirámide alimenticia la ingesta de estos productos es esencial para nuestra vida y deben ser consumidos de dos a tres porciones diarias.

El presente trabajo de tesis de grado, tiene por objeto utilizar varios tipos de leche vegetal tales como: de soya, choclo, chocho, para lo cual fue necesario y se logró plasmar la idea y la propuesta de elaborar quesos vegetales para personas con intolerancia a la lactosa determinando sus características organolépticas (color, olor, sabor, textura y apariencia), bromatológicas (humedad, ceniza, minerales, proteína, fibra, extracto etéreo, y lactosa) , microbiológicas (según normas INEN 1528) y su grado de aceptabilidad, promoviendo alternativas gastronómicas con recetas muy versátiles ofreciendo productos que sean aptos para su consumo y que contengan los nutrientes esenciales para su organismo.

De este modo se contribuye a resolver problemas alimenticios que presentan la sociedad hoy en día, aportando a la investigación científica en cuanto a temas gastronómicos innovadores con productos agrícolas naturales y netamente producidos en el Ecuador como la soya, choclo, chocho. Presentándoles resultados comprobados y analizados científicamente de que se puede elaborar quesos a base de leche vegetal cuya composición no contiene lactosa.

II. OBJETIVOS

General:

- Utilizar varios tipos de leche vegetal como de soya, choclo y chocho en la elaboración de quesos para personas con intolerancia a la lactosa.

Específicos:

- Elaborar varios tipos de queso a base de leche vegetal.
- Realizar los análisis bromatológicos de cada producto elaborado.
- Cumplir de acuerdo a las normas INEN los análisis microbiológicos.
- Determinar las características organolépticas.
- Detectar el grado de aceptabilidad, gustos y preferencias a través de la escala hedónica.
- Promover alternativas gastronómicas.

III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

3.1 El queso

Queso, producto alimenticio sólido o semisólido que se obtiene separando los componentes sólidos de la leche, la cuajada, de los líquidos, el suero. Cuanto más suero se extrae más compacto es el queso. El queso se elabora desde tiempos prehistóricos a partir de la leche de diferentes mamíferos, incluidos los camellos y los alces. Hoy en día, sin embargo, la mayoría de los quesos son de leche de vaca, a pesar del incremento que ha experimentado en los últimos años la producción de quesos de cabra y oveja. Es un elemento importante en la dieta de casi todas las sociedades porque es nutritivo, natural, fácil de producir en cualquier entorno, desde el desierto hasta el polo, y permite el consumo de leche en momentos en que no se puede obtener.

Es la conserva ideal pues muy difícilmente se estropea con el transcurso del tiempo ya que al secarse mejoran sus cualidades en relación al peso. La leche es inducida a cuajarse usando una combinación de cuajo (o algún sustituto) y acidificación. Las bacterias se encargan de acidificar la leche, jugando también un papel importante en la definición de la textura y el sabor de la mayoría de los quesos. Algunos también contienen mohos, tanto en la superficie exterior como en el interior.

3.1.1 Historia

Para los antiguos griegos "el queso era un regalo de los dioses". Hay centenares de variedades de queso. Sus diferentes estilos y sabores son el resultado del uso de distintas especies de bacterias y mohos, diferentes niveles de nata en la leche, variaciones en el tiempo de curación, diferentes tratamientos en su proceso y diferentes razas de vacas, cabras o el mamífero cuya leche se use. Otros factores incluyen la dieta del ganado y la adición de agentes saborizantes tales como hierbas, especias o ahumado. Que la leche esté o no pasteurizada también puede afectar al sabor.

Para algunos quesos se cuaja la leche añadiéndole ácidos tales como vinagre o jugo de limón. Sin embargo, la mayoría se acidifican en grado menor gracias a las bacterias que se le añaden, que transforman los azúcares de la leche en ácido láctico, a lo que sigue la adición de cuajo para completar el proceso de cuajado. El cuajo es una enzima tradicionalmente obtenida del estómago del ganado lactante, pero actualmente también se producen sustitutos microbiológicos en laboratorio. También se han extraído «cuajos vegetales» de varias especies de la familia de cardos *Cynara*.

La palabra *queso* deriva del latín *caseus*. Sin embargo en la época romana se hizo famoso el término *formaticum* entre los legionarios, de *caseus formatus*, que significa queso moldeado. Así se tiene que en francés se diga *fromage*, en italiano *formaggio* o en catalán *formatge*.

Se trata de un alimento antiguo cuyos orígenes pueden ser anteriores a la historia escrita. Descubierta probablemente en Asia Central o en Oriente Medio, su fabricación se extendió a Europa y se había convertido en una empresa sofisticada ya en época romana. Cuando la influencia de Roma decayó, surgieron técnicas de elaboración locales diferentes. Esta diversidad alcanzó su cúspide a principios de la era industrial y ha declinado en cierta medida desde entonces debido a la mecanización y los factores económicos.

Desde las antiguas civilizaciones, el queso se ha almacenado para las épocas de escasez y se le considera un buen alimento para los viajes, siendo apreciado por su facilidad de transporte, buena conservación y alto contenido en grasa, proteínas, calcio y fósforo. El queso es más ligero, más compacto y se conserva durante más tiempo que la leche a partir de la que se obtiene. Los fabricantes de queso pueden establecerse cerca del centro de una región productora y beneficiarse así de leche más fresca, más barata y con menor coste de transporte. La buena conservación del producto permite a los fabricantes vender sólo cuando los precios están altos o necesitan dinero. Algunos mercados incluso pagan más por quesos viejos, justo al contrario de lo que ocurre con la producción de leche.

3.1.2 Orígenes

Los orígenes de la elaboración del queso están en discusión y no se pueden datar con exactitud, aunque se estima que se encuentran entre el año 8000 a. C. (cuando se domestica la oveja) y el 3000 a. C.

Existe una leyenda que dice que fue descubierto por un mercader árabe que, mientras realizaba un largo viaje por el desierto, puso leche en un recipiente fabricado a partir del estómago de un cordero. Cuando fue a consumirla vio que estaba coagulada y fermentada (debido al cuajo del estómago del cordero y a la alta temperatura del desierto). Hay otros autores que señalan que el queso ya se conocía en la prehistoria, extremo que no se ha podido comprobar.

Leyendas aparte, probablemente surgió como una manera de conservar la leche, aplicándole sal y presión, antes de usar un fermento por primera vez, quizás al comprobar que los quesos hechos en estómagos de animales tenían una mejor y más sólida textura. Las pruebas arqueológicas más antiguas de la manufactura del queso se han encontrado en murales de tumbas del Antiguo Egipto, datadas sobre el 2300 a. C. Estos primeros quesos probablemente tendrían un fuerte sabor y estarían intensamente salados, con una textura similar a los quesos feta o requesón.

Desde Oriente Medio, las habilidades en la manufactura del queso se introdujeron en Europa, donde climas más fríos hacían necesario menos cantidades de sal para la conserva. Con la reducción de sales y ácidos, el queso se convirtió en un ambiente propicio para bacterias y mohos, encargados de darle su sabor característico.

3.1.3 Época clásica

La mitología de la Antigua Grecia atribuía a Aristeo el descubrimiento del queso. En La Odisea de Homero (siglo VIII a. C.) se describe a un Cíclope haciendo y almacenando quesos de oveja y cabra.

En los tiempos de la Antigua Roma era un alimento que se consumía a diario, y su proceso de fabricación no distaba demasiado a como se hace actualmente fuera del ámbito industrial. En el *Re Rustica* de Columela (cerca del 65 d. C.) se detalla la fabricación de quesos con procesos que comprenden la coagulación con fermentos, presurización del cuajo, salado y curado. La *Naturalis Historia* de Plinio el Viejo (77 d. C.) dedica un capítulo (XI, 97) a describir la diversidad de quesos consumidos por los romanos del Imperio. Sostenía que los mejores eran los galos procedentes de Nimes, aunque no se podían conservar demasiado tiempo y debían consumirse frescos. Los quesos de los Alpes y Apeninos tenían una variedad tan considerable como hoy en día. De los extranjeros, Plinio prefería los de Bitinia, en la actual Turquía.

3.1.4 Tiempos modernos

Queso procesado en un supermercado actual.

A pesar de estar ligado a la cultura moderna europea, el queso era prácticamente desconocido en las culturas orientales, no había sido inventado en la América precolombina, y tenía un uso bastante limitado en África, siendo popular y estando desarrollado sólo en Europa y en las áreas fuertemente influenciadas por su cultura. Pero con la extensión, primero del imperialismo europeo, y después de la cultura euroamericana, poco a poco el queso se ha dado a conocer y se ha hecho popular en todo el mundo.

La primera fábrica para la producción industrial del queso se abrió en Suiza en 1815, pero fue en los Estados Unidos donde la producción a gran escala empezó a tener realmente éxito. Se considera responsable de ello frecuentemente a Jesse Williams, propietario de una granja lechera de Rome, Nueva York, y que en 1851 empezó a fabricar queso en una cadena de montaje con la leche de las granjas cercanas. Durante décadas, fueron comunes este tipo de asociaciones entre granjas.

Los años 1860 mostraron las posibilidades de la producción de queso, y sobre el cambio de siglo la ciencia comenzó a producir microbios puros. Antes de esto, las bacterias se obtenían del medio ambiente o reciclando otras ya usadas. El uso de microbios puros significó una producción mucho más estandarizada. Se empezaron a producir lo que se denomina queso procesado.

La producción industrial de queso adelantó a la tradicional en la Segunda Guerra Mundial, y las fábricas se convirtieron en la fuente de la mayoría de quesos en América y Europa desde entonces.

3.1.5 Producción y consumo en el mundo

El queso es uno de los principales productos agrícolas del mundo. Según la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO) de las Naciones Unidas, en 2004 se produjeron en el mundo más de 18 millones de toneladas. Esta cantidad es superior a la producción anual de granos de café, hojas de té, granos de cacao y tabaco juntos. El mayor productor de queso es Estados Unidos, que asume un 30 por ciento de la producción mundial, seguido de Alemania y Francia.

En cuanto a las exportaciones, el país con mayor valor monetario de ellas es Francia, seguido de Alemania, que es el mayor en cuanto a cantidad. De los diez mayores países exportadores, sólo Irlanda, Nueva Zelanda, Países Bajos y Australia tienen un mercado mayoritariamente oriental, con un 95, 90, 72 y 65 por ciento de sus producciones exportadas, respectivamente. A pesar de ser Francia el mayor exportador, tan solo un 30 por cien de producción es exportada. Y la de los Estados Unidos, el mayor productor, es prácticamente despreciable, ya que la mayor parte de su producción es para el mercado doméstico. Los países que más queso importan son Alemania, Reino Unido e Italia, por este orden.

En el consumo por persona, Grecia se encuentra en el primer puesto del ranking mundial, con 27,3 kg de media consumidos por habitante (el queso feta suma tres cuartos del consumo total). Francia es el segundo consumidor mundial, con unos 24 kg por persona, y los quesos emmental y

camembert son sus quesos más comunes. En tercera posición se encuentra Italia, con 22,9 kg por persona. En los Estados Unidos el consumo se está incrementando rápidamente, habiéndose triplicado prácticamente entre 1970 y 2003. El consumo por habitante alcanzó en 2003 los 14,1 kg, siendo la mozzarella (ingrediente básico de la pizza) el queso favorito de los estadounidenses, con un tercio del total consumido.

3.1.6 Aspectos culturales

El queso no tiene una presencia significativa en la cocina asiática, ni como alimento diario, ni como ingrediente en otros platos. La razón ha sido estudiada por la antropología cultural, y es de las pocas a las que Marvin Harris reconoce tener causa genética (el predominio genético de la intolerancia a la lactosa en la población adulta, que en cambio es escaso en la población indoeuropea), aunque no renuncia a encontrarle a su vez una causa ecosocial:

China nunca aceptó los productos lácteos. Los chinos consideran que la leche es una secreción repugnante y que beberse un vaso es como beber un vaso de saliva. Cerca del 90% de los chinos y de los pueblos no ganaderos habitantes del Asia oriental carecen de lactasa suficiente para digerir leche sin fermentar en la edad adulta. Pero obsérvese que la respuesta a la pregunta de por qué los chinos aborrecen la leche no puede ser simplemente que es porque les pone enfermos. Si hubiesen adoptado la producción de leche como una modalidad de producción de alimentos, los chinos, al igual que los habitantes del Asia meridional, podrían haber superado con facilidad su insuficiencia de lactosa, consumiendo fermentados... La respuesta está relacionada con la diferencia entre las limitaciones y las oportunidades ecológicas de los hábitats chino e indio, y debe darse en términos de selección cultural, y no de selección natural... China, para conseguir los animales de tracción que necesitaba, dependía del comercio con los pastores del interior de Asia. Por esta razón los agricultores chinos no tenían motivos para criar vacas en sus pueblos. Si no hay vacas, no puede haber leche ni cocina basada en ella... En China los cerdos ocupan el principal

nicho carroñero... la carne y el tocino de cerdo son a la cocina china lo que la leche y la mantequilla a la india.

A pesar de ello, en China actualmente el consumo está aumentando notablemente, con el doble de ventas en 2006 a las de 1996 (aunque todavía con cantidades pequeñas de treinta millones de dólares USD al año). Un alimento tradicional chino es el *tōfu*, cuya fabricación y textura son muy parecidas a la del queso, pues consiste en la coagulación de la leche de soja (a base de soja y agua). El *tōfu* es comúnmente llamado "queso chino". En otras partes de Asia se puede encontrar fabricado con leche de yak, o incluso de yegua en las estepas siberianas, en el *ema datsi*, el plato típico de Bután, a base de queso casero y chile (ajíes); o en la India, donde se usa una variedad llamada *paneer* para acompañar al curry.

Los seguidores más estrictos de las leyes dietéticas del judaísmo e islamismo sólo pueden consumir quesos cuyo cuajo provenga de un animal matado de acuerdo a lo especificado en el *halal* musulmán, o también puede sustituirse por un cuajo de origen vegetal (en el *cashrut* judío), . Muchos judíos menos estrictos consideran que el proceso al que se somete el cuajo cambia su naturaleza hasta tal punto que no puede violar las leyes del *cashrut*. De todos modos, al estar considerado como un alimento primario, nunca puede ser consumido por un judío combinado con carne.

Muchos vegetarianos evitan también el consumo de quesos fabricados a partir de un cuajo de origen animal. Por esta razón existe una amplia variedad de quesos fabricados con un cuajo obtenido de la fermentación del hongo *mucor miehei*. Los veganos y otros vegetarianos no consumen queso real, aunque sí existen sustitutos con ingredientes únicamente de origen vegetal, normalmente elaborados con productos a base de soja.

Incluso en culturas con una larga tradición en quesos, es fácil encontrar a personas que lo rechazan, especialmente aquellos con un sabor y olor más fuerte, como el roquefort. El escritor Harold McGee, especialista en química alimentaria, sostiene que el queso adquiere tal sabor como

parte de una descomposición controlada, y que algunas de las moléculas causantes de su olor y sabor pueden aparecer también en la comida podrida. (5)

3.2 Leches Vegetales

Existen multitud de alternativas, la más conocida es la leche de soya, tomada de las tradiciones orientales, pero también están las de avena, arroz. Existen muchas marcas en el mercado y también se pueden elaborar en casa si se desea.

Leche vegetal es un término general para cualquier producto parecido a la leche que procede de una fuente vegetal. No hay una definición formal ni legal para este producto, del que la variedad más común es la leche de soja. Hay diversas razones para consumir leche vegetal, incluyendo la intolerancia a la lactosa, creencias religiosas, preferencia por su sabor, veganismo y el deseo de evitar la leche animal. (13)

Los requerimientos de calcio y fósforo para una persona se han fijado en 0.5 g. diarios, aunque las recomendaciones de las autoridades en nutrición son de 0.8 g. diarios. En la infancia, la adolescencia y en mujeres embarazadas se recomienda 1 g. por día. (12)

3.2.1 La soya

La soja o soya (*Glycine max*) es una especie de la familia de las leguminosas (*Fabaceae*) cultivada por sus semillas, de medio contenido en aceite y alto de proteína. El grano de soja y sus subproductos (aceite y harina de soja, principalmente) se utilizan en la alimentación humana y del ganado. Se comercializa en todo el mundo, debido a sus múltiples usos.

El cultivo de soja es un factor muy valioso si se efectúa en el marco de un cultivo por rotación estacional, ya que fija el nitrógeno en los suelos, agotados tras haberse practicado otros cultivos intensivos. En cambio, el monocultivo de soja acarrea desequilibrios ecológicos y económicos si se mantiene prolongadamente y en grandes extensiones.

3.2.1.1 Clasificación

Variedades de soja se usan para muchos propósitos. El nombre de género *Glycine* fue introducido originalmente por Linnaeus (1737) en la primera edición de *Genera Plantarum*. La palabra *glycine* deriva del griego - *glykys* (dulce) y se refiere, probablemente al dulzor de los tubérculos comestibles con forma de pera (*apios* en Griego) producidos por la enredadera leguminosa o herbácea trepadora, *Glycine apios*, que ahora se conoce como *Apios americana*. La soja cultivada primero apareció en *Species Plantarum*, Linnaeus, bajo el nombre de *Phaseolus max* L.

Como otras cosechas de larga domesticación, el parentesco de la soja moderna con las especies de soja que crecen en forma silvestre ya no puede ser trazada con ningún grado de certeza. Es una variedad cultural con un amplio número de cultivares.

3.2.1.2 Descripción y características físicas

La soja varía en crecimiento, hábito, y altura. Puede crecer desde 20 cm hasta 2 metros de altura.

Las vainas, tallos y hojas están cubiertas por finos pelos marrones o grises. Las hojas son trifoliadas, que tienen 3 a 4 prospectos por hoja, y los prospectos son de 6–15 cm de longitud y de 2–7 cm de ancho. Las hojas caen antes de que las semillas estén maduras. Las flores grandes, inconspicuas, autofértiles nacen en la axila de la hoja y son blancas, rosas o púrpuras.

El fruto es una vaina pilosa que crece en grupos de 3–5, cada vaina tiene 3–8 cm de longitud y usualmente contiene 2–4 (raro más) semillas de 5–11 mm de diámetro.

La soja se da en varios tamaños, y la cáscara de la semilla es de color negro, marrón, azul, amarillo, verde o abigarrado. La cáscara del poroto maduro es dura, resistente al agua y protege al cotiledón e hipocótilo (o "germen") de daños. Si se rompe la cubierta de la semilla, ésta no germinará. La cicatriz, visible sobre la semilla, se llama hilum (de color negro, marrón, gris y

amarillo) y en uno de los extremos del hilum está el micrópilo, o pequeña apertura en la cubierta de la semilla que permite la absorción de agua para brotar.

Algo para destacar es que las semillas que contienen muy altos niveles de proteína, como las de soja, pueden sufrir desecación y todavía sobrevivir y revivir después de la absorción de agua.

3.2.1.3 Composición química de la semilla

Juntos, aceite y contenido de proteínas cuentan por el 60% aproximadamente del peso seco de la soja por peso; proteína 40% y aceite 20%. El remanente consiste de 35% de carbohidratos cerca del 5% ceniza. Los cultivares comprenden aproximadamente 8% cáscara de semilla, 90% cotiledones y 2% ejes de hipocótilo o germen.

La soja es un alimento muy rico en proteína. Algunos de sus derivados se consumen en sustitución de los productos cárnicos, ya que su proteína es de muy buena calidad, casi equiparable a la de la carne. Los adultos necesitan ingerir con la dieta 8 aminoácidos (los niños 9) de los 20 necesarios para fabricar proteínas. Las proteínas más completas, es decir, con todos los aminoácidos necesarios, suelen encontrarse en los alimentos de origen animal. Sin embargo la soja aporta los 8 aminoácidos esenciales en la edad adulta, aunque el aporte de metionina sea algo escaso; pero esto puede compensarse fácilmente incluyendo cereales, huevos o lácteos en la alimentación diaria.

La mayoría de la proteína de soja es un depósito de proteína relativamente estable al calor. Esta estabilidad al calor permite resistir cocción a temperaturas muy elevadas a derivados de la soja tales como el tofu, el jugo de soja y las proteínas vegetales texturizadas para ser hechas.

Los principales carbohidratos solubles, sacáridos, de soja madura son: el disacárido sacarosa (2,50–8,20%), el trisacárido rafinosa (0,10–1%) compuesta de una molécula de sucrosa conectada a una molécula de galactosa, y el tetrasacárido estaquiosa (1,40 to 4,10%) compuesto de una sucrosa conectada a dos moléculas de galactosa. Mientas que el oligosacárido rafinosa y

estaquiosa protegen la viabilidad de la semilla de soja de la desecación no son digeribles y por lo tanto contribuyen a la flatulencia molestias abdominales en humanos y otros animales monogástricos. Los oligosacáridos no digeridos son degradados en el intestino por microbios nativos produciendo gases tales como dióxido de carbono, hidrógeno, metano, etc. (19)

Tabla 1. Valor nutricional de la soya

Valor nutricional por cada 100 g	
Energía 450 kcal 1870 kJ	
Carbohidratos	30.16 g
Azúcares	7.33 g
Fibra alimentaria	9.3 g
Grasas	19.94 g
Proteínas	36.49 g
Agua	8.54 g
Vitamina A	1 µg (0%)
Vitamina B6	0.377 mg (29%)
Vitamina B12	0 µg (0%)
Vitamina C	6.0 mg (10%)
Vitamina K	47 µg (45%)
Calcio	277 mg (28%)
Hierro	15.70 mg (126%)
Magnesio	280 mg (76%)
Potasio	1797 mg (38%)
Sodio	2 mg (0%)
Zinc	4.89 g (49%)

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Glycine_max

3.2.1.4 Cómo se obtiene la leche de soja

Hay dos procedimientos para conseguir una bebida de soja: de forma tradicional usando el grano de soja entero o por procedimiento químico utilizando aislados de soja.

Método tradicional: Las habas de soja completa previamente seleccionadas, se lavan, se descascarillan y se dejan en remojo en agua. Después se trituran, se filtran y se envasan. El resultado es una bebida cien por cien natural, de buen sabor, con la mayor parte de sus nutrientes intactos y sin emulgentes químicos. Muy pocas marcas utilizan este método.

Producción físico-química: Las habas de soja se someten a un tratamiento físico-químico para aislar sus proteínas y separar la grasa y los hidratos de carbono que contiene. A este aislado de proteínas, se le añade agua, grasas refinadas, aromas, azúcares, estabilizantes y emulgentes. El resultado es una bebida menos equilibrada y con un sabor más o menos amargo.

3.2.1.5 Ventajas de la leche de soja

1. Es una fuente excelente de proteínas vegetales.
2. Ideal para las personas que tienen alergia a las proteínas de la leche de vaca o intolerancia a la lactosa.
3. Aliada en dietas para reducir el colesterol.
4. Gracias a su riqueza en fitoestrógenos, la soja y todos sus derivados ayudan a prevenir los síntomas menopáusicos, incluida la osteoporosis. (21)

3.2.2 El choclo

El choclo o el maíz es una planta gramínea de origen centroamericano, se cultiva en Europa por sus deliciosos y nutritivos granos de sus mazorcas. También se llama maíz al fruto de la Planta, se presenta con forma de espiga llena de granos carnosos amarillos o blancos y se la utiliza de diversas formas en la gastronomía americana.

En México y otros países de Centroamérica la mazorca tierna de maíz se llama elote, chilote o mazorca tierna de maíz dulce. Se consume cocido, desgranado o sin desgranar en ensaladas, guisos, humitas y otros platos. Es la variedad más tierna y sabrosa por su sabor dulzón.

En varios países de América del sur, como Argentina se utiliza la voz quechua "Choclo" para llamar a la mazorca tierna de maíz. Esta se diferencia de la variedad forrajera por su sabor dulzón y menor tamaño. Hay más de 300 variedades de maíz dulce

Puede comerse entero hervido o asado aderezado con mantequilla y sal. Cortado en trozos en sopas, guisos o pucheros. Desgranado en ensalada, sopas, guisos, humitas, etc. Molidos para tamales, hallacas, postres, empanadas, etc. En harina para panificados, galletas, tortillas, tacos, enchiladas, etc. como también para espesar salsas, guisos, etc.

El maíz, choclo, millo o elote (*Zea mays*) es una planta gramínea anual originaria de América introducida en Europa en el siglo XVI. Actualmente, es el cereal con mayor volumen de producción en el mundo, superando al trigo y el arroz. En la mayor parte de los países de América

3.2.2.1 El maíz en nuestro país

La introducción del maíz en nuestro país de acuerdo a las investigaciones arqueológicas realizadas últimamente han proporcionado datos que certifican la antigüedad del maíz. En efecto hasta hace poco tiempo se ubicaba el comienzo de su cultivo en el Período Formativo Temprano (3000 A.C.) avance realizado conjuntamente con el desarrollo de la cerámica por la cultura Valdivia el encuentro de un grano de maíz en el fragmento de cerámica, la representación modelada de mazorca y posteriormente estudios realizados en fitolitos permitieron hacer tal aseveración. Durante el período de Integración la agricultura alcanzó un desarrollo importante y el maíz fue uno de los productos más utilizados. (9)

3.2.2.2 Variedades

Amarillo, blanco, canguil, carapuli, chulpi, negro, tumbuque, morocho, etc. (9)

3.2.2.3 Terminología

Dependiendo del país, región y cultura, *Zea mays* recibe también en español otros nombres, como danza, millo, mijo, oroña, panizo o borona en español europeo, y en español americano choclo, elote, jojoto, sara o zara. En nuestro país proviene de la voz quichua "chogllo". (2)

En México y Centroamérica, se usa "maíz" para designar a la planta y en algunas zonas al grano, pero las mazorcas y los granos reciben el nombre de elote, que viene del nombre náhuatl *elotl*, mientras que a las mazorcas sin grano se les llama *olote*. El nombre náhuatl del maíz, *tlayoli* (variante de *tlaoilli*), todavía es de uso común en el estado mexicano de Oaxaca y se le encuentra atado a numerosos mitos y leyendas autóctonas.

En varios países de Sudamérica, tanto la mazorca como los granos reciben el nombre de "choclo" (del quechua *chuqllu*).

3.2.2.4 La planta

La planta del maíz, *Zea mays* es una planta monoica; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran en la misma planta. Si bien la planta es anual, su rápido crecimiento le permite alcanzar hasta los 2,5 m de altura, con un tallo erguido, rígido y sólido; algunas variedades silvestres alcanzan los 7 m de altura.

El tallo está compuesto a su vez por tres capas: una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias alimenticias y una médula de tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azúcares.

Las hojas toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual nacen las espigas o mazorcas. Cada mazorca consiste en un tronco u *olote* que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta, cuyo número puede variar entre ocho y treinta.

El maíz es una planta de noches largas y florece con un cierto número de días grados $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($50\text{ }^{\circ}\text{F}$) en el ambiente al cual se adaptó. Esa magnitud de la influencia de las noches largas hace que

el número de días que deben pasar antes que florezca está genéticamente prescripto y regulado por el sistema-fitocromo.[6] La fotoperiodicidad puede ser excéntrica en cultivares tropicales, mientras que los días largos (noches cortas) propios de altas latitudes permiten a las plantas crecer tanto en altura que no tienen suficiente tiempo para producir semillas antes de ser aniquiladas por heladas. Esos atributos, sin embargo, pueden ser muy útiles para usar maíces tropicales en biofuel.

El maíz es una planta monoica, absolutamente capaz de reproducirse por sí solo, al poseer flores masculinas y femeninas en el mismo pie.

3.2.2.5 Propiedades

Principios activos: Estilos: abundantes sales de potasio, flavonoides, fermentos, taninos, trazas de aceite esencial, alantoína, ácido salicílico (0,3%), lípidos, acompañados de esteroides (beta-sitosterol). Semillas: almidón. Abundantes ácidos grasos poliinsaturados (oléico, linoléico, palmítico, esteárico), aminoácidos, carotenoides, dextrina. Muy rico en hidratos de carbono (60 a 70 % de almidón y azúcares) y un 8% de materia grasas.

Los minerales que están presentes son magnesio, el fósforo, hierro y el potasio.

Indicaciones: Estilos: Las sales de potasio, así como los flavonoides, les dan propiedades como diurético y ligeramente hipotensor. Los fermentos tienen una acción hipoglucemiante; los taninos, astringente. La alantoína tiene una actividad demulcente y reepitelizante. El aceite de maíz, por sus ácidos grasos poliinsaturados, tiene una acción hipolipemiante, antiateromatosa. La fracción insaponificable se emplea, en forma de dentrífico, para prevenir la piorrea alveolodental. La dextrina, procedente de la hidrólisis parcial del almidón, tiene aplicaciones dietéticas. Estilos: Estados en los que se requiera un aumento de la diuresis: afecciones genitourinarias (cistitis, ureteritis, uretritis, pielonefritis, oliguria, urolitiasis), hiperazotemia, hiperuricemia, gota, hipertensión arterial, edemas, sobrepeso acompañado de retención de líquidos. Aceite: hipercolesterolemias, arteriosclerosis. Tópicamente: eczemas secos, ictiosis, psoriasis, sequedad cutánea, distrofia de la

mucosa vaginal. Insaponificable: parodontopatías. Contraindicado su uso como diurético en presencia de hipertensión, cardiopatías o insuficiencia renal moderada o grave, sólo debe hacerse por prescripción y bajo control médico, ante el peligro que puede suponer el aporte incontrolado de líquidos, la posibilidad de que se produzca una descompensación tensional o, si la eliminación de potasio es considerable, una potenciación del efecto de los cardiotónicos. El maíz es una planta poco estudiada en comparación a su amplio uso popular.

El maíz es considerado el alimento base o fundamental en muchas comunidades de pocos recursos, por que su consumo nos aporta las calorías diarias necesaria para nuestro organismo, como una importante cantidad de proteínas. Su riqueza en fibra aporta un estado de saciedad y lleno (sin sensación de hambre) por periodos prolongados. La presencia de vitaminas del grupo B, especialmente a B1 o la tiamina., B7 o biotina, B9 y ácido fólico.

Ayuda en los problemas de estreñimiento por su contenido en fibras, y la chala o barbas del maíz tiene propiedades diuréticas.

El choclo es rico en minerales, vitaminas, proteínas, hidratos de carbono, azúcares, almidón y fibras, es un alimento muy completo y nutritivo, aportando a nuestro organismo energía. Además cumple una excelente función como laxante, diurético y ayuda a adelgazar, todos estos beneficios que aporta son de forma natural. (15)

3.2.3 El chocho

El nombre Chocho proviene de la Lengua quechua. Esta leguminosa formaba parte de la ingesta de los pueblos andinos hasta la colonización española.

El altramuz blanco chocho, entremozo o lupino blanco (*Lupinus albus*), también en ciertos lugares llamado almorta —especialmente en Argentina— lupín, es una especie leguminosa de la familia Fabaceae y subfamilia Faboideae. Posee un fruto achatado que suele ser utilizado para alimentar

ganados. Es también comestible para el ser humano si previamente se le quita el amargor tras un remojo en agua con sal de por lo menos una hora.

Para poder consumir los altramuces como aperitivo es necesario tenerlos más de 12 horas en remojo, por lo que los alcaloides se eliminan con dicha agua. Por lo tanto su consumo en la forma tradicional no supone ningún riesgo para la salud.

El chocho es una magnífica fuente de proteínas, del fosfolípido, lecitina, y, además, contiene yodo. El halógeno I, y su anión el ioduro, constituyente de la tetraiodo tiroxina, aminoácido sintetizado en la glándula tiroidea, es escaso en la ingesta cotidiana de los pueblos que viven alejado del mar, pues suelen ser los pescados y las algas marinos las fuentes más comunes de yodo.

Los españoles confundieron el Chocho con una variedad del altramuz llamado hediondo o fétido, *Anagyris foetida*, propio de la costa mediterránea, por lo que el tradicional cultivo indígena de chocho fue sustituido por el de cereales y, con posterioridad, por el de soja. Por otro lado, el chocho contienen una toxina amarga, la lupanina, que debe eliminarse con el lavado intenso del grano ya que es bastante hidrosoluble, por lo que el su consumo, sin ese lavado previo con sal, produce indigestión, lo que pudo acentuar su fama como alimento impropio.

En los pueblos del altiplano americano, lejanos a las fuentes de yodo marino, luego de la sustitución progresiva de este alimento, empezó a aumentar la población con hipotiroidismo, lo que suele provocar problemas de peso, altura y bocio; esta última patología incluso se consideró congénita en etnias indígenas de Ecuador, Perú y Bolivia. Pero la ingesta frecuente de alimentos ricos en yodo provoca la desaparición de dichas alteraciones hormonales. De ahí que, la recuperación de la tradición del cultivo de chochos es de gran importancia en estas y otras comunidades que viven alejadas del mar.

El chocho, además, como otras leguminosas poseen la capacidad de captar el nitrógeno atmosférico, mediante las colonias de las bacterias nitrificantes que se encuentran en sus raíces,

por lo que se usa como cultivo de barbecho en zonas cerealísticas o de cultivo de papas. Este es el caso en la agricultura tradicional de las Islas Canarias.

3.2.3.1 Orígenes del chocho en nuestro país.

Al parecer el cultivo del chocho en nuestro país comienza en el siglo XIX, ya que era destinado a la alimentación sembrando únicamente en las alturas como abono para mejorar el rendimiento del terreno o como cerco protector de los cultivos, a medida que fueron transcurriendo los años se fue utilizando cada vez más y más en la alimentación y en diferentes preparaciones pero sobre todo en las tierras andinas.

3.2.3.2 Propiedades

El chocho es una leguminosa andina, altamente nutritiva, que por su alto contenido de proteína, grasa, minerales y vitaminas puede contribuir a mejorar la alimentación de sectores rurales y urbanos.

Por su palatabilidad y sus cualidades nutritivas, el chocho tiene un alto potencial de consumo aunque uno de sus limitantes es el procesamiento y las formas de preparación que han restringido su demanda, por eso es necesario dar nuevas alternativas de consumo como es el caso del queso untable de chocho, alimento nutritivo, saludable y natural

El Departamento de Nutrición y Calidad de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, cuenta con la tecnología para elaborar leche de chocho con la cual, una vez gelificada (coagulada), se puede elaborar queso untable similar al que se obtiene de la leche de vaca.

Esta cuajada de chocho constituye un alimento altamente nutritivo, ya que proporciona un 17% de proteína y apenas un 8% de grasa, lo que lo convierte en un producto “light” o bajo en calorías e ideal para personas con restricción en el consumo de grasa.

La generación de este nuevo producto obedece a que la población va cambiando sus hábitos alimenticios por lo que hoy no solo se busca satisfacer el hambre, también se requiere mejorar la

calidad de vida con productos nutritivos que aporten los requerimientos dietéticos diarios y, sobre todo, que no engorden a sus consumidores.

El queso untable de chocho podría competir en el mercado con productos análogos.

3.3 Aditivos utilizados en la elaboración de quesos

3.3.1 El cuajo

El cuajo es una sustancia presente en el abomaso de los mamíferos rumiantes, contiene principalmente la enzima llamada renina (EC 3.4.23.4), se le conoce también como quimosina, utilizada en la fabricación de quesos cuya función es separar la caseína (el 80% aproximadamente del total de proteínas) de su fase líquida (agua, proteínas del lactosuero y carbohidratos), llamado suero.

3.3.1.1 Etimología

La palabra "cuajo" deriva del verbo latino "agere"; así "coagulum" era 'un grumo consolidado de un líquido'.

3.3.1.2 Función y obtención

La acción de la enzima sobre la caseína y el calcio disuelto en la leche para formar paracaseinato de calcio, comúnmente llamado cuajo. El cuajo es conocido desde tiempos muy antiguos, pero su componente activo y puro, la quimosina, sólo se conoce desde hace unas cuantas décadas. El cuajo antiguo se obtenía del estómago de terneros lactantes. Se sumergía una parte del estómago en salmuera, y tras dejarlo reposar hasta que la renina difundiera a la salmuera, se utilizaba parte de ese líquido en la leche a cuajar. El inconveniente de este método antiguo radica en la dificultad para obtener dosis precisas de cuajo, y en su variabilidad de concentración a lo largo de su tiempo de uso. El cuajo químico, la quimosina pura, no tiene este inconveniente, por lo que es más fácil estandarizar los tiempos de cuajado. En cuanto al cuajo puro, existen cuajos naturales: quimosina extraída químicamente del estómago de los terneros, y cuajo sintético, descubierto hace una

década y de presentación en pastillas: es quimosina obtenida a partir de procedimientos de síntesis química sin usar el estómago de terneros como materia prima.

El accionar de la quimosina es bien conocido por la industria láctea. Actúa directamente en un punto delimitado de la caseína con calcio. Al alterar dicha molécula se inicia la formación de un gel que atrapa la mayoría de los componentes sólidos de la leche; este gel se contrae poco a poco ayudado por la acidificación previa de la leche por medio de bacterias acidolácticas, y al contraerse va expulsando suero. Al cortar el gel en cubitos, se logra separar entre un 50 y un 90% del contenido inicial del suero de la leche.

La efectividad del cuajo es función de la temperatura, la concentración del sustrato (la leche), concentración de calcio, la acidez y la temperatura. Las temperaturas usuales de coagulación pueden variar entre los 28°C y los 41°C, aunque lo más usual es una de 35°C, según el tipo de queso se pueden mezclas de leche con acideces que pueden variar entre los 0.18% de acidez titulable hasta los 0.46%. (10)

Cuando una reacción enzimática se sostiene fija la cantidad de sustrato y lo que varía es la concentración de la enzima que demuestra el aumento proporcional y llega un momento que la enzima es tan abundante que absorbe todo el sustrato entonces este se convierte en el factor límite de la reacción. (1)

3.3.2 Ácido cítrico

El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarbónico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja. Su fórmula química es $C_6H_8O_7$.

Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de vegetales enlatadas.

En bioquímica aparece como un metabolito intermediario en el ciclo de los ácidos tricarbónicos, proceso realizado por la mayoría de los seres vivos.

3.3.2.1 Características

La acidez del ácido cítrico es debida a los tres grupos carboxilos -COOH que pueden perder un protón en las soluciones. Si sucede esto, se produce un ion citrato. Los citratos son unos buenos controladores del pH de soluciones ácidas. Los iones citrato forman sales llamadas citratos con muchos iones metálicos. El citrato de calcio a temperatura ambiente, el ácido cítrico es un polvo cristalino blanco. Puede existir en una forma anhidra (sin agua), o como monohidrato que contenga una molécula de agua por cada molécula de ácido cítrico. La forma anhidra se cristaliza en el agua caliente, mientras que la forma monohidrato cuando el ácido cítrico se cristaliza en agua fría. El monohidrato se puede convertir a la forma anhidra calentándolo sobre 74 °C.

3.3.2.2 Obtención del ácido cítrico

El ácido cítrico es obtenido principalmente en la industria gracias a la fermentación de azúcares como la sacarosa o la glucosa, realizada por un microorganismo llamado *Aspergillus niger*. El proceso de obtención tiene varias fases como la preparación del sustrato de melaza, la fermentación aeróbica de la sacarosa por el *aspergillus*, la separación del ácido cítrico del sustrato por precipitación al añadir hidróxido de calcio o cal apagada para formar citrato de calcio. Después se añade ácido sulfúrico para descomponer el citrato de calcio. (14)

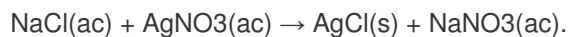
3.3.3 Cloruro de sodio

El cloruro de sodio, sal de mesa, o en su forma mineral halita, es un compuesto químico con la fórmula NaCl. El cloruro de sodio es una de las sales responsable de la salinidad del océano y del fluido extracelular de muchos organismos. También es el mayor componente de la sal comestible, es comúnmente usada como condimento y conservante de comida. (4)

3.3.3.1 Propiedades químicas

El cloruro de sodio es un compuesto iónico formado por un catión sodio (Na⁺) y un anión cloruro (Cl⁻), y como tal, puede reaccionar para obtener cualquiera de estos dos iones. Como cualquier

otro cloruro iónico soluble, precipita cloruros insolubles cuando es agregado a una solución de una sal metálica apropiada como nitrato de plata:



Otro método para separar ambos componentes es mediante la electrólisis.

3.3.3.2 Producción

El cloruro de sodio es producido en masa por la evaporación de agua de mar o salmuera de otros recursos, como lagos salados y minando la roca de sal, llamada halita.

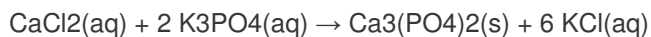
En 2002, la producción mundial de sal estuvo estimada en 210 millones de toneladas métricas, y los principales países productores eran Estados Unidos (40,3 millones de toneladas), China (32,9), Alemania (17,7), India (14,5) y Canadá (12,3).

3.3.4 Cloruro de calcio

El cloruro cálcico o cloruro de calcio es un compuesto químico, inorgánico, mineral utilizado como medicamento en enfermedades o afecciones ligadas al exceso o deficiencia de calcio en el organismo. (3)

3.3.4.1 Propiedades químicas

El cloruro de calcio puede dar una fuente de iones de calcio en una solución, por ejemplo por precipitación porque muchos compuestos con el calcio son insolubles, por esa razón se utiliza como coagulante en algunos tipos de tratamientos de aguas residuales:



El cloruro de calcio fundido puede ser electrolizado depositándose calcio metálico en el cátodo y recogiendo cloro gaseoso en el ánodo:



3.3.4.2 Otros usos

El cloruro de calcio se puede utilizar en el reemplazo de sales, cuando la leche se pasteuriza pierde sales de calcio, así que estas sales se reponen con cloruro de calcio.

Actualmente es un producto muy utilizado en las más prestigiosas cocinas del mundo. Interviene junto con el alginato sódico y otras sustancias en un proceso conocido como esferificación básica: creación de bolitas tipo caviar.

También se le utiliza en la elaboración de queso. El cloruro de calcio tiene como función darle mayor firmeza mecánica a la cuajada. Esto es peculiarmente importante al tratar leche pasteurizada ya que durante la pasteurización, se produce descalcificación parcial de las caseínas. La cantidad que se debe añadir es no más del 0.02 % en peso, con respecto al peso de la leche. La ausencia de cloruro de calcio hace que muchas veces la cuajada tenga poca firmeza mecánica y, entonces, al cortarla, se generarán cantidades innecesarias de "polvo" o "finos" de cuajada, que se depositan en el fondo de la tina de quesería y se van con el lactosuero, en lugar de contribuir al rendimiento de queso.

3.4 La intolerancia a la lactosa

La intolerancia a la lactosa es una afección de las microvellosidades intestinales debida a que el organismo produce poca o ninguna cantidad de la enzima lactasa, que se deriva en una imposibilidad de metabolización de la lactosa (el «azúcar de la leche»).

De esta forma, cuando la ausencia de lactasa impide al organismo asimilar la lactosa se produce un cuadro clínico representativo como manifestación a esta incapacidad de responder adecuadamente a su presencia en el conducto digestivo.

En las culturas donde el consumo de leche y productos derivados ha sido habitual durante años la probabilidad de padecer esta afección es menor que en aquellos pueblos en donde, tradicionalmente, no se consumía leche, ya que en el caso del primer grupo la cantidad y la

duración de la lactasa a lo largo de la vida de los individuos es mayor que en el segundo grupo cultural. Como resultado de esto, la prevalencia de la intolerancia de la lactosa a nivel mundial varía ampliamente dependiendo principalmente del origen étnico. Los grupos más afectados en poblaciones cosmopolitas son los africanos, indios, americanos y asiáticos, contrastando con la baja prevalencia que presentan los norteamericanos caucásicos y los europeos escandinavos.

3.4.1 Tipos y causas

Intolerancia primaria (permanente)

Es determinado por la genética de la persona. Es hereditario y permanente. Es frecuente en la vida adulta. La persistencia de la lactasa es la anormalidad debida a un defecto en la regulación de su maduración.

Intolerancia secundaria o adquirida (reversible o temporal)

Se trata de una deficiencia relativa (transitoria) de lactasa en el intestino debida a patologías o situaciones (como malnutrición o toma de medicamentos) que resultan en una supresión de sus reservas enzimáticas en el tracto digestivo.

Infeción gastrointestinal. Se trata de un episodio agudo de gastroenteritis infecciosa que conlleva un daño en la mucosa y microvellosidad del intestino.

Deficiencia congénita de lactasa

Es un desorden genético que previene la producción enzimática de la lactasa. Está presente en el nacimiento y el diagnóstico se hace en la infancia temprana. Esta clase de intolerancia viene determinada por los genes y se encuentra muy ligada a la raza o pueblo étnico (territorial) del que se proceda. Por ello, hay una predisposición genética a padecer una deficiencia de lactasa que impida una correcta absorción de lactosa que puede ser transmitida de generación en generación.

3.4.2 Signos y síntomas

La sintomatología a este padecimiento suele surgir tras la ingesta de productos lácteos o alimentos que los contengan en su composición. Dependiendo del nivel de deficiencia de lactasa y la cantidad de alimento ingerido, la magnitud y número de síntomas pueden variar de una persona a otra o, incluso, en diferentes situaciones. Algunos síntomas son:

- Cólicos abdominales
- Distensión abdominal
- Flatulencias (gases)
- Pérdida de peso
- Desnutrición
- Crecimiento lento (en niños)
- Diarrea
- Heces flotantes y con olor fétido
- Estreñimiento y defecación con ardor
- Erupciones cutáneas

IV. METODOLOGÍA

A. LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

Esta investigación inició en el mes de febrero de 2010 en el laboratorio de Bromatología de la Facultad de Salud Pública, con la dirección y colaboración de la Directora de mi tesis y el asesoramiento de la persona encargada del laboratorio de la facultad. Una vez culminando los ensayos y elaboración de los quesos en marzo del mismo año, se procedió a realizar los respectivos análisis de las muestras en cuanto a: humedad, ceniza y lactosa las mismas que se logró realizar en el laboratorio de la facultad, mientras que el extracto etéreo, fibra, proteína, ceniza, minerales y análisis microbiológico de acuerdo a las normas INEN se los realizaron en laboratorios particulares cuya duración fue de tres meses, comprendidos de marzo a junio.

De noviembre a diciembre de 2010 se empleó la escala hedónica para detectar gustos y preferencias incluyendo también el análisis sensorial para determinar las características organolépticas de los quesos, aplicando a dos grupos diferentes de 35 personas: 5 catadores entrenados y 30 no entrenados.

Los datos obtenidos fueron procesados mediante tablas y gráficos para establecer las respectivas descripciones, conclusiones y recomendaciones.

En el mes de diciembre se realizó recetas versátiles utilizando los quesos vegetales (soya, choclo y chocho) para de esta manera promover alternativas gastronómicas utilizando estos productos.

B. VARIABLES

1. Identificación:

Características Bromatológicas, Microbiológicas, Organolépticas y Grado de Preferencia a través de la escala hedónica.

2. Definición:

Bromatológicas: Es un estudio de las propiedades o características físicas, químicas, valor nutricional, etc. que posee un alimento sean estas cualitativas o cuantitativas que comprende; humedad, ceniza, fibra, extracto etéreo, proteína y minerales como calcio, fósforo, hierro y potasio. (6)

Microbiológicas: El análisis microbiológico comprende un estudio de los microorganismos, seres vivos pequeños o microscópicos también conocidos como microbios que pueden estar constituidos por una sola célula (unicelulares), así como pequeños agregados celulares formados por células equivalentes (sin diferenciación celular); que pueden ser eucariotas (células con núcleo) tales como hongos y protistas, procariontas (células sin núcleo definido) como las bacterias. El estudio realizado de estos seres microscópicos se basan en las normas INEN 1528 tales como: Escherichia Coli, Salmonella, Staphylococcus aureus y Mohos y levaduras.

Organolépticas: Las propiedades organolépticas son el conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color y apariencia que son percibidos o detectados por los órganos de los sentidos, todas estas características producen al comer sensaciones que ayudan a deducir las características innatas del producto. (7)

Grado de preferencia o aceptabilidad: Se llama gusto a la elección que realizamos de acuerdo a nuestras preferencias. Es un sentido muy subjetivo, por lo cual varía de unas personas a otras, y en distintas épocas y culturas. Utilizando como instrumento la escala hedónica de 9 puntos que nos ayuda a calificar un producto como me gusta o me disgusta.

Para determinar el grado de preferencia o aceptabilidad interviene varios órganos de los sentidos como por ejemplo el gusto que es la percepción del sabor a través de uno de los cinco sentidos,

que se encuentra en las papilas gustativas, permiten que los alimentos puedan ser diferenciados en salados, dulces, amargos o ácidos. Está muy asociado al sentido del olfato, que es mucho más potente que el sentido del gusto, y a través de sus papilas sensitivas manda mensajes al cerebro al igual que la vista que es otro factor que interviene para detectar preferencias determinando texturas y colores.

3. Operacionalización:

VARIABLE	CATEGORÍA Escala	INDICADOR
Análisis bromatológico	<ul style="list-style-type: none"> - Humedad - Extracto etéreo - Fibra - Proteína - Cenizas - Minerales - Lactosa 	% Humedad % Extracto etéreo % Fibra % Proteína % Cenizas % Minerales Color

VARIABLE	CATEGORÍA Escala	INDICADOR
Análisis microbiológico según normas INEN	<ul style="list-style-type: none"> ○ Escherichia Coli ○ Salmonella ○ Mohos y Hongos ○ Staphylococcus aureus 	% Escherichia Coli % Salmonella % Mohos y Hongos % Staphylococcus aureus

VARIABLE	CATEGORÍA Escala	INDICADOR
Caraterísticas organolépticas	<ul style="list-style-type: none"> • Color • Olor • Sabor • Textura • Apariencia 	Blanco Crema Amarillo Agradable Desagradable Dulce Salado Ácido Amargo Insípido Firme Densa Semidensa Gelatinosa Líquida Agradable Desagradable

VARIABLE	CATEGORÍA Escala	INDICADOR
Grado de aceptabilidad, gustos y preferencias	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escala Hedónica 	1. Me disgusta extremadamente. 2. Me disgusta mucho 3. Me disgusta moderadamente. 4. Me disgusta levemente. 5. No me gusta ni me disgusta. 6. Me gusta levemente. 7. Me gusta moderadamente. 8. Me gusta mucho. 9. Me gusta extremadamente.

C. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

Esta investigación es de tipo observacional, transversal.

D. POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPO DE ESTUDIO

1. El grupo de estudio estaba comprendido de 35 personas; 5 catadores entrenados (docentes de la Escuela de Gastronomía, ESPOCH entre chefs, nutricionistas, etc.) y 30 catadores no entrenados (estudiantes de 2° semestre de la Escuela de Gastronomía, ESPOCH) a este grupo de estudio se aplicó un test de análisis sensorial para determinar las características organolépticas del queso de soya, choclo y chocho.
2. Aplicación de la escala hedónica de nueve puntos dirigida a 5 docentes de la institución educativa que fueron los catadores o panelistas entrenados y a 30 estudiantes de la Escuela de Gastronomía de 2° semestre que fueron los catadores o panelistas no entrenados
3. Los datos obtenidos de cada ítems tanto de la escala hedónica como del test de análisis sensorial de las características organolépticas se tabularon con sus respectivos gráficos, análisis, conclusiones y recomendaciones.

E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Los ensayos para realizar los quesos vegetales se realizaron en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Salud Pública de la ESPOCH con el asesoramiento e inspección de la Directora de Tesis y la persona encargada de laboratorio. Inicialmente se propuso utilizar como materia prima la soya, choclo, chocho, arroz, avena y coco, no obteniendo los resultados favorables para éstos tres últimos productos por su compleja composición química y por requerir métodos y procedimientos enzimáticos, no se pudo obtener el producto final deseado. Pero con la soya, choclo, chocho sí se pudo obtener el producto deseado.

ABREVIATURAS UTILIZADAS:

C+MH: Crisol mas Muestra Húmeda

C+MS: Crisol mas Muestra Seca

UFC/g: Unidad Formadora de Colonias por gramo

AOAC/Gravimétrico: Sociedad Americana de Químicos Analistas (por sus siglas en inglés)

CETLAP: (Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios)

F: Frecuencia Absoluta

Fr: Frecuencia Relativa

1. Caracterización de materias primas:

La calidad del producto terminado depende 100% de la materia prima utilizada es por eso que se debe proveer con productos seleccionados.

La soya debe ser el grano amarillo seco debe estar previamente libre de impurezas.

El choclo debe presentar óptimas condiciones, escogiendo básicamente el grano más tierno verificamos este estado presionándolo y debe salir una sustancia lechosa no acuosa.

El chocho debe ser adquirido en lugares de procedencia seguros y que tengan el registro sanitario ya que si bien es cierto la mala adquisición del producto puede causar daños severos en la salud.

Elaboración de leches vegetales:

SOYA

1. Dejar en remojo 1 libra de soya en 3 litros de agua purificada durante 10-12 horas. En el refrigerador.
2. Licuar 1 taza (200 gr.) de soya remojada por cada 3 tazas de agua pura.
3. Colocar en un recipiente hondo la soya licuada y poner a fuego lento durante 20 minutos, remover constantemente.

4. Dejar enfriar por 30 minutos.
5. Pasar por el licillo e ir presionado con fuerza para obtener la leche de soya con al ayuda de guantes quirúrgicos.

NOTA: Por cada 400 gramos de soya remojada se obtiene 1 litro de leche de soya.

PESO BRUTO= 950 gamos.

PESO NETO= 454 gramos.

FACTOR DE CONVERSIÓN=1.7

$$\% \text{ DE PÉRDIDAS} = \frac{100 \times 400}{950} = 42\%$$

CHOCLO

1. Moler 3 kilos de choclo en un molino.
2. Pasar por una bolsa de licillo e ir presionando con fuerza para obtener la leche, con la ayuda de guantes quirúrgicos.
3. Repetir este proceso hasta terminar.
4. Llevar a baño maría a fuego lento durante 10 minutos. Remover constantemente.

NOTA: Sacamos el Factor de Conversión para saber cuánto de leche rinde el choclo.

PESO BRUTO= 3000 gramos.

PESO NETO= 1000 gramos.

FACTOR DE CONVERSIÓN= 3

$$\% \text{ DE PÉRDIDAS} = \frac{100 \times 2000}{3000} = 66\%$$

CHOCHO

1. Verificar que los chochos no estén amargos.
2. Licuar por cada taza de chochos 2 de agua pura.
3. Pasar por la bolsa de liencillo e ir presionando con fuerza para obtener la leche con la ayuda de guantes quirúrgicos.

4. Llevar a baño maría a fuego lento por 20 minutos.

PESO BRUTO= 1000 gramos.

PESO NETO= 950 gramos.

FACTOR DE CONVERSIÓN= 1.11

$$\% \text{ DE PÉRDIDAS} = \frac{100 * 100}{1000} = 10\%$$

2. Elaboración del queso de soya

Ingredientes para 100 gramos de queso

2 litros de leche de soya.

5 gr. de ácido cítrico.

0.4 gr. de cloruro de calcio

0.4 gr. de cloruro de sodio

Materiales

- Jarra medidora
- Una funda de liencillo para filtrar el producto.
- Liencillo de 25 cm x 25.
- Moldes.
- Tacos de madera curada.
- Lira, cucharas, cuchillos
- Guantes quirúrgicos.
- Mascarilla

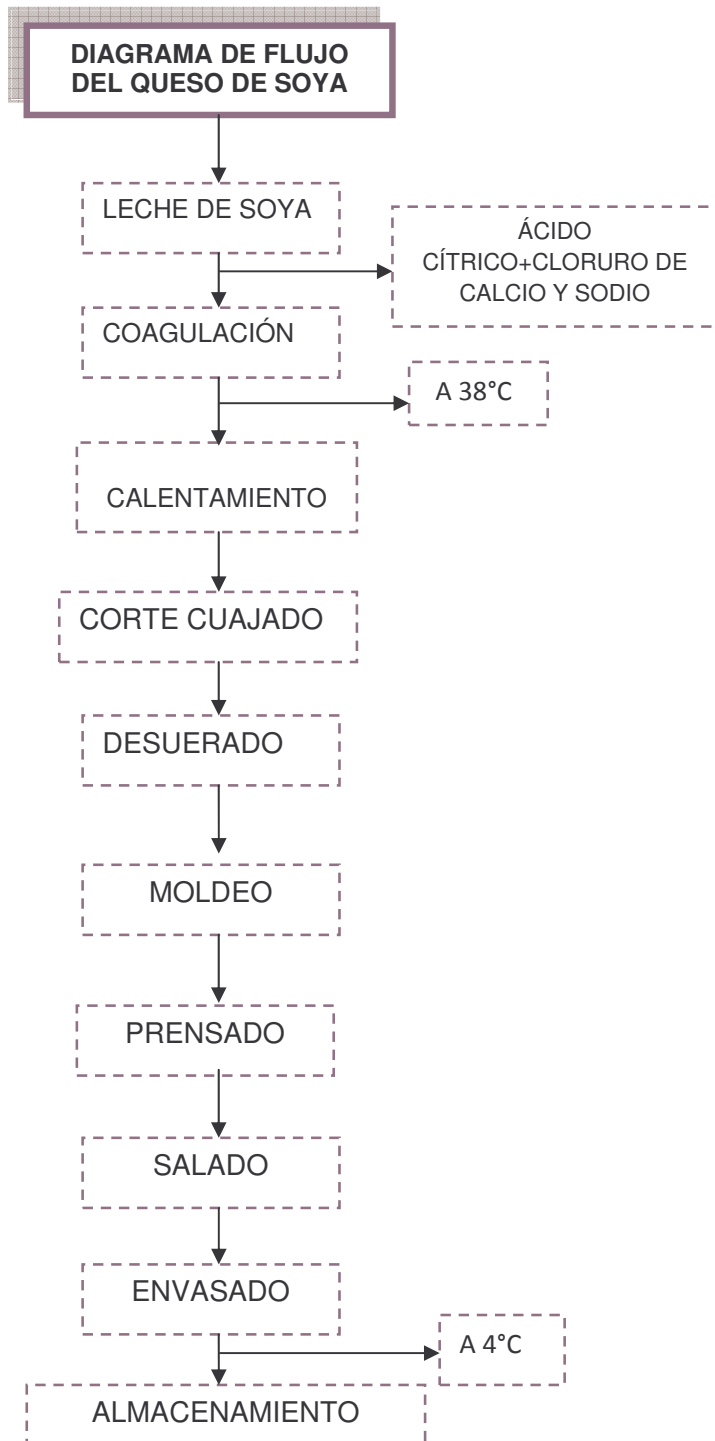


Figura 1: Diagrama de flujo del queso de soya

3. Elaboración del queso de choclo

Ingredientes para 100 gramos de queso

2 litros de leche de choclo.

0.5 gr. de cuajo láctico.

0.4 gr. de cloruro de calcio

0.4 gr. de cloruro de sodio

Materiales

- Jarra medidora
- Una funda de liencillo para filtrar el producto.
- Liencillo de 25 cm x 25.
- Moldes.
- Tacos de madera curada.
- Lira, cucharas, cuchillos
- Guantes quirúrgicos.
- Mascarilla
- Fundas plásticas

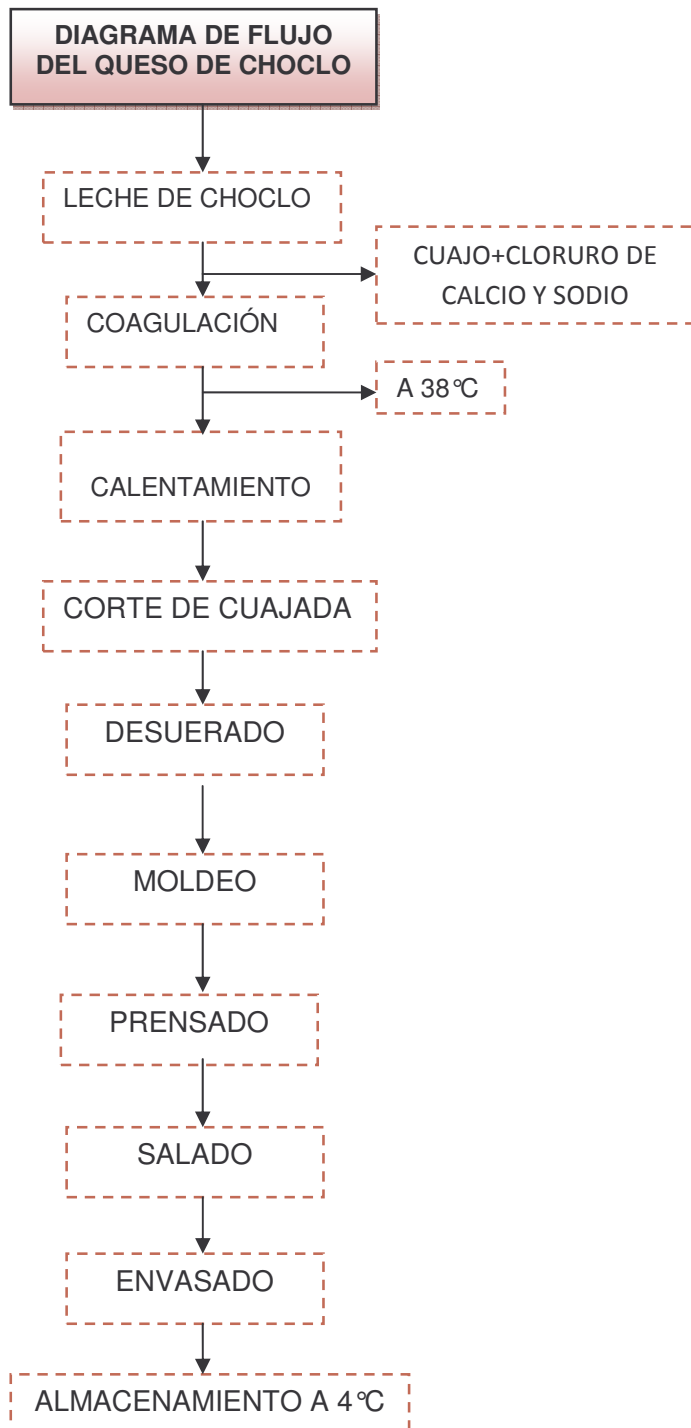


Figura 2. Diagrama de flujo del queso de choclo

4. Elaboración del queso de chocho

Ingredientes para 100 gramos de queso

2 litros de leche se chocho.

1.5 gr. de cuajo láctico.

0.4 gr. de cloruro de calcio

0.4 gr. de cloruro de sodio

Materiales

- Jarra medidora
- Termómetro
- Balanza
- Una funda de liencillo para filtrar el producto.
- Liencillo de 25 cm x 25.
- Moldes.
- Tacos de madera curada.
- Lira, cucharas, cuchillos
- Guantes quirúrgicos.

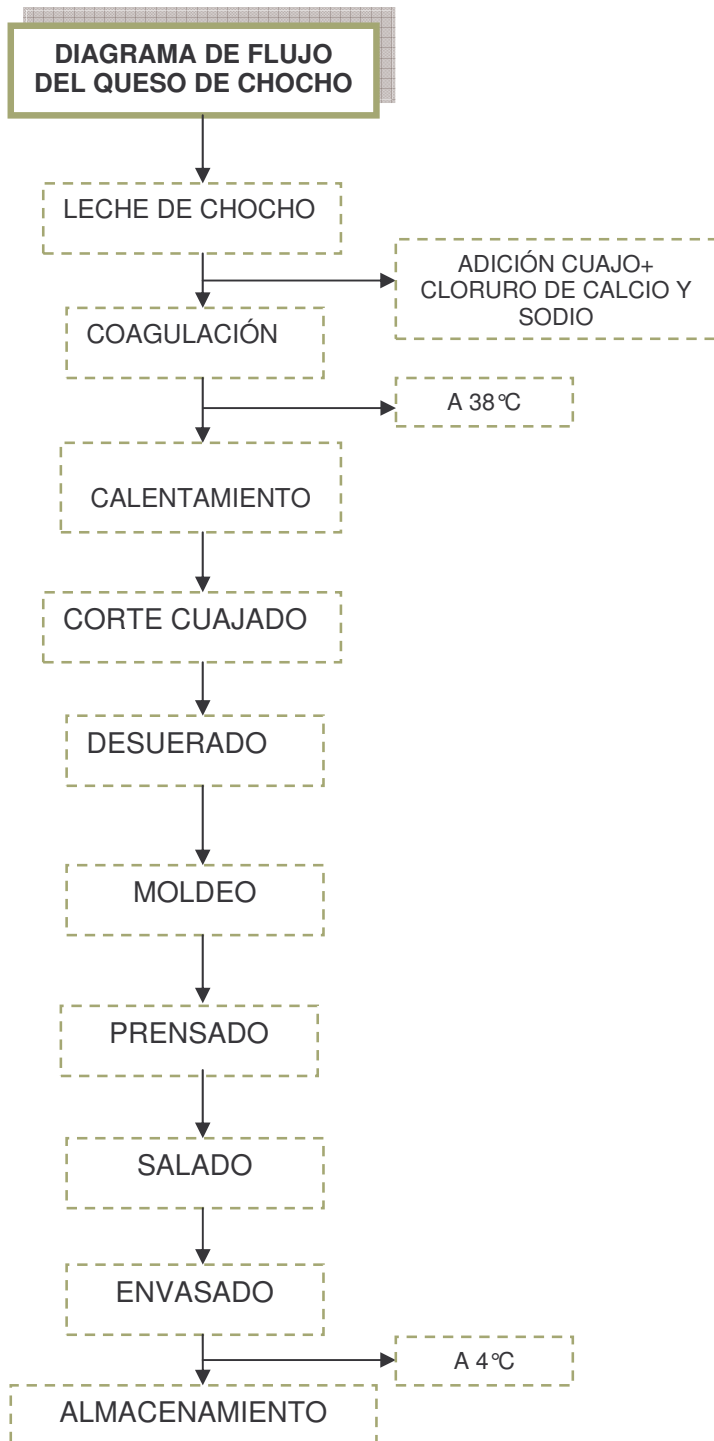


Figura 3. Diagrama de flujo del queso de chocho

5. Análisis bromatológicos

Los análisis bromatológicos correspondientes a: Humedad, ceniza y lactosa se lograron desarrollar en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Salud Pública de la ESPOCH.

a) Humedad:

Materiales y equipos:

- Crisoles
- Pinzas
- Balanza de precisión
- Desecador

Procedimiento:

1. Un día antes poner el crisol en la desecadora para eliminar la humedad.
2. Codificar los crisoles vacíos de acuerdo a la muestra.
3. Pesar los crisoles vacíos tres veces con un lapso de tiempo de 10 minutos, anotar datos.
4. Pesar 3 muestras diferentes de cada producto procurando que éstas sean equivalentes entre 15 a 35 gramos.
5. Colocar las muestras en los crisoles con sus respectivos códigos.
6. Pesar tres veces crisol+muestra húmeda.
7. Llevar con al ayuda de una pinza las muestras al desecador por media hora.
8. Repetir el mismo procedimiento hasta obtener tres pesadas diferentes.

Registrar datos obtenidos y aplicar la siguiente fórmula para determinar porcentaje de humedad:

(Ver Tabla 3)

$$\frac{(\text{CRISOL}+\text{MUESTRA HÚMEDA})-(\text{CRISOL}+\text{MUESTRA SECA})}{\text{MUESTRA}}*100$$

b) Ceniza:

Materiales y equipos:

- Crisoles
- Pinzas
- Balanza de precisión
- Desecador
- Mufla

Procedimiento:

1. Codificar los crisoles vacíos de acuerdo a la muestra.
2. Pesar los crisoles vacíos tres veces con un lapso de tiempo de 10 minutos, anotar datos.
3. Pesar 3 muestras diferentes de cada producto procurando que éstas sean equivalentes entre 15 a 35 gramos.
4. Colocar las muestras en los crisoles correspondientes.
5. Pesar tres veces crisol+muestra húmeda.
6. Llevar con al ayuda de una pinza las muestras a la mufla por hora y media.
7. Sacar las muestras dejar enfriar media hora.
8. Repetir el mismo procedimiento hasta obtener tres pesadas diferentes con intervalos de 15 minutos.

Registrar datos obtenidos y aplicar la siguiente fórmula para sacar % de ceniza: (Ver Tabla 4)

9.

$$(\text{GRAMO DE CENIZA} / \text{MUSTRA}) * 100$$

c) Lactosa:

Ensayo cualitativo de comprobación de lactosa con los siguientes métodos:

Procedimiento y materiales:

Azúcares reductores: Cuando se calienta una solución de azúcar reductor con un volumen igual del licor Fehling mezclando en agua hirviendo, la sal cúprica se reduce a óxido cuproso rojo. La reacción es positiva para la lactosa y la maltosa. Así como para los monosacáridos. La sacarosa también produce un precipitado si la solución ha sido previamente hidrolizada a glucosa y fructosa por medio de un calentamiento con ácido. Los azúcares reductores también forman un espejo de plata cuando se calientan con soluciones de plata amoniaca. (Ver Tabla 7)

Métodos de reducción del cobre: Los azúcares que tienen en su estructura aldehídicos o cetónicos libres reaccionan como agentes reductores débiles y se llaman azúcares reductores. Estos incluyen a todos los monosacáridos y disacáridos maltosa, lactosa y celobiosa. El licor de Fehling consiste en tartrato cúprico alcalino y se convierte en óxido cuproso insoluble al calentarse a ebullición con una solución del azúcar reductor. Esto constituye la base de ciertos procedimientos.

Manual de laboratorio de bromatología.

FEHLING, reactivo. Se preparan dos soluciones, que se mezclan en volúmenes iguales en el momento del uso. Solución A: 3,5 g de sulfato de cobre (II) cristalizado y agua 50 ml. Solución B: 17,5 g de tartrato de sodio y potasio (sal de seignette) mas 5 g de hidróxido de sodio y completar con agua a 50 ml. (20)

Con respecto a los otros análisis bromatológicos como: fibra, proteína, minerales básicos (Calcio, potasio, fósforo y hierro) se realizaron en laboratorios particulares y en el laboratorio de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, CETLAP (Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios

Agropecuarios) llevando las respectivas muestras en frascos estériles con tapa hermética y codificados.

6. Análisis microbiológico:

El análisis microbiológico se lo realizó en base a las normas INEN 1528 el mismo que se desarrolló en laboratorios particulares CETLAP (Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios), cuyos resultados fueron certificados.

Tabla 2. Requisitos microbiológicos del queso

Requisitos	Unidad	Máximo	Método de ensayo
Echerichia Coli	Colonias / g	100	INEN 1529
Etaphilococcus Aureus	Colonias / g	100	INEN 1529
Mohos y levaduras	Colonias / g	50.000	INEN 1529
Salmonella	Colonias / 25 g	0	INEN 1519

Fuente: Norma INEN 1528.

7. Determinación de las características organolépticas y grado de preferencia

Las características organolépticas se determinaron con panelistas de la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH. Los mismos que fueron 5 docentes (catadores entrenados) y 30 estudiantes de segundo semestre de la misma institución (Catadores no entrenados).

Tratando en gran medida respectivamente que se dé de la forma más transparente posible la catación para obtener resultados favorables y certeros por lo que se aplicó las siguientes reglas. EL catador tanto entrenado como no entrenado deberá:

- El lugar donde se va a realizar la catación deberá tener suficiente luz.
- No haber fumado por lo menos 3 horas antes de la catación.
- No contener en su boca chicles, caramelos o algún tipo de alimento que impida degustarlo.
- El catador antes y después de ingerir el producto deberá enjuagar su boca con agua, para evitar confusión en las características del producto catado y hacer intervalos de por lo menos 10 minutos para proseguir con la siguiente catación.

A los 35 panelistas o catadores se les entregó una muestra de cada producto en envases de plástico previamente sellado y enumerados:

1= para el queso de soya

2= para el queso de choclo

3= para el queso de chocho.

También se les entregó un vaso de agua y unas hojas que contenían 2 tablas la una para calificar las características organolépticas del producto (color, olor, sabor, textura y apariencia) (Ver Anexo 1) y la otra contenía la escala hedónica de 9 puntos para detectar gustos y preferencias. (Ver Anexo 2).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Análisis Bromatológico

Tabla 3. Análisis de humedad

MUESTRA	CRISOL	MUESTRA	C+MH	C+MS	%HUMEDAD	PROMEDIO %
CHOCLO	25,4646	1,3864	26,851	25,9260	66,7196	67,9032
	23,627	2,5797	26,2067	24,4450	68,2909	
	27,5769	2,5643	30,1412	28,4099	67,5155	
CHOCHO	20,2474	1,8753	22,1227	20,6409	79,0167	78,8849
	19,8764	1,4606	21,337	20,2126	76,9821	
	20,2863	1,9537	22,24	20,7014	78,7531	
SOYA	16,5909	2,5149	19,1058	17,4096	67,4460	67,4437
	20,92	3,4213	24,3413	22,0140	68,0239	
	25,4076	2,4998	27,9074	26,2215	67,4414	

Fuente: Laboratorio de Bromatología, Facultad de Salud Pública, ESPOCH.
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

Este método de análisis de humedad sirve para ver la cantidad de agua que tiene cada muestra. El queso de choclo como se puede observar en la presente tabla contiene un 68% de humedad; el queso de chocho posee una humedad del 79% y el queso de soya contiene un 67% de humedad. Por lo tanto los tres productos se ubicarían en la tabla de los requisitos de las normas INEN como tipo de queso fresco extrahúmedo ya que contiene un mínimo de ≥ 65 y un máximo de 80% de humedad (método de ensayo INEN 63), por lo que estaría dentro de los parámetros de dicha norma. (Ver Anexo 3)

Tabla 4. Análisis de ceniza

MUESTRA	CRISOL	MUESTRA	C+CENIZA	g CENIZA	% CENIZA	PROMEDIO %
CHOCLO	25,4646	1,3864	25,5251	0,0605	4,3638	4,3872
	23,627	2,5794	23,7519	0,1249	4,8422	
	27,5769	2,5643	27,69	0,1131	4,4106	
CHOCHO	20,2474	1,8753	20,3342	0,0868	4,6286	4,6695
	19,8764	1,4606	19,9452	0,0688	4,7104	
	20,2863	1,9537	20,3633	0,077	3,9412	
SOYA	16,5909	2,5149	16,7036	0,1127	4,4813	4,9587
	20,92	3,4213	21,09	0,17	4,9689	
	25,4076	2,4998	25,5313	0,1237	4,9484	

Fuente: Laboratorio de Bromatología, Facultad de Salud Pública, ESPOCH.
 Elaborado por: Vilma Zea Mera.

Están ligadas tanto la humedad como la ceniza ya que para poder sacar el porcentaje de humedad primero debo procesar las muestras a cenizas. Este método nos sirve para determinar las cantidades de minerales inorgánicos presentes en el queso de soya choclo y chocho.

Tabla 5. Porcentaje de Fibra

PARÁMETRO	PRODUCTO	RESULTADO	MÉTODO/NORMA
Fibra	Queso de soya	2,62%	AOAC/Gravimétrico
Fibra	Queso de choclo	1,03%	AOAC/Gravimétrico
Fibra	Queso de chocho	18,23%	AOAC/Gravimétrico

Fuente: CETLAP (Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios)
 Elaborado por: Vilma Zea Mera.

Como podemos observar en la presente tabla el queso con mayor porcentaje de fibra (18%) es el queso de chocho esto se debe a que en la elaboración del queso se utilizó la cáscara del mismo, el queso de soya contiene el 2,62% de fibra y el queso de choclo el 1,03% de fibra. Cabe destacar que los seres humanos requerimos de un porcentaje de fibra siendo una gran opción estos tres productos. La fibra solo se encuentra en quesos de origen vegetal ya que no existe en los quesos de origen animal.

Tabla 6. Porcentaje de proteína, extracto etéreo (grasa) y minerales.

PARÁMETRO	UNIDAD	QUESO DE CHOCHO	QUESO DE CHOCLO	QUESO DE SOYA
Proteína	%	5,46	5,51	14,97
Grasa	%	5,58	1,50	6,14
Ca (Calcio)	%	0,67	0,69	0,85
P (Fósforo)	%	0,70	0,73	0,89
Fe (Hierro)	ppm	76	73	98
K (Potasio)	ppm	38	43	68

Fuente: CETLAP (Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios)
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

El producto que más proteína contiene es el queso de soya con el 14,97% por lo que sería una excelente opción como producto hiperproteico para una persona o paciente que requiere de cantidades elevadas de proteína. En el chocho y choclo también encontramos una buena cantidad de proteínas que en relación a la leche de vaca contiene de 3.2 a 3.6 % de proteína/100 gr. Las proteínas de origen vegetal, tomadas en conjunto, son menos complejas que las de origen animal. Cada gramo de proteína nos aporta 4 kilocalorías, energéticamente hablando, con lo cual un adulto debe consumir entre 50 y 70 gramos de proteína al día.

En lo que respecta la grasa o extracto etéreo vemos en la tabla que el queso de soya es el que más porcentaje contiene, seguido del chocho y choclo siendo esto ventajoso ya que son ricos en ácidos grasos insaturados.

Los minerales básicos (Ca, P, Fe, K) más altos se encuentran en el queso de soya, seguido del queso de choclo y del queso de chocho constituyéndose así en grandes fuentes de minerales.

Tabla 7. Análisis cualitativo de prueba de lactosa

MÉTODOS	MUESTRA	PRUEBA	RESULTADOS
Azúcar reductor+licor Fehling	Queso de soya	Cualitativa	Sin lactosa
Azúcar reductor+licor Fehling	Queso de choclo	Cualitativa	Sin lactosa
Azúcar reductor+licor Fehling	Queso de choclo	Cualitativa	Sin lactosa



Fuente: Laboratorio de Bromatología, Facultad de Salud Pública, ESPOCH.
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

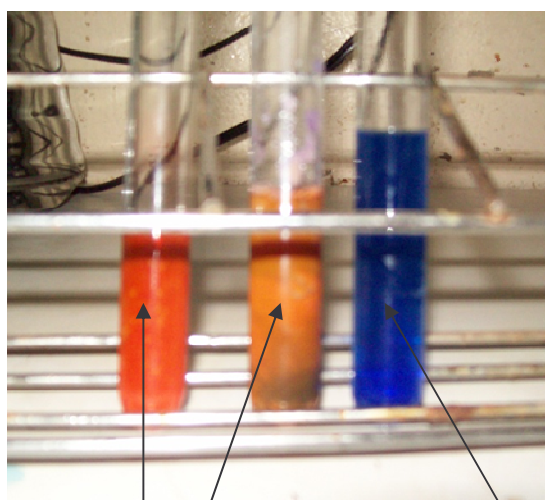


Figura N°4. Prueba de lactosa

Prueba positiva presencia de lactosa Prueba negativa con suero de queso vegetal

Como podemos observar en la Figura 4 se tomaron dos muestras: A (con suero lácteo) y la muestra B (con suero de queso vegetal) el método que se aplicó fue de Azúcar reductor y licor Fehling tornándose un color cuproso rojo cuando la reacción es positiva es decir cuando existe la

presencia de lactosa en dicha muestra y conserva su color azul cuando la reacción es negativa.

Para los tres productos se obtuvo la reacción negativa.

B. Análisis microbiológico:

Tabla 8. Análisis microbiológico del queso de choclo

QUESO DE CHOCLO				
PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	MÉTODO/NORMA
Escherichia Coli	UFC/g.	0	□10000	Petrifil AOAC991
Salmonella		Ausencia	Ausencia	Recuento de Placas
Mohos y levaduras	UFC/g.	17X10 ²	□10000	Petrifilm AOAC997,02
Staphylococcus aureus	UFC/g.	0	□10000	Petrifilm AOAC997,02

Fuente: CETLAP (Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios)
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

De acuerdo a las normas INEN 1529 el valor límite permisible de unidad de colonias formadoras de Escherichia Coli es de 100 máximo, de Salmonella el valor permisible es del 0% o ausencia total, Mohos y levaduras el límite permisible es de 50 000 máximo y de Staphylococcus aureus el límite permisible de la unidad formadora de colonias por gramo es de 100 como se puede ver en el presente cuadro existe la ausencia total y unidades formadoras de colonias mínimas de estos microorganismos. Esto quiere decir que estos productos han sido elaborados con buenas prácticas de elaboración y con buena asepsia. Se descartó en forma total o parcial la presencia de microorganismos en el queso de choclo.

Tabla 9. Análisis Microbiológico del queso de chocho

QUESO DE CHOCHO				
PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	MÉTODO/NORMA
Escherichia Coli	UFC/g.	0	□10000	Petrifil AOAC991
Salmonella		Ausencia	Ausencia	Recuento de Placas
Mohos y levaduras	UFC/g.	9X10 ²	□10000	Petrifilm AOAC997,02
Staphylococcus aureus	UFC/g.	0	□10000	Petrifilm AOAC997,02

Fuente: CETLAP (Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios)
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

De acuerdo a las normas INEN 1529 el valor límite permisible de unidad de colonias formadoras de Escherichia Coli es de 100 máximo, de Salmonella el valor permisible es del 0% o ausencia total, Mohos y levaduras el límite permisible es de 50 000 máximo y de Staphylococcus aureus el límite permisible de la unidad formadora de colonias por gramo es de 100, como se puede ver en el presente cuadro existe la ausencia total y unidades formadoras de colonias mínimas de estos microorganismos. Esto quiere decir que estos productos han sido elaborados con buenas prácticas de elaboración y con buena asepsia. No hubo la presencia de microorganismos en el queso de chocho.

Tabla 10. Análisis Microbiológico del queso de soya

QUESO DE SOYA				
PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	VLP*	MÉTODO/NORMA
Escherichia Coli	UFC/g.	0	□10000	Petrifil AOAC991
Salmonella		Ausencia	Ausencia	Recuento de Placas
Mohos y levaduras	UFC/g.	12X10 ²	□10000	Petrifilm AOAC997,02
Staphylococcus aureus	UFC/g.	0	□10000	Petrifilm AOAC997,02

Fuente: CETLAP (Centro de Transferencia Tecnológica y Laboratorios Agropecuarios)
 Elaborado por: Vilma Zea Mera.

De acuerdo a las normas INEN 1529 el valor límite permisible de unidad de colonias formadoras de Escherichia Coli es de 100 máximo, de Salmonella el valor permisible es del 0% o ausencia total, Mohos y levaduras el límite permisible es de 50 000 máximo y de Staphylococcus aureus el límite permisible de la unidad formadora de colonias por gramo es de 100 como se puede ver en el presente cuadro existe la ausencia total y unidades formadoras de colonias mínimas de estos microorganismos, en cuanto a mohos y levaduras. Esto quiere decir que estos productos han sido elaborados con una adecuada asepsia.

C. Características organolépticas y determinación de gustos y preferencias

Tabla N°11. Color determinado por los catadores no entrenados

COLOR	Q. SOYA			Q. CHOCLO			Q. CHOCHO		
	f	fr	%	f	fr	%	f	fr	%
Blanco	21	0,7	70,00	26	0,87	86,67	1	0,03	3,33
Crema	6	0,2	20,00	3	0,10	10,00	12	0,40	40,00
Amarillo	3	0,1	10,00	1	0,03	3,33	17	0,57	56,67
TOTAL	30	1	100,00	30	1,00	100,00	30	1,00	100,00

Fuente: Estudiantes de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública, ESPOCH.
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

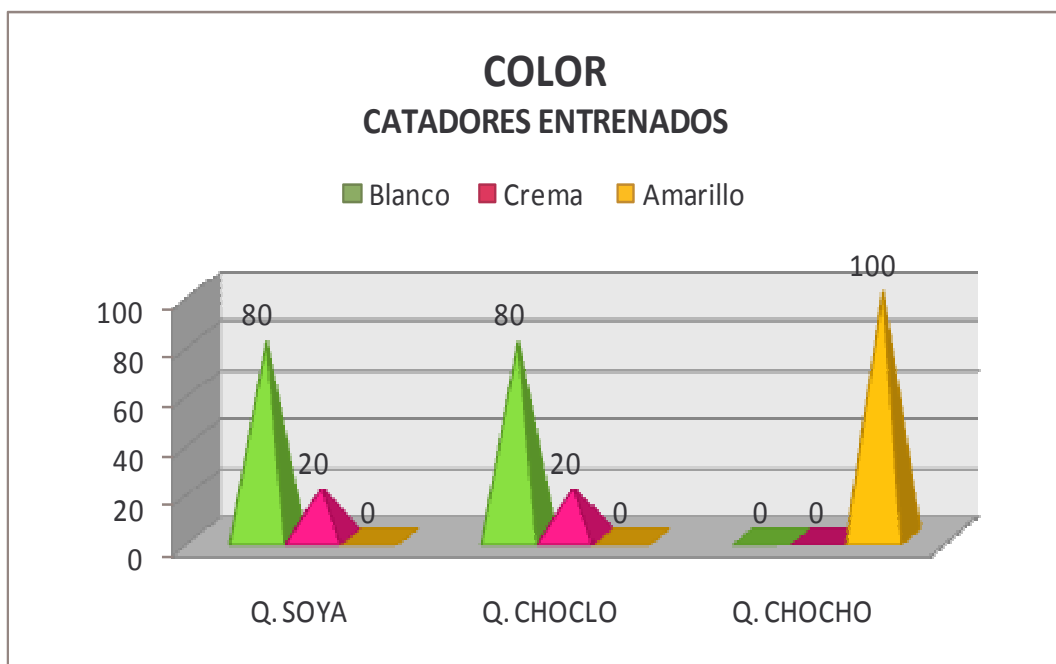


Figura N°5. Color dado por los catadores entrenados para los tres productos.

- El 70% de los panelistas no entrenados dijeron que el queso de soya es blanco y el 80% de los panelistas o catadores entrenados dijeron también que el queso de soya es blanco. Estos resultados dan una determinación muy acertada con respecto al color natural que se encuentra este producto.
- El 87% de los 30 panelistas no entrenados determinaron que el queso de choclo es blanco, mientras que el 80% de los 5 panelistas entrenados dijeron que es blanco, esto nos demuestra que el choclo al ser procesado no sufre ningún cambio en su color por lo que conserva sus características organolépticas.
- El 57% de los catadores no entrenados determinaron que el queso de chocho es amarillo y el 100% de los catadores entrenados dijeron que es amarillo de igual manera. Esto nos ayuda a deducir que el queso se encuentra en un estado muy natural conservando su color, antes, durante y después de ser procesado.

OLOR	Q. SOYA			Q. CHOCLO			Q. CHOCHO		
	f	fr	%	f	fr	%	f	fr	%
Agradable	24	0,8	80,00	29	0,97	96,67	28	0,93	93,33
Desagradable	6	0,2	20,00	1	0,03	3,33	2	0,07	6,67
TOTAL	30	1	100,00	30	1,00	100,00	30	1	100,00

Tabla N° 12. Olor determinado por los catadores no entrenados.

Fuente: Estudiantes de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública, ESPOCH.
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

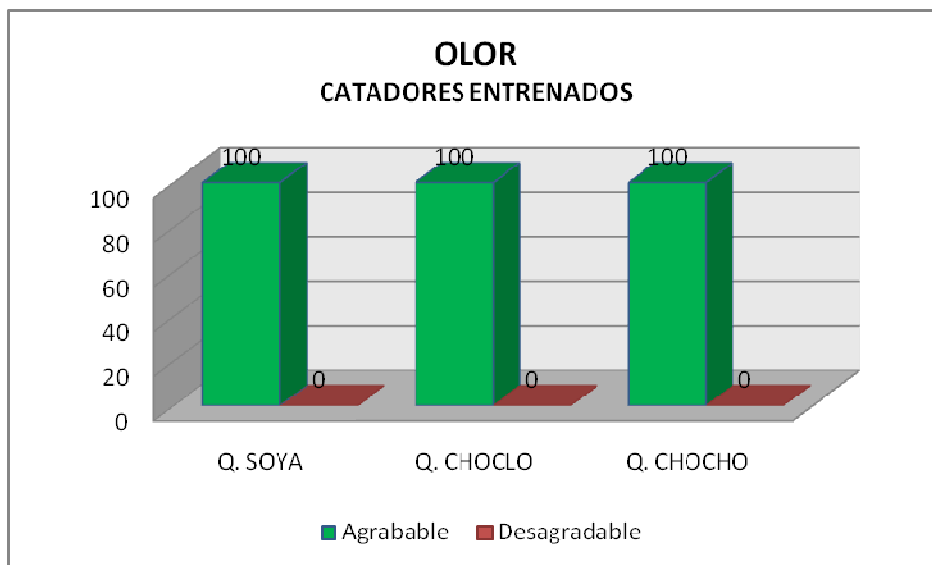


Figura N°6. Olor determinado por los catadores entrenados para los tres productos.

- De los treinta catadores no entrenados determinaron el 80% que tiene un olor agradable el queso de soya y el 100% de los catadores entrenados dijeron que el queso de soya posee un olor agradable esto nos ayuda a deducir que el producto terminado se encuentra en condiciones de asepsia óptimas dando un olor muy característico.
- El 97% de los catadores no entrenados y el 100% de los catadores entrenados determinaron que el queso de choclo posee un olor agradable, de acuerdo a estos resultados arrojados nos podemos dar cuenta que este producto es muy agradable al olfato de los catadores.
- El 93% de los treinta catadores no entrenados dijeron que el queso de chocho tiene un olor agradable y el 100% de los 5 catadores entrenados dijeron que tiene un olor agradable el queso de chocho. Los índices son altos lo que nos da la seguridad de que este producto posee un buen atributo y es muy agradable al olfato de nuestros panelistas.

Tabla N°13. Sabor determinado por los catadores no entrenados.

SABOR	Q. DE SOYA			Q. DE CHOCLO			Q. DE CHOCHO		
	f	fr	%	f	fr	%	f	fr	%
Dulce	0	0	0,00	3	0,1	10,00	4	0,1	13,33
Salado	15	0,5	50,00	27	0,9	90,00	22	0,7	73,33
Ácido	7	0,2	23,33	0	0	0,00	0	0,0	0,00
Amargo	5	0,2	16,67	0	0	0,00	3	0,1	10,00
Insípido	3	0,1	10,00	0	0	0,00	1	0,0	3,33
TOTAL	30	1	100,00	30	1	100,00	30	1,0	100,00

Fuente: Estudiantes de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública, ESPOCH.
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

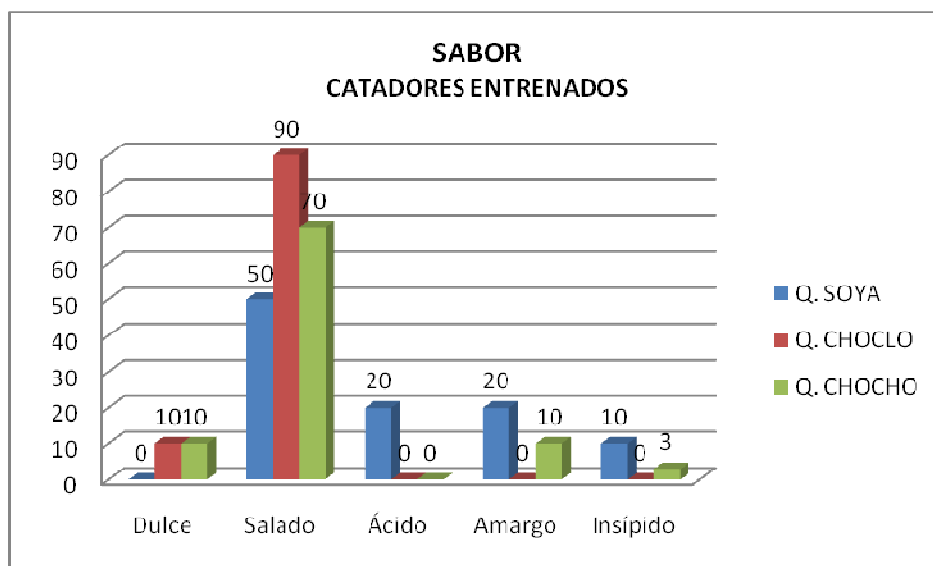


Figura 7. Sabor determinado por los catadores entrenados para los tres productos.

- Los treinta catadores no entrenados de la Escuela de Gastronomía el 50% determinaron que el queso de soya tiene un sabor salado y de los cinco catadores entrenados el 50% determinaron que el queso de soya también posee un sabor salado. Esto nos ayuda a determinar que tiene un sabor semejante a los otros quesos que son elaborados con leche animal. No tuvimos un gran índice de panelistas que dijeran que este producto tenga un sabor salado sin embargo esto se debe a que el producto contiene ácido cítrico para tener una mejor formación de los gránulos de la cuajada.
- El 90% de los treinta catadores no entrenados determinaron que el queso de choclo es salado mientras que los cinco catadores entrenados el 90% determinaron que el queso de choclo es salado, esto nos ayuda a establecer que la sal ayuda a preservar la vida útil del producto siendo éste un atributo favorable y característico de un queso normal.
- De los treinta panelistas entrenados el 70% dedujeron que el queso de chocho es salado y el 70% de los catadores entrenados determinaron que también el queso de chocho es salado por lo que es una característica muy favorable al producto y se encuentra dentro de los estándares aceptables de los quesos en general y sobre todo no contiene soborizantes artificiales.

Tabla N°14. Textura determinado por los catadores no entrenados.

TEXTURA	Q. DE SOYA			Q. DE CHOCLO			Q. DE CHOCHO		
	f	fr	%	f	fr	%	f	fr	%
Firme	21	0,7	70,00	13	0,4	43,33	0	0,0	0,00
Densa	5	0,2	16,67	10	0,3	33,33	7	0,2	23,33
Semidensa	3	0,1	10,00	6	0,2	20,00	13	0,4	43,33
Gelatinosa	1	0,0	3,33	1	0,0	3,33	9	0,3	30,00
Líquida	0	0,0	0,00	0	0,0	0,00	1	0,0	3,33
TOTAL	30	1,0	100,00	30	1,0	100,00	30	1,0	100,00

Fuente: Docentes de la Facultad de Salud Pública, ESPOCH.
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

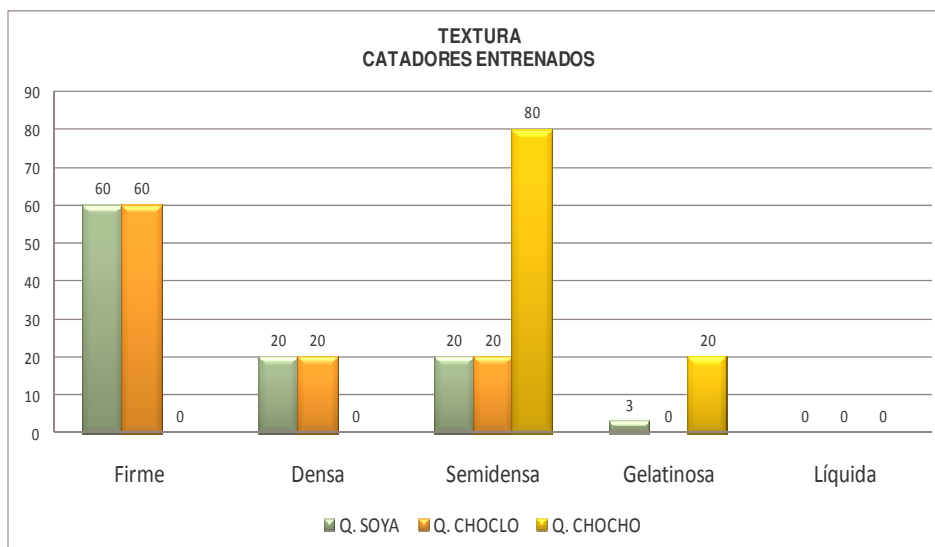


Figura 8. Textura dada por los catadores entrenados.

- Los treinta panelistas no entrenados el 70% dijo que el queso de soya posee una textura firme y de los 5 catadores entrenados el 60% dijo que posee una textura firme el queso de soya. Estos resultados nos indican que el producto es fácil de manejar y se puede utilizar en diferentes preparaciones debido a las condiciones que presentan.
- El 43% de los 30 estudiantes de Gastronomía de la Espoch (catadores no entrenados) dedujeron que el queso de choclo posee una textura firme y en cuanto a los cinco catadores entrenados (docentes de la Facultad de Salud Pública) el 60% determinaron que el queso de choclo tiene una textura firme.
- El queso de chocho el 43% de los treinta catadores no entrenados dijeron que posee una textura semidensa y los cinco catadores entrenados el 80% dedujeron que la textura del queso de choclo es semidensa. Esto se debe a que el tipo de queso es untable.

Tabla N° 15. Apariencia del producto determinado por los catadores no entrenados.

APARIENCIA	Q. DE SOYA			Q. DE CHOCLO			Q. DE CHOCHO		
	f	fr	%	f	fr	%	f	fr	%
Agradable	24	0,8	80,00	24	0,8	80,00	25	0,8	83,33
Desagradable	6	0,2	20,00	6	0,2	20,00	5	0,2	16,67
TOTAL	30	1	100,00	30	1	100,00	30	1,0	100,00

Fuente: Docentes de la Facultad de Salud Pública, ESPOCH.

Elaborado por: Vilma Zea Mera.

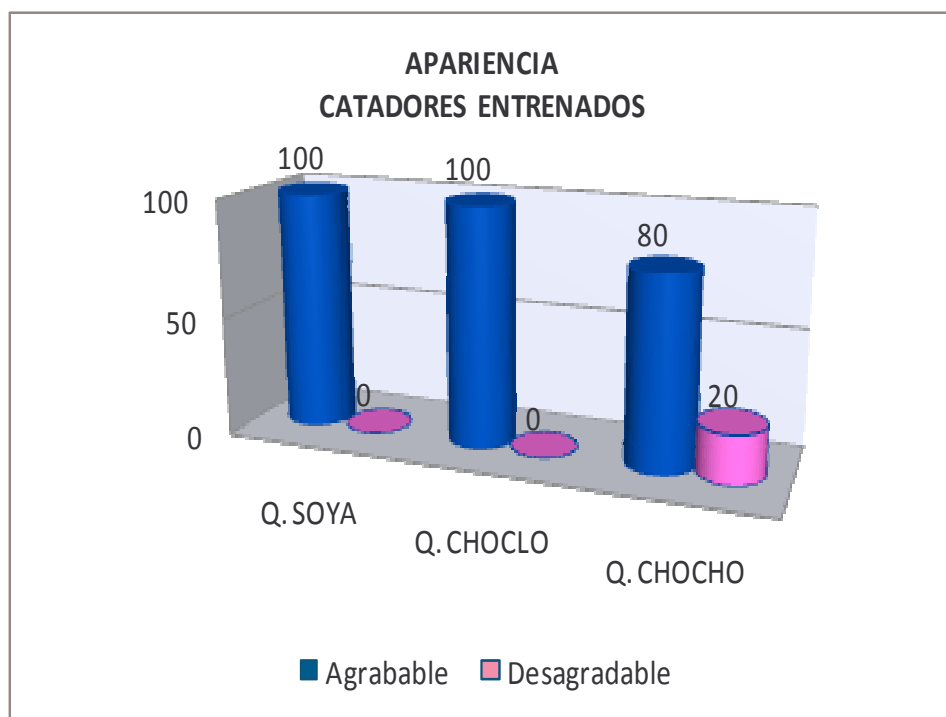


Figura 9. Determinación de la apariencia de los tres tipos de quesos dado por los catadores entrenados.

- Los 30 estudiantes de Gastronomía de la ESPOCH que en este caso que fueron los catadores no entrenados el 80% determinaron que el queso de soya posee una apariencia agradable, los cinco catadores entrenados el 100% dijeron que el queso de soya posee una apariencia agradable.
- Del 100% de los catadores no entrenados el 80% determinó que el queso de choclo posee una apariencia agradable y para los cinco catadores entrenados el 100% dijo que el queso de choclo tiene un apariencia agradable.
- El 80% de los catadores no entrenados determinaron que el queso de chocho posee una apariencia agradable, coincidiendo en este caso con el 80% de los cinco catadores entrenados los mismos que determinaron que el queso de chocho también posee una apariencia agradable.

Tabla N° 16. Gustos y preferencias del queso de soya determinado por los dos catadores

PRODUCTO	CATADOR NO ENTRENADO		CATADOR ENTRENADO	
	N°	%	N°	%
Q. SOYA				
1=Me disgusta extremadamente.	0	0	0	0
2=Me disgusta mucho	0	0	0	0
3=Me disgusta moderadamente.	0	0	0	0
4=Me disgusta levemente.	1	3	0	0
5=No me gusta ni me disgusta.	5	17	0	0
6=Me gusta levemente.	4	13	0	0
7=Me gusta moderadamente.	4	13	1	20
8=Me gusta mucho.	13	43	3	60
9=Me gusta extremadamente.	3	10	1	20
TOTAL	30	100	5	100

Fuente: Docentes y estudiantes de la Facultad de Salud Pública, ESPOCH.
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

Una vez entregadas las muestras (queso de soya) codificadas en sus respectivos frascos a los treinta y cinco panelistas, procedieron a la catación evaluado de acuerdo a la escala hedónica lo siguiente:

De los 30 catadores no entrenados, en un promedio del 43% respondieron que les gusta mucho el producto; de los 5 catadores entrenados el 60% dedujeron que les gusta mucho el queso de soya. Estos índices nos demuestran que el queso de soya tiene una gran acogida por parte de los 35 panelistas.

Tabla N° 17. Gustos y preferencias del queso de choclo determinado por los dos catadores

PRODUCTO	CATADOR NO ENTRENADO		CATADOR ENTRENADO	
	N°	%	N°	%
Q. CHOCLO				
1=Me disgusta extremadamente.	0	0	0	0
2=Me disgusta mucho	0	0	0	0
3=Me disgusta moderadamente.	1	3	0	0
4=Me disgusta levemente.	1	3	0	0
5=No me gusta ni me disgusta.	3	10	0	0
6=Me gusta levemente.	2	7	0	0
7=Me gusta moderadamente.	6	20	1	20
8=Me gusta mucho.	15	50	1	20
9=Me gusta extremadamente.	2	7	3	60
TOTAL	30	100	5	100

Fuente: Docentes y estudiantes de la Escuela de Gastronomía, ESPOCH.
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

Los 30 estudiantes de Gastronomía de la ESPOCH en este caso que fueron los panelista no entrenados del 100% el 50% calificaron de acuerdo a la escala hedónica que les gustó mucho el queso de choclo. De los 5 catadores o panelistas entrenados (docentes de la Escuela de Gastronomía, ESPOCH) al catar el queso de choclo del 100% el 60% dedujeron que les gusta extremadamente el producto. Por lo que estos resultados nos dan a conocer que a un alto porcentaje de catadores les gustó el producto.

Tabla N°18. Gustos y preferencias del queso de chocho dada por los dos catadores.

PRODUCTO	CATADOR NO ENTRENADO		CATADOR ENTRENADO	
	N°	%	N°	%
Q. CHOCHO				
1=Me disgusta extremadamente.	0	0	0	0
2=Me disgusta mucho	0	0	0	0
3=Me disgusta moderadamente.	1	3	0	0
4=Me disgusta levemente.	0	0	0	0
5=No me gusta ni me disgusta.	2	7	0	0
6=Me gusta levemente.	3	10	0	0
7=Me gusta moderadamente.	7	23	2	40
8=Me gusta mucho.	15	50	3	60
9=Me gusta extremadamente.	2	7	0	0
TOTAL	30	100	5	100

Fuente: Docentes y estudiantes de la Escuela de Gastronomía, ESPOCH.
Elaborado por: Vilma Zea Mera.

De los 30 catadores no entrenados, en un promedio del 50% respondieron que les gusta mucho el queso de soya. De los 5 catadores entrenados el 60% dedujeron que les gusta mucho el queso de chocho. Estos resultados nos ayudan a conocer que existe una gran aceptación y un grado de preferencia elevado del queso de chocho por parte de los 35 panelistas ya que les gusta mucho el producto por lo que son resultados positivos.

D. Alternativas gastronómicas:

Una vez obtenidos dichos resultados de acuerdo a las características de los productos resultantes procedemos a utilizarlos con diferentes técnicas de cocción en preparaciones gastronómicas como puede ser en reemplazo de los quesos comunes, sean estos en guisos, sopas, gratinados de pastas, papas, pizza, lasaña. También como quesos para untar o como aderezos o rellenos de empanadas, humitas, bocaditos, etc.

NOMBRE RECETA: PIZZA VEGETARIANA CON QUESO DE SOYA				
Nº. RECETA 01		Nº. DE PORCIONES 8		PESO POR PORCIÓN
CANTIDAD	Und. DE MEDIDA	INGREDIENTES	PROCEDIMIENTO	COSTO
300	GR	Harina	TAMIZAR	0.45
2	Unid.	Huevos	MEZCLAR	0.30
30	Gr.	Levadura	AGREGAR	0.50
10	MI.	Aceite de oliva	AGREGAR	0.10
250	Gr.	Queso de soya	RALLAR	2.50
120	Gr.	Champiñones	AGREGAR	1.80
120	Gr.	Aceitunas rellenas	PARA EL RELLENO	1.40
2	Und.	Cebolla perla	PICAR EN AROS	0.25
3	Und.	Pimientos	PICAR EN JULIANA	0.25
10	Gr.	Orégano	AGREGAR	0.15
120	MI	Salsa napolitana	AGREGAR	2.30
		Sal y pimienta	Al gusto	0.40
			Costo total de la receta	10,40
			Costo por porcion	1,30

NOTA: Controlar el tiempo de cocción de la masa de la pizza.

NOMBRE RECETA: TARTA DE QUESO DE CHOCHO				
Nº. RECETA 02		Nº. DE PORCIONES : 2	PESO POR PORCIÓN: 40 gr.	
CANTIDAD	Und. DE MEDIDA	INGREDIENTES	PROCEDIMIENTO	COSTO
240	Gr.	Queso de chocho	Batir	1.08
1	lata	Leche condensada	Batir con el queso	0.75
1	Tz.	De leche de soya	Mezclar con los demás ingredientes	0.15
3	Und.	Huevos	Batir	0.30
40	Gr.	Azúcar	Mezclar con los demás ingred	0.20
			Costo total de la receta	2.48

NOTA: Controlar la temperatura del horno y el tiempo.

NOMBRE RECETA: SPAGUETTI CON SALSA DE CHAMPIÑONES Y QUESO DE CHOCLO				
№. RECETA 03		№. DE PORCIONES 3	PESO POR PORCIÓN 150 gr.	
CANTIDAD	Und. DE MEDIDA	INGREDIENTES	PROCEDIMIENTO	COSTO
500	Gr.	Espaguetti	Cocer al dente	1.70
1	Sobre	De crema de champiñones	Diluir en un fondo	1.25
3	ml.	Vino blanco	Agregar a la crema	0.75
80	Gr.	Queso de choclo	Desmenuzar y agregar	
		Orégano y sal	Al gusto	0.40
			Costo total de la receta	4.1

NOTA: Controlar el tiempo de cocción del espaguetti evitando que éste se cocine demasiado.

NOMBRE DE RECETA: BOLONES DE VERDE CON QUESO DE SOYA				
Nº RECETA: 04		Nº DE PORCIONES: 8		PESO POR PORCIÓN: 80 gr.
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	INGREDIENTES	PROCEDIMIENTO	COSTO
4	Unid.	Plátanos verdes	Cocer y rallar	\$ 0.40
500	Gr.	Queso de soya	Desmenuzar y agregar a los bolones	\$ 0.80
1	Lt.	Aceite	Calentar para freír	\$ 1.95
		Sal	Agregar	
Costo Total de la Receta				\$ 3.15
Costo de la Porción				\$ 0.39

NOMBRE DE RECETA: EMPANADAS DE VIENTO CON QUESO DE SOYA				
Nº RECETA: 05		Nº DE PORCIONES: 8	PESO POR PORCIÓN: 50 gr.	
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	INGREDIENTES	PROCEDIMIENTO	COSTO
500	Gr.	Harina de trigo	Cernir	0.40
2	Unid.	Huevos	Batir	0.20
40	Gr.	Mantequilla	Batir	0.35
5	Gr.	Polvo de hornear	Mezclar	0.25
1	Unid.	Agua mineral	Agregar a la masa	0.50
200	Gr.	Queso de soya	Desmenuzar	1.47
1	Rama	Cebolla blanca	Picar en brounoise	0.02
		Sal	Al gusto	-
Costo total de la receta				3.19
Costo de la porción				0.40

NOTAS: Calentar bien el aceite para freír las empanadas y cerrar los fillos presionando adecuadamente para evitar que el queso salga al momento de freír.

NOMBRE DE RECETA: PERITAS DE PAPA CON QUESO DE CHOCLO				
Nº RECETA: 06		Nº DE PORCIONES: 4	PESO POR PORCIÓN: 50 gr.	
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	INGREDIENTES	PROCEDIMIENTO	COSTO
1	LB.	Papas	Cocer y aplastar.	0.20
20	Gr.	Queso de choclo	Desmenuzar	0.40
30	Gr.	Aceitunas	Picar finamente	0.09
5	Unid.	Huevo	Batir y untar con brocha a la papa pera	0.17
125	Gr.	Apanadura	Apanar a la papa	0.14
100	Gr.	Aceite	Calentar y freír.	0.50
		Sal y pimienta.	Al gusto	-
			Costo total de la receta	1.50
			Costo de la porción	0.36

NOMBRE DE RECETA: LLAPINGACHOS CON QUESO DE CHOCHO				
Nº RECETA: 07		Nº DE PORCIONES: 8	PESO POR PORCIÓN: 50 gr.	
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	INGREDIENTES	PROCEDIMIENTO	COSTO
500	Gr.	Papa	Cocinar	0.60
2	Ramas	Cebolla blanca	Brounoise	0.10
60	Gr.	Queso de chocho	Desmenuzar	1.48
60	Gr.	Mantequilla	Para el refrito	0.35
1	Cda.	Achiote	Para el refrito	
		Sal	Agregar	
		Pimienta	Agregar	
Costo Total de la Receta				2.53
Costo de la Porción				0.32

NOTAS: Cocinar bien las papas para que se pueda moler y elaborar con facilidad los llapingachos.
Freír cuidadosamente.

NOMBRE RECETA: EMPANADAS DE MADURO CON QUESO DE SOYA				
No. RECETA 08		No. DE PORCIONES: 6	PESO POR PORCIÓN: 20 gr.	
CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	INGREDIENTES	PROCEDIMIENTO	COSTO
4	Unidades	Maduro	Picados en trocitos	0.60
45	Gr.	Manteca de cerdo	Agregar	0.10
45	Gr.	Harina de trigo	Agregar	0.04
2	Unidades	Huevos	Batidos	0.20
30	Gr.	Cebolla blanca	Picada Brunoise	0.15
15	Gr.	Cilantro	Picado en Brunoise	0.02
1	Unidad	Tomate riñón	Agregar	0.15
200	Gr.	Queso de soya	Agregar	0.66
		Sal	Al gusto	0.01
		Pimienta	Al gusto	0.01
		Comino	Al gusto	0.01
			Costo Total de la Receta	2.05
			Costo de la Porción	0.40

VI. CONCLUSIONES

1. Se afirma que se puede obtener quesos de leche vegetal tales como: Soya, choclo, chocho.
2. Estos productos pueden ser aptos para las personas con intolerancia a la lactosa ya que carece en su totalidad de lactosa.
3. Se puede obtener diferentes texturas de queso vegetal sean éstos: firmes (queso de soya y choclo) o untables (queso de chocho).
4. De acuerdo a los resultados de los análisis Bromatológicos los quesos contienen un alto porcentaje de nutrientes tales como proteínas y minerales.
5. De acuerdo a los análisis microbiológicos realizados no se encontró ningún tipo de microorganismos y si hubo la presencia de éstos se encontraron dentro de los valores del límite permisible por las normas INEN.
6. En los análisis organolépticos se logró determinar que:
 - Los treinta y cinco panelistas o catadores conformados por entrenados y no entrenados en su mayoría determinaron que el queso de soya posee un color blanco, olor agradable, sabor salado, textura firme y una apariencia agradable.
 - Los treinta y cinco panelistas o catadores conformados por entrenados y no entrenados en su mayoría determinaron que el queso de choclo posee un color blanco, olor agradable, sabor salado, textura firme y una apariencia agradable.
 - El mismo grupo de estudio comprendido por treinta y cinco panelistas o catadores entrenados y no entrenados en su mayoría determinaron que el queso de chocho

posee un color amarillo, olor agradable, sabor salado, textura semidensa y una apariencia agradable.

7. En cuanto al grado de aceptabilidad, gustos y preferencias según la escala hedónica de 9 puntos determinaron que:
 - Los 30 catadores no entrenados, en un promedio del 43% respondieron que les gusta mucho el queso de soya y los 5 catadores entrenados el 60% dedujeron que les gusta mucho este producto. Por consiguiente se puede decir que tiene una gran aceptación por parte de los 35 panelistas.
 - Los 30 estudiantes de Gastronomía de la ESPOCH en este caso que fueron los panelista no entrenados del 100% el 50% calificaron de acuerdo a la escala hedónica que les gustó mucho el queso de choclo. De los 5 catadores o panelistas entrenados (docentes de la Escuela de Gastronomía, ESPOCH) al catar el queso de choclo del 100% el 60% dedujeron que les gusta extremadamente el producto. Por lo que estos resultados nos dan a conocer que a un alto porcentaje de catadores les gustó el producto.
 - De los 30 catadores no entrenados, en un promedio del 50% respondieron que les gusta mucho el queso de soya. De los 5 catadores entrenados el 60% dedujeron que les gusta mucho el queso de chocho. Estos resultados nos ayudan a conocer que existe una gran aceptación y un grado de preferencia elevado del queso de chocho por parte de los 35 panelistas.

VII. RECOMENDACIONES

1. Adicionar al queso de soya, choclo y chocho calcio para mejorar sus propiedades nutricionales.
2. Seleccionar adecuadamente la materia prima que se va a utilizar.
3. Utilizar en el caso del choclo el más tierno y que al presionar salga una sustancia acuosa.
4. Antes, durante y después de la elaboración del queso se debe manejar las normas higiénico-santarias requeridas ya que recibe una manipulación directa por el fabricante.
5. Manejar las temperaturas adecuadas ya que al ser sometidos por altas temperaturas dañan las características organolépticas del producto.
6. No colocar el producto en la salmura por mucho tiempo.
7. Cuando se forme un panel de catadores asegurarse de que se cumplan con las reglas antes, durante y después de la catación para obtener resultados muy certeros.
8. Se recomienda a los futuros investigadores que pueden crear más variedades con estos productos, ya sean éstos con especies, ahumados, mozzarella o madurados, etc.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BURGOS J. Introducción al estudio de las enzimas. Barcelona. Ediciones Cenega. p.12
2. CARVALLO Paulo. Diccionario del Foklor Ecuatoriano. 4ta edición. Editorial Casa de la Cultura Ecuatoriana. Quito 1961. p. 520
3. Cloruro de calcio
http://es.wikipedia.org/wiki/Cloruro_de_calcio
Enero 22 de 2010
4. Cloruro de sodio
http://es.wikipedia.org/wiki/Cloruro_de_sodio
Octubre 20 de 2010
5. Concepto de queso
http://es.wikipedia.org/wiki/Cloruro_de_sodio
Octubre 20 de 2010
6. Definición de Bromatología
<http://es.wikipedia.org/wiki/Bromatolog%C3%ADa>
Marzo 14 de 2010
7. Definición de organolépticas
http://es.wikipedia.org/wiki/Propiedad_organol%C3%A9ptica
Marzo 15 de 2010
8. Diseño de la investigación

http://www.dre-learning.com.mx/mdli/parte_4.htm

Enero 22 de 2010

- 9.** ESTRELLA Eduardo. El pan de América. 3ra edición. Ediciones ABYA-AYALA. Quito 1990. p. 72, 83

- 10.** Función y obtención del cuajo

<http://es.wikipedia.org/wiki/Cuajo>

Febrero 6 de 2010

- 11.** HERRERA Carlos. Métodos de investigación y técnicas de estudio. 2da edición. Editorial Bosco. Quito 2000. p. 55

- 12.** LAGUNA José. Bioquímica. Editorial Fournier, S. A, 2da edición. Bogotá Colombia 1999. p 243

- 13.** Leches vegetales

http://www.isnatu.com/noticias/mito_lacteos.htm

Junio 29 de 2010

- 14.** Obtención del ácido cítrico

http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_c%C3%ADtrico

Marzo 2 de 2010

- 15.** Propiedades del choclo

http://www.iniap-ecuador.gov.ec/noticia.php?id_noticia=127

Febrero 6 de 2010

- 16.** Según el tiempo de la investigación

<http://www.monografias.com/trabajos5/retropros/retropros.shtml#pro>

Febrero 30 de 2010

17. Según la secuencia de la investigación

<http://tgrajales.net/investipos.pdf>

Enero 22 de 2010

18. Tipos de estudio

<http://www.angelfire.com/emo/tomaustin/Met/metinacap.htm>

Marzo 20 de 2010

19. Valor nutricional de la soya

http://es.wikipedia.org/wiki/Glycine_max

Junio 25 de 2010

20. VÁSCONEZ César. Manual prácticas de laboratorio, Química de alimentos 2002. Facultad de ciencia e ingeniería en alimentos. Universidad Técnica de Ambato. pag. 73

21. Ventajas de la leche de soya.

<http://www.revistadieteticaysalud.com/articulos/complementos/leches.htm>

Junio 25 de 2010

ANEXOS