UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL

Tema:

"ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS DEL CUAJO DE CORDERO EN PASTA Y DE SU USO EN LA ELABORACIÓN DE QUESO DE OVEJA, PARA PROMOVER UN MAYOR APROVECHAMIENTO DEL GANADO OVINO EN LAS COMUNIDADES DE ZUMBAHUA Y GUANGAJE, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"

Trabajo de Investigación Previa a la obtención del Grado Académico de Magíster en Gestión de la Producción Agroindustrial, Primera Versión.

Autora: Ing. María Pacheco Tigselema.

Director: Ing. Mg. Danilo Morales Carrasco.

Ambato – Ecuador

2013

Al Consejo de Posgrado de la UTA.

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: **"ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS DEL CUAJO DE CORDERO EN PASTA Y DE SU USO EN LA ELABORACIÓN DE QUESO DE OVEJA, PARA PROMOVER UN MAYOR APROVECHAMIENTO DEL GANADO OVINO EN LAS COMUNIDADES DE ZUMBAHUA Y GUANGAJE, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"**, presentado por la Ing. María Pacheco Tigselema y conformado por la Ing. Mg. Cecilia Carpio, el Ing. Mg. Juan Ramos Guevara y el Ing. Mg. Mario Manjarrez Lizano, Miembros del Tribunal, Ing. Mg. Danilo Morales Carrasco, Director del trabajo de investigación y presidido por la Ing. Mg. Gladys Navas Miño, Presidenta del Tribunal; Ing. Juan Garcés Chávez Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Mg. Gladys Navas Miño
Presidenta del Tribunal de Defensa

Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

Ing. Mg. Danilo Morales Carrasco
Director del Trabajo de Investigación

Ing. Mg. Cecilia Carpio
Miembro del Tribunal

Ing. Mg. Mario Manjarrez Lizano
Miembro del Tribunal

Ing. Mg. Juan Ramos Guevara
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: **"ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS DEL CUAJO DE CORDERO EN PASTA Y DE SU USO EN LA ELABORACIÓN DE QUESO DE OVEJA, PARA PROMOVER UN MAYOR APROVECHAMIENTO DEL GANADO OVINO EN LAS COMUNIDADES DE ZUMBAHUA Y GUANGAJE, DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI"**, nos corresponde exclusivamente a la Ing. María Pacheco Tigselema, Autora y al Ing. Mg. Danilo Morales Carrasco, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

---	---
Ing. María Pacheco Tigselema	Ing. Mg. Danilo Morales Carrasco
Autora	Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ing. María Pacheco Tigselema

AGRADECIMIENTO

"A Dios, por darme la salud y el entusiasmo para avanzar".

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y de manera especial al Ing. Luis Anda, por promover estudios que contribuyan a nuestra preparación y a través de ella, a la solución de problemas de nuestro entorno.

Al Ing. Danilo Morales, por su calidad profesional y humana.
Por su amistad y sus justas recomendaciones.

A Mariam Bustamante y a Mertxe de Renobales por compartir su conocimiento con sencillez y por su sincera amistad.

A las autoridades y docentes del Sistema Educativo Intercultural Bilingüe de Cotopaxi, por la preocupación mostrada hacia el desarrollo de los sectores más necesitados de esta provincia y por el trabajo en equipo mostrado.

A la Secretaría de Pueblos Ecuatorianos y Participación Ciudadana, por mostrar la apertura necesaria para que se puedan elaborar y ejecutar este tipo de proyectos.

Tere

DEDICATORIA

A la memoria de mi padre.

A mi madre, hermanos y demás familiares que aunque ya no están, siempre me acompañan.

A compañeros y amigos, que entre el cansancio y la diversión hicieron de este recorrido una enorme experiencia..!

Tere

ÍNDICE DE CONTENIDOS

A. PÁGINAS PRELIMINARES

Portada……i
Certificación de Aprobación del Tutor……ii
Autoría de la Investigación……iii
Aprobación del Tribunal de Grado……iv
Agradecimiento……v
Dedicatoria……vi
Índice de Contenidos……vii
Índice de Tablas……ix
Índice de Gráficos……x
Índice de Fotografías……x
Resumen Ejecutivo……xii
Introducción……xiii

B. CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Tema……1
1.2 Planteamiento del problema……1
1.2.1 Contextualización……2
1.2.2 Análisis crítico……3
1.2.3 Prognosis……6
1.2.4 Formulación del problema……7
1.2.5 Interrogantes……7
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación……7
1.3 Justificación……8
1.4 Objetivos
1.4.1 General……10
1.4.2 Específicos……10

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos……12
2.2 Fundamentación filosófica……29

2.3 Fundamentación legal…….……29
2.4 Categorías fundamentales…….……..…31
2.5 Hipótesis……..…….....32
2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis…….....…32

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA
3.1 Modalidad básica de la investigación……..…..……...33
3.2 Nivel o tipo de investigación……...…….……33
3.3 Población y muestra……..……...……..34
3.4 Operacionalización de variables……...……..36
3.5 Recolección de información……..……..……..…38
3.6 Plan de procesamiento de la investigación…….……...…..…38

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS
4.1 Caracterización del cuajo artesanal en pasta……..…….…..46
4.2 Características de los quesos modelo….……..……..…..50
4.3 Estudio de la influencia del uso de enzimas coagulantes y lipolíticas sobre el rendimiento del queso de oveja..……...…....51

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
5.1 Conclusiones y recomendaciones……..……..……...…....54
5.2 Bibliografía…….……..…….....56

CAPÍTULO VI. PROPUESTA
6.1 Proyecto Socio productivo-Educativo……..…….…..……...….59
6.2 Modelo operativo – Plan de acción…….……...…87
6.3 Administración…….……...…….……...…..88
6.4 Previsión de la evaluación…….…….……....…….……..88

C. MATERIALES DE REFERENCIA
1 Fundamento Legal…….....…..90
2 Anexos…….....…..90

2.1 Anexo A: Diagrama de flujo propuesto para la elaboración de queso de oveja…….....120
2.2 Anexo B: Datos, cálculos y resultados…….…….....…122
2.3 Anexo C: Análisis estadístico…….....…...152
2.4 Anexo D: Fotografías……...……....154

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición (%) de los diferentes tipos de leche……...…15
Tabla 2. Principales países productores de leche de oveja.……...…18
Tabla 3. Producción de leche (Kg) de diferentes razas ovinas…….....…20
Tabla 4. Contenido medio (% en peso) en ácidos grasos mayoritarios en la grasa láctea de leche de vaca, cabra y oveja.……..…….....…22
Tabla 5. Enzimas proteolíticas y lipolíticas que se puede encontrar en un cuajo en forma líquida y en pasta……24
Tabla 6. Agentes del afinado de los quesos y su acción en diferentes procesos catabólicos.……..……...…25
Tabla 7. Nivel de detección sensorial para distintos AGL …….…27
Tabla 8. Tratamientos y actividades enzimáticas añadidas totales a los quesos de oveja modelo elaborados……..……...…35
Tabla 9. Variable independiente: Enzimas del cuajo de cordero en pasta.....36
Tabla 10. Variable dependiente: Rendimiento quesero……..……37
Tabla 11. Cantidad de muestra enzimática añadida según cada tratamiento…....41
Tabla 12. Actividad enzimática y contenido proteico del precipitado redisuelto….41
Tablas 13. Marco administrativo…….……43
Tabla 13a Recursos humanos……...…..43
Tabla 13b Materiales……..……...…..…43
Tabla 13c Viáticos……..……...…….…43
Tabla 14. Actividades realizadas…..……..…….…..44

Tabla 15. Contenido y distribución de proteína en extracto, sobrenadante y precipitado……..……...46
Tabla 16. Fuerza coagulante y su distribución……..……46
Tabla 17. Actividad esterasa (mU/ml) y su distribución en el extracto, sobrenadante y precipitado.……..……..…….47
Tabla 18. Actividad lipasa (U/ml) y su distribución en el extracto, sobrenadante y precipitado…….…48
Tabla 19. Actividades enzimáticas y contenido de proteína del cuajo artesanal en pasta 2012 y del cuajo comercial Hansen N. 2007……..…49
Tabla 20. Humedad, extracto seco y rendimiento de los quesos modelo 2012….50
Tabla 21. Análisis de varianza ANOVA 95 % (Capítulo V: Análisis e Interpretación de Resultados)……..52
Tabla 2c: Análisis de varianza ANOVA 95 % (Capítulo VIII: Materiales de Referencia, Anexo C)……122
Tabla 22. Modelo operativo - Plan de acción……..……85
Tabla 23. Administración de la propuesta……..……..86
Tabla 24. Previsión de la evaluación……..……..……87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Árbol de problemas…….……6
Gráfico 2. Proceso tradicional de elaboración de queso de oveja (Queso Idiazábal)……..……..……21
Gráfico 3. Preparación de cuajos artesanales…….…26
Gráfico 4. Organizador lógico de variables…….……31
Gráfico 5. Producción de ácidos grasos libres (%) en los quesos de oveja modelo……51

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

D1. INVESTIGACIÓN

D1.1 Preparación del cuajo de cordero en pasta……154

D1.2 Caracterización del cuajo de cordero en pasta y de sus fracciones enzimáticas……..…155
D1.3 Elaboración y estudio de los quesos modelo…….…….…….…..157

D2. GESTIÓN

D2.1 Reuniones realizadas en el SEEIC para exponer la propuesta y elaborar el proyecto……...…..158
D2.2 Centro Experimental Sachawiwa – Guasaganda, 113 ha (Ejemplo de los Centros Experimentales del SEEIC que se espera reactivar)…….……159

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL

"Estudio de las actividades enzimáticas del cuajo de cordero en pasta y de su uso en la elaboración de queso de oveja, para promover un mayor aprovechamiento del ganado ovino en las comunidades de Zumbahua y Guangaje, de la Provincia de Cotopaxi".

Autora: Ing. María Pacheco Tigselema
Director: Ing. Mg. Danilo Morales Carrasco
Fecha: Noviembre del 2012

Resumen Ejecutivo

Se caracterizó un cuajo de cordero en pasta determinando el contenido de proteína, la actividad coagulante, actividad esterasa y actividad lipasa, de cada una de sus fracciones obtenidas por centrifugación del su extracto en medios tamponados en concentración 0.1 g / ml. La mayor concentración de la actividad coagulante (6.64 RU/ml) y actividad esterasa (16,45 mU/ml) se observó en el sobrenadante, mientras que la actividad lipasa permaneció en el precipitado (7.37 U/ml).

Aplicando 6 tratamientos con diferentes dosis y combinaciones de las fracciones esterasa y lipasa, ajustando siempre la actividad coagulante mediante la adición de cuajo comercial (2.44 RU) y siguiendo un sistema modelo de elaboración; se obtuvieron 36 quesos de oveja miniaturizados, con una reducción del tiempo de maduración de 2 meses a 15 días. Los quesos presentaron una humedad del 39.31 %, un extracto seco del 60.69 % y un rendimiento quesero de 169,8 g/L. El análisis de varianza ANOVA al 95 % de confianza determinó que no existe diferencia significativa al emplear uno u otro complejo enzimático sobre el rendimiento del producto final.

Mediante HS-SPME combinada con GC-MS y la metodología GC-FID seguida de un análisis de aceptabilidad de estos quesos (trabajo realizado por el grupo de investigación Lactiker), se determinó que la esterasa influye sobre la producción de ácidos grasos (AGs) de cadena larga relacionados con el aroma característico y que la lipasa genera principalmente AGs de cadena corta responsables del sabor amargo y picante.

Palabras clave: cuajo de cordero, queso de oveja, esterasa, lipasa, sabor, rendimiento.

INTRODUCCIÓN

Las parroquias de Zumbahua y Guangaje de la Provincia de Cotopaxi, se caracterizan por poseer un clima frío y suelo seco, apto apenas para la crianza de tubérculos en una porción mínima de terreno, pues la mayoría del mismo es prácticamente un desierto montañoso.

Los pobladores de estos sectores se dedican al cultivo de patata, cebolla y habas pero lo hacen manteniendo sistemas simples de cultivo, en cantidades reducidas y de forma aislada, por lo cual esta labor cada vez se vuelve menos atractiva.

En la parroquia de Guangaje sobretodo, el extremo grado de pobreza y las difíciles condiciones climáticas obligan a sus pobladores (niños o adultos), a migrar a la ciudad para emplearse en tareas menores que muchas veces terminan en el desempleo y en el incremento de problemas sociales como el alcoholismo, la delincuencia, el abuso familiar, etc.

Si bien el cultivo de tubérculos ha sido hasta el momento la principal actividad de sustento para esta gente, la crianza de ovejas criollas también ha estado presente desde hace muchos años sin mostrar mayor éxito.

La adquisición de razas ovinas diferentes, el uso adecuado del suelo fértil, la siembra de pastos mejorados, un mejor aprovechamiento de la lana y el procesamiento de la leche de oveja, podría lograr que la crianza de ovejas se convierta en una actividad mucho más rentable.

Gracias al trabajo realizado junto con el equipo de investigación Lactiker de la Universidad del País Vasco, Álava – España, se pudo conocer el papel de las enzimas empleadas en la elaboración de queso de oveja, factor con el cual se podría jugar dependiendo de los sabores y aromas deseados, de modo que estos sean aceptables por el consumidor de nuestro medio.

A más del estudio económico; la organización, formación técnica y humanística de los pobladores del sector, también se contempla en la propuesta final (como parte de la función educativa del SEIC), pues solo buscando una solución integral se puede lograr que esta sea realmente significativa.

Este proyecto ha concentrado la colaboración de docentes técnicos del Sistema Educativo Intercultural Bilingüe de Cotopaxi (SEEIC), la apertura mostrada por la Secretaría Nacional de Pueblos Ecuatorianos (SNPE) y la asesoría e investigación experimental de la maestrante, para la búsqueda de una alternativa de producción que permita contribuir al desarrollo de estos grupos vulnerables.

CAPÍTULO I
EL PROBLEMA

1.1 Tema

*"*ESTUDIO DE LAS ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS DEL CUAJO DE CORDERO EN PASTA Y DE SU USO EN LA ELABORACIÓN DE QUESO DE OVEJA, PARA PROMOVER UN MAYOR APROVECHAMIENTO DEL GANADO OVINO EN LAS COMUNIDADES DE ZUMBAHUA Y GUANGAJE DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI*"*

1.2 Planteamiento del problema

Falta de recursos económicos por parte de los indígenas que habitan en las parroquias de Zumbahua y Guangaje de la Provincia del Cotopaxi.

1.2.1 Contextualización macro

De acuerdo a estudios del Banco Mundial (2008) la tasa de incidencia de la pobreza, sobre la base de $1,25 por día (% de población) está ubicada prioritariamente en África al sur del Sahara (47.5%) y en América Latina y el Caribe (6,5%).

En América Latina los países con mayor pobreza son: Bolivia, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Perú seguidos de Brasil, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Paraguay y República Dominicana (OMS, 2011).

1.2.2 Contextualización meso

Datos de la CEPAL (2011) muestran que en el Ecuador el 39.8% de la población vive en condiciones de pobreza, siendo la incidencia casi el doble en áreas rurales.

Según el análisis desarrollado por la Secretaria Técnica del Grupo de Trabajo sobre Pobreza Rural de Ecuador (2011) al mirar la pobreza absoluta, es decir el número de pobres, se encuentra que el mayor número se localiza en las provincias de la costa, y si se mira la severidad de la pobreza, ésta es mayor en los territorios indígenas de la

sierra. En la sierra, algunos de los sectores prioritarios para la reducción de la pobreza rural son los territorios indígenas de los páramos de Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua, en los que hasta el 2011 habitan 126.993 personas en condiciones de pobreza.

1.2.3 Contextualización micro

En la provincia de Cotopaxi sus indicadores sociales y de pobreza demuestran valores críticos con respecto a la media nacional. La pobreza por consumo del territorio supera el 67%, duplicando la pobreza nacional promedio. Igual sucede con la extrema pobreza, donde más del 38% de la población vive con un dólar diario, con un grado de desnutrición y de analfabetismo bastante alto que duplica la media nacional.

El promedio en cuanto a años de escolaridad total es de 3 años y en parroquias rurales como Zumbahua y Guangaje es menor a dos años, apenas 15% de la población acceden a la educación secundaria. El incremento de la pobreza y la reducción del consumo parece deberse a la baja productividad en las actividades productivas, a un fraccionamiento de la tierra (minifundio principalmente en Latacunga, Pujilí y Saquisilí), a la falta de servicios de apoyo a la producción, altos niveles de erosión del suelo y una distribución inequitativa del ingreso. Más de 46 mil son los beneficiarios del bono en esta región.

El 70% de las fincas se concentran en productores menores a 5 hectáreas, y el 90% en productores menores a 20 hectáreas. La eficiencia técnica en la producción es mínima y está por debajo de la media nacional. El riego apenas cubre el 5% de la superficie total, la dotación de crédito en pequeñas fincas (menores de 5 hectáreas) no cubre ni el 2% de los productores, y el 70% de las tierras son propias con título y un 19% son mixtas. El crédito es otorgado principalmente por el Banco Nacional de Fomento (BNF) y los bancos privados, y se concentra en medianos y grandes productores, mientras que la asistencia técnica es mínima y no cubre ni el 15% de la superficie total. Los sistemas de producción son principalmente tradicionales. Apenas el 10% de los productores utiliza semilla certificada y mejorada. La mecanización no existe, las únicas máquinas utilizadas comúnmente son las fumigadoras y algo de vehículos para producción y comercialización.

La ganadería tiene un sistema de producción basado mayoritariamente en pastoreo y un nivel tecnológico más bien de tipo extensivo, que se caracteriza por el mantenimiento de prácticas tradicionales que no se concentran en la evolución permanente del paquete tecnológico como base primordial para incrementar la productividad de los factores, y lograr un incremento de la producción total, sino más bien en aumentar la cantidad total de los factores manteniendo un incremento de productividad lento o constante.

Existen importantes experiencias de gestión organizacional para la venta de productos que permite una vinculación de la cadena productiva tanto agrícola como pecuaria. Sin embargo, no cubren ni el 5% de la producción total. La reducida asociatividad dificulta las alianzas, ya que apenas el 4% de productores están agrupados y dichas asociaciones están dirigidas en su mayoría a apoyar en temas de infraestructura, crédito y no en procesos de comercialización y búsqueda de mercados (Secretaría Técnica del Grupo Diálogo Rural - Ecuador, 2011).

1.2.4 Análisis crítico

De acuerdo a los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2012), para el 70% de los pobres del mundo que viven en zonas rurales la agricultura es la principal fuente de ingresos y de trabajo. Pero el agotamiento y la degradación de la tierra y del agua afectan gravemente la capacidad de cultivar alimentos y otros productos necesarios para sustentar los medios de vida en estas zonas y satisfacer las necesidades de la población urbana.

Ecuador ha contado con muchas iniciativas que no obstante han sido aisladas y de bajo impacto en la reducción de las condiciones estructurales que reproducen la pobreza. El país requiere de una estrategia de desarrollo rural con enfoque territorial que ayude a la inclusión económica y productiva de las poblaciones pobres y a lograr una mejor articulación de las políticas nacionales en los territorios.
La Secretaria Técnica del Grupo de Trabajo sobre Pobreza Rural (2011) ha seleccionado 16 territorios prioritarios para la reducción de la pobreza rural en el país. Estos territorios incluyen más de 3 millones de personas. El objetivo propuesto es

llegar con servicios sociales para mejorar los activos de la población, y con inversiones productivas en los territorios con mayor número de pobres para promover el desarrollo territorial rural y reducir la dependencia sobre transferencias condicionadas.

Por todo lo expuesto y aunque el sector rural requiere primordialmente infraestructura y servicios básicos, se deben emprender proyectos que también fortalezcan la agricultura y la ganadería. Hacen falta estudios encaminados a buscar nuevas maneras de aprovechamiento de los recursos existentes y la adopción de otros sistemas productivos.

La población de estas comunidades se dedican en su mayoría, a la producción de tubérculos y crianza de ovejas, sin mayor éxito debido a las condiciones marginales del terreno (sobre todo en la parroquia de Guangaje). El ganado el ovino es el que más se ha adaptado entre el vacuno y el caprino, pues resiste temperaturas extremas, pero hasta el momento solo se lo aprovecha para la venta de lana y de carne, ambas de calidad y en cantidad insuficiente. Quizá podrían aprovechar la leche de oveja en la producción quesera pero los dos problemas a los que se enfrentarían son: la escasa provisión de leche del ganado ovino criollo y la baja aceptabilidad de los productos derivados debido al sabor amargo característico de la leche de oveja.

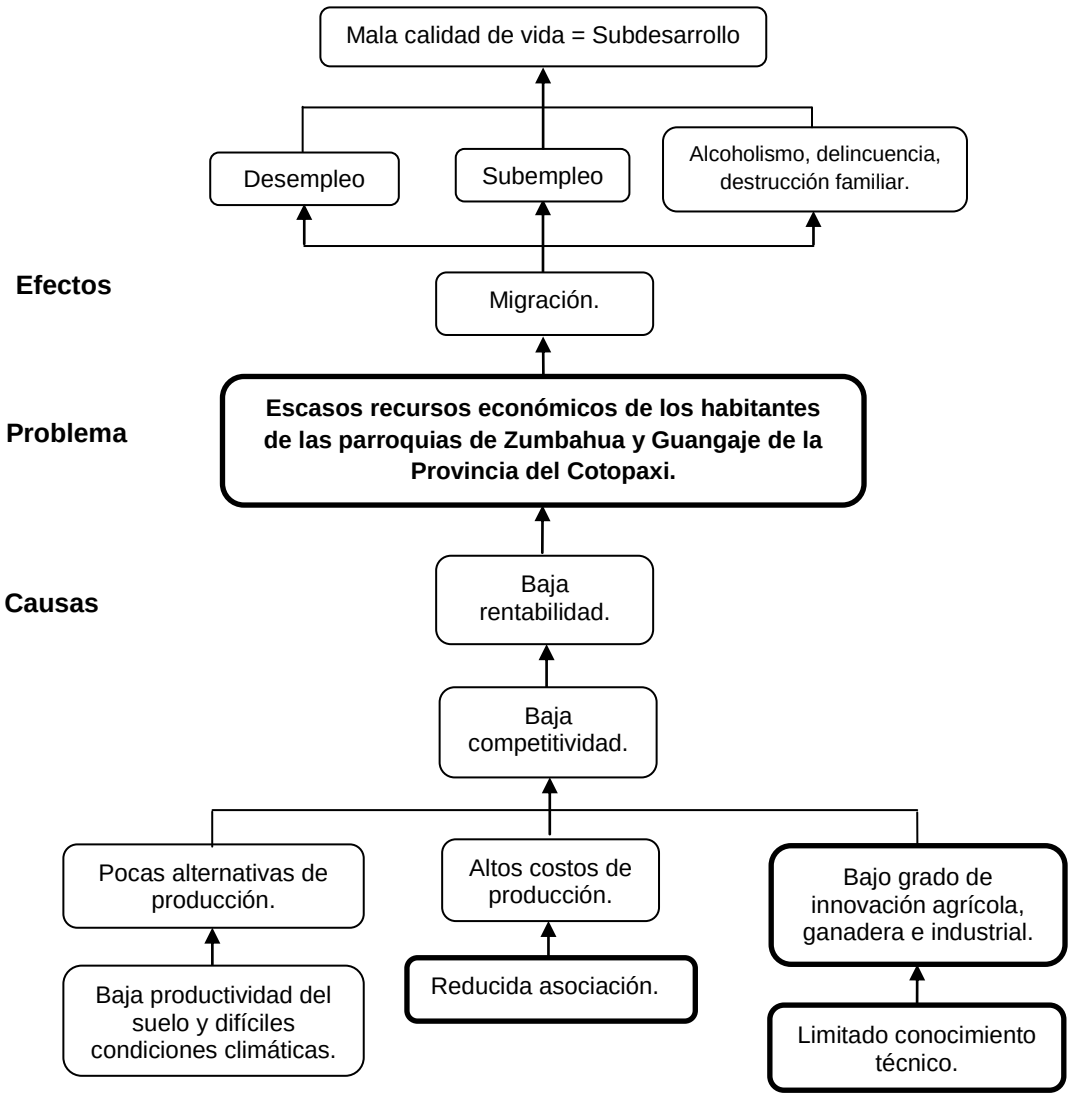
Por otro lado, las grandes distancias a las cuales los diferentes productores se encuentran así como su falta de asociación y capacitación, también constituye un problema que impide que cualquier proyecto productivo perdure con éxito y proporcione un beneficio global.

Las comunidades indígenas perciben su bajo nivel de vida y con cada vez menos esperanzas en la productividad agrícola y ganadera de su sector emigra a la ciudad incrementando el subempleo y desempleo que a la vez son causa de problemas mayores como la falta de educación de sus hijos, aumento de la delincuencia alcoholismo y otros problemas sociales.

Ante todo esto es urgente buscar soluciones que vayan más allá de la contribución económica. El problema raíz está en su escaso nivel de formación y en actitudes

propias de la cultura indígena que solo pueden cambiar o mejorar “emprendiendo proyectos de tipo socio productivo – educativo”, pues los grandes cambios sociales y económicos ligados al cambio de ideología son un largo proceso que requiere comenzar con una idea de producción innovadora y obtención de los recursos económicos, pero que; para mantenerse, necesita se brinde una capacitación permanente, encaminada al conocimiento técnico científico y por otro a la formación humanística constante de todos los involucrados.

Gráfico 1. Árbol de problemas.



Elaborado: María T. Pacheco

1.2.5 Prognosis

Al no realizar este estudio ni insistir en su propuesta, la gente de escasos recursos que habita en los páramos de las comunidades de Zumbahua y Guangaje de la provincia del Cotopaxi, seguiría migrando a ciudades como Quito, Latacunga y Tungurahua, agravando otros problemas sociales como el desempleo, el alcoholismo, la explotación y la delincuencia. En el mejor de los casos, estos grupos vulnerables seguirían permaneciendo en los páramos, manteniendo como única fuente de ingresos la siembra de la papa, cebolla y otros cultivos que debido a la falta de

asociación, tecnificación y productividad, seguirían siendo “cultivos de subsistencia” impidiendo por lo tanto que esta gente pueda llegar a mejorar su calidad de vida.

1.2.6 Formulación del problema

¿Cómo se podría: contribuir a la innovación agrícola, ganadera e industrial y mejorar la asociación y capacitación de los habitantes de Zumbahua y Guangaje?

1.2.7 Interrogantes

- Cómo se organizará, motivará y capacitará a la gente de estos sectores para que adopten la crianza de ovejas lecheras y las aprovechen en la elaboración de queso de oveja…?
- Qué razas de ovejas lechera, se adaptarían con facilidad a los páramos de Zumbahua y Guangaje...?
- Qué utilidad práctica para el efecto puede tener el conocimiento adquirido en investigaciones anteriores, sobre las actividades enzimáticas del cuajo de cordero y su papel sobre la maduración de quesos de oveja…?
- A qué mercado se podría destinar la elaboración de este producto…?
- Qué estudios complementarios deberían aplicarse para aprovechar al máximo todos los productos derivados de este sistema de producción..?
- Cuál podría ser el costo de implementación de un sistema de crianza de ovejas lecheras y producción de queso de oveja..?
- Con el proyecto modelo a proponer, aproximadamente cuántas personas del sector podrían beneficiarse..?

1.2.8 Delimitación del objeto de investigación

Campo: Agroindustrial.

Área: Alimentos.

Aspecto Específico: Elaboración de queso de oveja.

Delimitación Temporal: Julio del 2011 hasta septiembre 2012.

Delimitación Espacial: Parroquias de Zumbahua y Guasaganda de la provincia del Cotopaxi. Sistema Educativo Intercultural Bilingüe de Cotopaxi (SEEIC).

Nota: La parte experimental de este trabajo se realizó en el Laboratorio del Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular de la Facultad de Farmacia, de Universidad del País Vasco, como parte del Proyecto ENTERTEC del grupo LACTIKER (2012).

Este trabajo abordará:

- Un análisis de aspectos científicos en torno a la caracterización del cuajo de cordero y su uso en la elaboración de quesos de oveja, a fin de establecer una formulación que permita mejorar sus características sensoriales y manteniendo un buen rendimiento.

- El diseño y propuesta de un programa de desarrollo socio productivo – educativo, encaminado a mejorar las condiciones de vida de los indígenas de la Coordillera Occidental de la provincia del Cotopaxi. Este programa se viene elaborando a partir de julio del 2011 conjuntamente con el Sistema Educativo Intercultural Bilingüe de Cotopaxi (SEEIC), organismo que puede contribuir con la organización de la gente del sector y puesta en marcha del proyecto una vez llegado a aprobarse.

- Una propuesta de gestión que permita obtener el financiamiento necesario para lograr la implementación del sistema de crianza de ovejas lecheras y su aprovechamiento en la elaboración de quesos de oveja parte de las comunidades de Zumbahua y Guangaje.

1.3 Justificación

En Cotopaxi tiene mucha importancia el minifundio y las grandes explotaciones. En cuanto a ganado, su fortaleza es el lechero vacuno que se desarrolla especialmente en las haciendas situadas al norte de la provincia: San Agustín, La Avelina, San Sebastián, Pilacoto, San Mateo, San Pedro. No obstante es una de las provincias

más pobres del Ecuador, después de Bolívar y Loja. Se estima que el 83% de la población son pobres y de estos el 44% son indigentes. Esta provincia supera la media de pobreza en el país que es del 58%, concentrándose justamente en las zonas rurales. Las parroquias rurales de mayor pobreza son las de población indígena, ya que los pobres superan el 95% respecto del total. Sobre todo en el alto páramo del cantón Pujilí la producción es mínima y está representada por Guangaje, Zumbahua e Isinliví (FLACSO, 2006).

La flora y la fauna en estos sectores se han adaptado a la estacionalidad diaria, al frío, a la baja presión atmosférica y a la escasa disponibilidad de agua. Aunque en muchos de los páramos hay abundante agua, esta no está siempre en condiciones aprovechables por los seres vivos dada su baja temperatura, por lo que incluso se dice que el páramo es un “desierto fisiológico”. Sin embargo, hay pequeños sectores con clima templado, apto para los cultivos y crianza de animales, sus temperaturas promedian los 14ºC (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Pujilí, 2012).

Muchos proyectos se han planteado y aprobado hasta el momento con la finalidad de coadyuvar a la gente de estos sectores a conseguir su sustento. El financiamiento conseguido por parte de las autoridades del cantón Pujilí al cual estas parroquias pertenecen es muy importante, pero no considera el hecho de que empleando las razas tradicionales de ganado ovino, el beneficio es menor respecto al que se podrían conseguir al diversificar su raza y aprovechar más sus productos derivados. Hasta el momento no se ha realizado alguna inversión significativa en cuanto a la adquisición y aprovechamiento de ganado ovino lechero quizá por desconocimiento del alto valor nutritivo de su leche, de su alto rendimiento quesero (en comparación a la leche de vaca y de cabra) y/o de aspectos técnicos relacionados con el manejo intensivo de este tipo de animales.

En esta investigación se llevará a cabo un estudio respecto a aspectos físico químicos y económicos relacionados con el aprovechamiento de leche de oveja en la elaboración de queso, porque si bien es cierto que este producto que se puede elaborar en cualquier lugar, es necesario mantener ciertas precauciones para no ir en contra de la reglamentación que vela su producción. En otras palabras, se requiere aplicar alguna variación en su formulación y/o proceso de elaboración, para que no

atentar contra la propiedad intelectual que en muchos países se halla resguardada por el Consejo Regulador de la Denominación de Origen (ej. Queso Idiazábal).

Los resultados a obtener servirán para justificar la propuesta de adoptar la crianza de ovejas de raza lechera y elaboración de queso de oveja, y la gestión realizada junto con autoridades y docentes del Sistema Educativo Intercultural de Cotopaxi (SEEIC), posibilitará que dicha propuesta sea acogida por todos los involucrados y que el proyecto productivo que conjuntamente se ha elaborado, se pueda poner en marcha una vez que haya sido aprobado.

Al considerar en este estudio la innovación, el financiamiento y la intervención social, y a la vez estar en concordancia con el Plan de Desarrollo Territorial y del Buen Vivir que viene impulsando el gobierno ecuatoriano; la alternativa de solución que representa contribuirá sin duda al progreso de dos de los sectores más vulnerables del país.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Estudiar las actividades enzimáticas de un cuajo de cordero en pasta y su uso en la elaboración de queso de oveja, para promover un mayor aprovechamiento del ganado ovino en las comunidades de Zumbahua y Guangaje de la Provincia del Cotopaxi.

1.4.2 Específicos

- Determinar las principales actividades enzimáticas presentes en el cuajo de cordero en pasta.
- Analizar el papel que cumplen las enzimas del cuajo de cordero el sabor del queso de oveja, partiendo de estudios previos e información bibliográfica.
- Describir el procedimiento más adecuado para la elaboración de queso de oveja en nuestro medio.

- Realizar un estudio de la inversión necesaria para la implementación del sistema pasto – lana – leche en los centros experimentales del SEEIC (Sistema Educativo Intercultural Bilingüe de Cotopaxi), que sirva para la formación de estudiantes y la capacitación de habitantes de los sectores de Zumbahua y Guangaje.
- Brindar la asesoría necesaria para la elaboración de un “proyecto socio productivo educativo” incluido dentro de un “programa de reactivación económica de los Centros Experimentales del SEEIC”.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Producción de leche y queso de oveja

Según la FAO la producción de leche ovina está creciendo. Asia es el mayor productor a nivel mundial, seguida de Europa y África (42, 34 y 19%, respectivamente). En Europa se produce un 34%, siendo la región más tecnificada en el mundo. Alemania, Francia, Reino Unido, Países Bajos, Italia, Polonia y Alemania han sido sus mayores productores (2009). La tendencia de producción de queso de oveja es ascendente, un ejemplo de esto es España cuya producción entre el 2005 y 2009 se elevó de 422 a 427 millones de litros. Castilla y León (con el 62%) y Castilla La Mancha (con el 28%), lideraron el ranking de producción.

Estados Unidos es un gran importador de quesos de oveja que adquiere mayoritariamente de Europa. Los mercados potenciales se encuentran en América del Norte, del Sur y en los países árabes.

Estudios sobre las actividades lipolíticas del cuajo sobre el queso de oveja

El cuajo consiste en una mezcla de actividades enzimáticas, diferentes según el tipo de cuajo, procedentes del cuarto estómago de animales rumiantes jóvenes. En la elaboración del queso su función principal es coagular la leche. Sin embargo, parte de los enzimas presentes en el cuajo quedan retenidos en la cuajada y modifican sus componentes durante la maduración contribuyendo, en parte, al desarrollo de las características nutricionales y sensoriales del queso maduro. Los cuajos utilizados hoy en día en la industria quesera son preparaciones más o menos puras de quimosina y/o pepsina, en la mayoría de los casos obtenidos de estómagos de ternero. Sin embargo, en la elaboración de algunos tipos de queso (como el Idiazábal, algunos quesos de Canarias, Italia y Grecia) se mantiene todavía el uso de cuajos artesanales de cordero y de cabrito. Los cuajos artesanales son preparados

normalmente por el pastor o el elaborador de queso, después de secar el estómago al aire y mezclarlo con sal para su conservación. Contienen un sistema complejo de enzimas (proteasas, lipasas, esterasas), cuya presencia y actividad depende de varios factores, como la especie y raza del animal, la alimentación y edad al tiempo del sacrificio (Bustamante y cols, 2000, Pirisi y cols., 2007). De todas ellas, solo se han caracterizado las proteasas mayoritarias y la lipasa pregástrica. Sin embargo, en la bibliografía se encuentran referencias a actividades enzimáticas que podrían estar presentes en extractos crudos de cuajo, como las proteasas gastricsina y catepsina E, presentes en la mucosa gástrica de mamíferos (Crabbe, 2004) u otras lipasas y esterasas orales y gástricas (Nelson et. 1977; Pirisi et al., 2007) aunque no se ha encontrado bibliografía respecto al estudio de su presencia en preparaciones de cuajo y a su influencia en las propiedades de los quesos.

Los quesos elaborados con el cuajo artesanal tienen una personalidad muy diferente a la de los elaborados con cuajos comerciales, que se caracteriza por un sabor intenso, descrito por muchos consumidores como picante, y un perfil aromático complejo. Estas características sensoriales son muy apreciadas por muchos consumidores en Europa y consiguen mayores puntuaciones de aceptación de los paneles de expertos de su Denominación de Origen (DO). El grupo de investigación del Departamento de Bioquímica de la Universidad el País Vasco ha estudiado los cuajos artesanales producidos por los queseros y ha determinado que su principal característica diferencial es la presencia de actividad lipasa pregástrica. Sin embargo, el análisis sensorial de quesos Idiazábal elaborados con cuajo y lipasa pregástrica comerciales, comparados con quesos elaborados con cuajo artesanal de cordero, ha demostrado que los elaborados con lipasa pregástrica comercial consiguen una menor puntuación en descriptores como “sabor picante” y “aroma a cuajo natural” (Hernández et al., 2005), aunque la lipólisis en ambos quesos sea igual.

Investigaciones sobre la actividad lipasa pregástrica (Svensson y cols., 2007), indican que toda la actividad añadida con el cuajo permanece activa durante la maduración del queso. La actividad esterasa es mucho más difícil de cuantificar ya que se trata de una actividad muy extendida también en la microflora del queso.

En la matriz compleja del queso es muy difícil estudiar el efecto de factores tecnológicos aislados o combinados, como la adición de un determinado cuajo o

cultivo microbiológico y poder valorar el efecto que tendrá sobre la composición final del queso sin la concurrencia de otros factores no controlados.

Los sistemas modelo permiten simular y controlar las condiciones de elaboración del queso, y predecir o estimar el desarrollo de procesos bioquímicos que tienen lugar durante la maduración del mismo (Smit y cols., 1995). Estos sistemas presentan la ventaja de poder controlar y cambiar uno o varios parámetros tecnológicos simultáneamente, utilizar pequeñas cantidades de materia prima, y evitar la influencia de factores no controlados como la flora no procedente del cultivo iniciador, o las variaciones en la composición de la materia prima. Además, los sistemas modelo permiten conseguir alta reproducibilidad en los experimentos, y reducen el tiempo y los costes de los mismos (Milesi y cols. 2007). En los sistemas modelo, especialmente en los que preparan homogeneizados de queso, las reacciones bioquímicas transcurren a mayor velocidad que en el queso real y por lo tanto los tiempos de maduración estudiados son sensiblemente inferiores, alcanzando como máximo las 6 semanas (Smit y cols. 1995).

Los sistemas modelo de queso han sido utilizados principalmente para estudiar el efecto de la adición de cultivos iniciadores o adjuntos, con objeto de observar la producción de compuestos de interés sensorial o funcional (Aston, J. W., Creamer, L. K. 1986). La mayoría de los sistemas modelos de queso encontrados en la bibliografía se han basado en la obtención de cuajadas pasteurizadas elaboradas en condiciones estériles a partir de leche desnatada, mayoritariamente de vaca, con objeto de preparar homogeneizados líquidos de queso en los que realizar los ensayos experimentales con microorganismos o enzimas exógenas (Smit y cols. 1995; Martínez-Cuesta y cols., 1998; Martin y cols. 2001; Bourdat - Deschamps y cols. 2004). Otros sistemas modelo de queso tratan de reproducir a escala de laboratorio las condiciones de elaboración del queso (Rehman y cols. 1998).
Basados en todos estos estudios y como parte del proyecto ENTERTEC (convocatoria Saiotek del 2006) equipo de investigación de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad del País Vasco (Grupo Lactiker), se ha desarrollado un sistema modelo de elaboración de queso de leche de oveja pasterizada, con cultivo iniciador añadido, que permite estudiar la influencia de las enzimas del cuajo sobre los

atributos del queso de oveja, partiendo de la obtención de un cuajo de cordero en pasta previamente caracterizado.

La leche de oveja, características y composición química

Las ventajas de la composición de la leche de oveja (Tabla 1) se ven fuertemente reflejadas en su industrialización. Para elaborar 1 kg de queso de oveja, por ejemplo, son necesarios alrededor de 5,5 litros de leche de oveja, mientras que la elaboración de 1 kilo de queso de vaca requiere el doble. (Dulce, 2005).

Tabla 1. Composición (%) de los diferentes tipos de leche.

Componente	Vaca	Cabra	Oveja	Humana
Agua	87.5	87.5	80.9	87.7
Proteína	3.4	3.6	**5.9**	1.8
Caseína	2.7	2.9	**4.7**	-
Suero	0.7	0.9	**1.2**	-
Grasa	3.6	4.1	**7.0**	3.6
Lactosa	4.8	4.5	5.3	6.8
Cenizas	0.7	0.8	**0.9**	0.1
Producción Kg/día/animal	18 - 23	0.1 – 0.5	0.5 - 2.0	-

Greatlakes Dairy Sheep Symposium, Albany NY, USA Noviembre 2009.

Se ha determinado mediante cromatografía de gases, que los 12 ácidos grasos mayoritarios de la leche de oveja, son: Cl6:0 (22.91%), Cl8-1 (17.34%), Cl4:0 (10.48%), Cl0:0 (9.57%), Cl8:0 (9.25%), C12:0 (4.82%), C8:0 (3.47%), C6:0 (3.34%), C4:0 (3.31%), C18:2 (2.32%), C15:0 (1.22%) y C18:3 (1.11%). (A. L. Nájera, Y. Barcina, M. de Renobales, L. J. R. Barrón, 1999).

Las recomendaciones nutricionales relativas a la dieta de los países industrializados, inciden en la necesidad de reducir el consumo total de grasa saturada (SFA), de ácidos grasos trans (TFA) y de colesterol. La Organización Mundial de la salud recomienda que el consumo de grasas no debe representar más del 15-30% del aporte energético. (Jenkins & McGuire, 2006; Kris-Etherton & Innis, 2007). Los SFA son característicos de alimentos de origen animal (Bessa et al., 2007), mientras que

los trans se encuentran en mayor concentración en aceites vegetales y de pescado hidrogenados industrialmente (Pfeuffer & Schrezenmeir, 2006).

Ciertos ácidos grasos insaturados de la leche tienen efectos protectores contra el riesgo de enfermedad cardiovascular, como son los ácidos grasos mono-insaturados (sobre todo el ácido oleico) y los ácidos grasos poli-insaturados, particularmente CLAs. El índice de aterogenicidad o riesgo cardiovascular de la grasa de la dieta puede ser generalmente estimado mediante la siguiente fórmula: (C12:0 + 4*C14:0 + C16:0) /(ácidos grasos mono-insaturados + poli-insaturados). Dicho índice es bajo y muy similar en las leches de oveja (1.75) y vaca (1.84), así como en el queso madurado de oveja (1.66). Por otro lado, los ácidos grasos de la grasa de la leche de oveja poseen propiedades antibacterianas y antivíricas. En ensayos in vitro y con animales de experimentación se ha observado que la colonización intestinal de microorganismos patógenos tales como Listeria monocytogenes es mucho menor en ratas alimentadas con dietas ricas en grasa láctea. (Lamarche, Juárez, 2006). En otros estudios in vitro, los ácidos grasos butírico (C4), vacénico (C18:1 t11, TVA) y ácidos linoleico conjugado (CLA) han mostrado actividades anticancerígenas (Blank-Porat et al., 2007; Soel et al., 2007), el oleico (C18:1 c9; OA) y linoleico (C18:2 c9, c12; LA) antiaterogénicas (Pérez-Jiménez et al., 2007), y los omega 3 un papel muy importante sobre el buen funcionamiento del sistema nervioso infantil (Fleith & Clandinin, 2005).

El queso de oveja, propiedades

Un ejemplo de los quesos de oveja que se elaboran es el Queso Idiazábal, originario del País Vasco. El queso Idiazábal con D.O.P., es un queso de pasta prensada, graso, madurado de semicurado a curado, elaborado con leche de oveja de las razas “Latxa” y “Carranzana”, exenta de calostros y productos medicamentosos que puedan incidir negativamente en la elaboración, maduración y conservación del queso, así como en sus condiciones higiénicas.

Las características del queso al término de su maduración, son:

- ✓ Forma: cilíndrica, con caras sensiblemente planas.
- ✓ Altura: de 8 a 12 centímetros.
- ✓ Diámetro: de 10 a 30 centímetros.
- ✓ Peso: de 1 a 3 Kg.
- ✓ Corteza: dura, de color amarillo pálido, si no es ahumado o pardo oscuro en caso de ser ahumado.
- ✓ Pasta: compacta, de color variable, desde el blanco al marfil amarillento, pudiendo presentar ojos pequeños desigualmente repartidos y en número escaso.
- ✓ Grasa: no inferior al 45 % sobre extracto seco. Extracto seco: mínimo del 55%
- ✓ pH: 4,9 a 5,5.
- ✓ Proteína total: mínimo del 25 % sobre extracto seco.
- ✓ La maduración tendrá una duración no inferior a los sesenta días.

Ovejas Lecheras, adaptación y crianza

La producción ganadera tradicional se ha caracterizado por presentar bajos rendimientos productivos y por lo tanto escasa rentabilidad. La posible incorporación de nuestro país a macro mercados, hacen imperioso buscar nuevas alternativas productivas para la ganadería, de modo de mejorar su rentabilidad y de satisfacer la demanda internacional y la eventual exportación, con un producto de un alto precio, como es el queso de oveja.

La producción mundial de leche de oveja, en 1994, alcanzó las 7.981.000 toneladas anuales (FAO, 1995), concentrándose el 76% de ella en 11 países (Cuadro 1), destacando nítidamente Turquía, Irán y China. A nivel europeo son cuantiosos los volúmenes producidos por las naciones de la cuenca mediterránea.

Tabla 2. Principales países productores de leche de oveja

País	Vol. (miles de ton.)	% del total
Turquía	1046	13.1
Irán	810	10.15
China	675	8.46
Italia	656	8.22
Grecia	648	8.12
Sudán	521	6.53
Siria	450	5.64
Somalía	420	5.26
Rumania	340	4.26
España	306	3.83
Francia	205	2.57

Pérez P., en base a datos FAO, 1994

Los lugares geográficos donde se produce en mayor proporción la leche de oveja, corresponden a zonas ecológicas que presentan praderas limitadas en productividad, condiciones climáticas extremas donde predominan los inviernos fríos y los veranos secos y calurosos, escasa pluviometría, pastos de mala calidad, alta estacionalidad en la producción de forrajes y donde ha existido una importante tradición en el consumo de leche fresca de oveja y de sus productos derivados, especialmente queso (Pulina, 1989; Gallego y col., 1994). Por ejemplo las ovejas de raza Laxta o Lacha (LA) provienen del País Vasco de clima atlántico, con temperaturas moderadas y elevada pluviometría (1.200 mm). Son capaces de efectuar largos recorridos en relieve accidentado y de soportar ambientes extremos (frío intenso, nieve y climas cálidos y húmedos). Está adaptada a la transhumancia entre valles y montañas con importantes variaciones en la cantidad y calidad del forraje. Su alta rusticidad la hace fácilmente adaptable a condiciones restrictivas (Avendaño 2000).La variedad de quesos de oveja producidos a nivel mundial es enorme. Así, en los países europeos con influencia mediterránea su número alcanza a 120 tipos distintos. Dentro de las variedades existentes, algunos satisfacen gustos o requerimientos de ciertos lugares o regiones, en cambio otros, han alcanzado un gran renombre internacional. Entre estos últimos destacan el Roquefort, Manchego, Roncal, Idiazabal, Pecorino Romano y Feta. En el caso específico del queso Pecorino Romano, una alta proporción de lo producido se exporta a los Estados Unidos y resto de Europa. También es notorio el

precio de este producto, el que es muy superior a los otros tipos presentes en el mercado.

Además del alto número de quesos fabricados con leche de oveja, es posible encontrar en ese mercado otros quesos en que se combina esta leche con la de otras especies como la bovina y caprina. Estos quesos pueden ser frescos o maduros. La leche también puede aprovecharse para la fabricación de mantequilla, yogur, ricota, cuajada y otros productos (FIA, 1995; Pérez y col, 1996).

El nivel de producción de leche de las ovejas varía por múltiples factores, los que ejercen su acción durante cada uno de los ciclos productivos del animal, es decir, desde el momento de la cubrición hasta el proceso de secado del animal. Dentro de ellos se pueden mencionar: peso de la hembra, año en que se registra la producción, raza, edad, estado de la lactancia, número de corderos criados, nivel de nutrición durante la preñez y lactancia, por lo que la comparación productiva es bastante difícil de poder establecer con plena exactitud. Además, la comparación se complica, puesto que en la determinación, muchas veces, se emplean condiciones y metodologías distintas.

Con el propósito que se tenga una mayor información sobre el nivel de producción de leche alcanzado por diferentes razas ovinas, la Tabla 3 se presenta una recopilación de estos datos. La producción se sitúa en cantidades que fluctúan entre 40 y 200 kilos por lactancia, registrando los mayores niveles, obviamente, las razas especializadas para esta característica. En este cuadro se puede verificar también, los registros de producción de algunas razas ovinas criadas en diferentes regiones de nuestro país, cuyos valores no son tan diferentes de los logrados por las razas de alta producción, la razón de esta mínima diferencia se puede deber al método de extracción, la que en el caso chileno emplea oxitocina vía intravenosa, previo a la ordeña, método que drena cierta fracción de leche que permanece habitualmente en las cisternas, lo que podría sobrevalorar los datos en un 20% (FIA, 1995; Pérez y col, 1996).

Tabla 3. Producción de leche (Kg) de diferentes razas ovinas

Fuente	Raza	Duración de la lactancia (días)	Producción de leche (kg)
Tovar y col. 1982	Manchega	162	147.2
Varona y col. 1982	Manchega	98	168.5
Arranz y col. 1993	Churra	113	65.2
Castillo. 1988	Hidango	112	210
Peeters y col. 1992.	Suffolk	45	47.2
Peeters y col. 1992.	Texel	45	38.4
Crempien y Castillo. 1989.	Merino Precoz	120	173
Anriquez y col. 1995.	Romney Marsh	120	125
Muñoz y col. 1995.	Finnish x Romney	120	1.03* 0.98*
Oregui y Bravo. 1993.	Latxa	120	100-139
Gabiña y cols. 1986.	Latxa	120	93
Eyalt y col. 1978	Awassi	120	209
María y cols. 1991.	Latxa	151	138

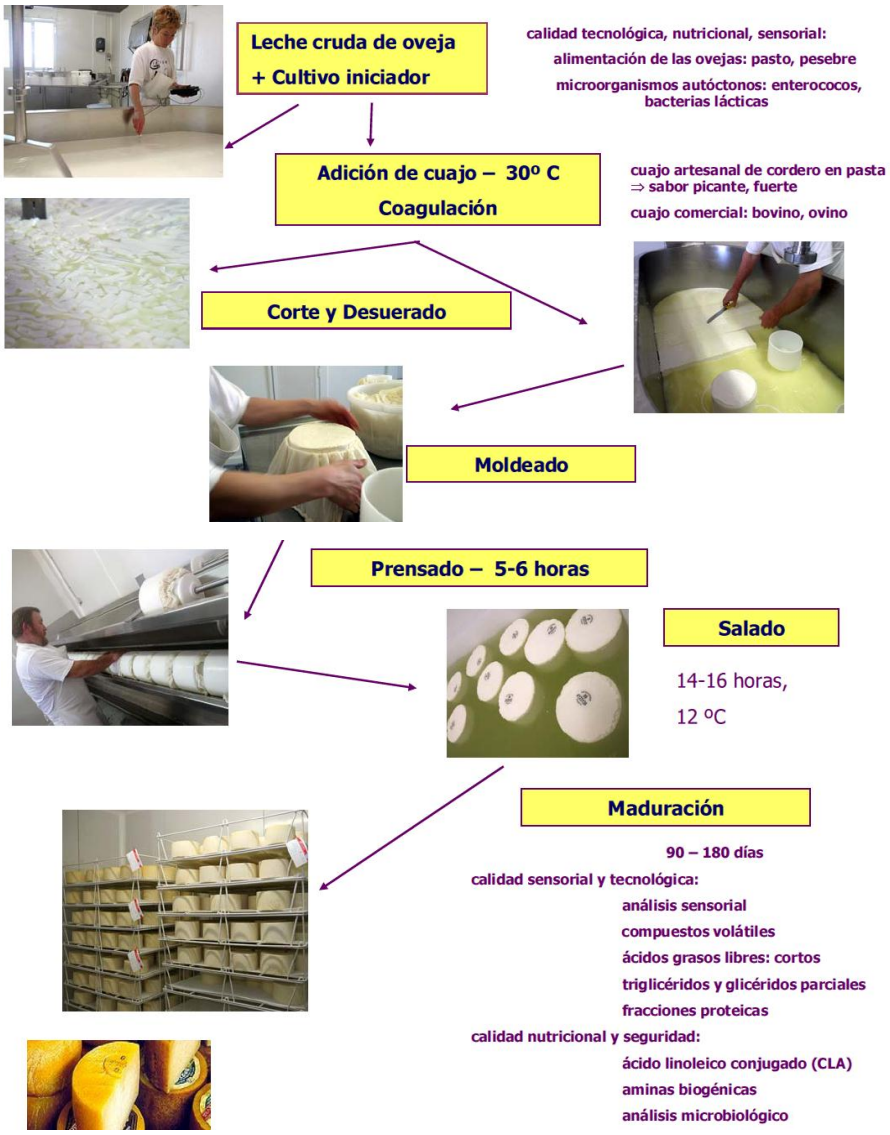
Valores expresados en litros/día para ovejas uníparas.

Pérez P., (1994).

Es necesario destacar que independiente sea el nivel de producción de una determinada raza de ovinos, en un sitio dado, la leche de oveja se diferencia claramente de las otras especies productivas, en su composición, lo que permite que los kilos necesarios para poder fabricar un kilo de queso sean menores, situándose esta relación en 5:1 (Pérez, 1994).

Proceso de elaboración de queso de oveja (Ej. Queso Idiazábal)

Gráfico 2. Elaboración de queso Idiazábal



a. <u>Control de calidad de la leche</u>.- Para elaborar quesos de leche de oveja, la leche será entera y limpia, sin conservador alguno y con una composición equilibrada entre grasas y proteínas, para que el producto final tenga un contenido en materia grasa superior al 45 % sobre el extracto seco.

b. <u>Acidificación</u>.- En esta etapa suele emplearse *Streptococcus cremoris* y *lactis*.

c. Coagulación, prensado y salado.- La coagulación debe llevarse a cabo en un tiempo mínimo de 20 y máximo de 45 minutos, manteniendo la temperatura entre 28ºC y 32ºC. Se somete la cuajada a cortes hasta conseguir granos de 5 a 10 milímetros de diámetro (tamaño maíz-arroz). La masa es agitada durante 15 minutos y se realiza un recalentamiento entre 36º y 38º C durante 25 minutos. Se desuera y realiza el moldeo en moldes cilíndricos. En el prensado se suele emplear una presión creciente (de 1,5 atmósferas a 4 atmósferas) durante 5 a 6 horas. Finalmente, se desmoldan las piezas y se salan, en salmuera y a 8º-13º C de temperatura. El tiempo de inmersión varía entre 24 horas (quesos pequeños) y 48 horas (quesos grandes).

d. Maduración.- En la elaboración a partir de leche cruda, la maduración como mínimo ha de durar 60 días contados a partir de la fecha del moldeado. Se realiza a temperatura entre 8º y 10º C, y humedad relativa entre el 85% y 90%. Durante el proceso se realizan los volteos y limpiezas periódicas necesarias hasta que el queso adquiera sus características peculiares. El queso Idiazábal por ejemplo, puede presentarse en el mercado ahumado, en cuyo caso se realiza con madera de haya o aliso, unos días antes de la expedición (Reglamento de la Denominación de Origen Idiazabal y su Consejo Regulador, 1987).

Actividades lipolíticas durante la maduración del queso de oveja

La Tabla 4 muestra el contenido de ácidos grasos mayoritarios en la grasa láctea de diferentes tipos de leche.

Tabla 4. Contenido medio (% en peso) en ácidos grasos mayoritarios en la grasa láctea de leche de vaca, cabra y oveja.

Átomos de carbono	Ac. Graso	Vaca	Oveja	Cabra
C4: 0	Butírico	2–5	**3,1–3,9**	2–2,4
C6: 0	Caproico	1–5	2,7–3,4	2–2,7
C8: 0	Caprílico	1–3	2,1–3,3	2,3–3
C10: 0	Cáprico	2–4	5,5–9,7	8,8–11
C12:0	Láurico	2–5	3,5–4,9	3,9–6,2
C14: 0	Mirístico	8–14	9,8–10,7	7,7–11
C15: 0	Valérico	1–2	0,9–1,1	0,5–0,8
C16: 0	Palmítico	22–35	22,5–28,2	23–34,8
C16:1	Palmitoleico	1–3	0,7–1,3	1–2,7
C17: 0	Margárico	0.5–1.5	0,6–0,7	0,5–0,9
C18: 0	Esteárico	9–14	8,5–11	5,8–13,2
C18:1	Oleico	20–30	**17,8–23**	15,4–27,7
C18:2	Linoleico	1–3	**2,9–3,7**	2,5–4,3
C18:3	Linolénico	0.5–2	0,5–1	0,2–0,9
18:2 conj	CLA	0,3-1	0,6–1	0,3–1,2

Datos: Jahreis et al., 1999; Ritzenhaler et al., 2001; Jensen, 2002, Park et al. 2007.

La grasa del queso además de su gran aporte calórico, de ácidos grasos esenciales y de vitaminas liposolubles, influye significativamente en el comportamiento sensorial y reológico del queso. La grasa afecta su dureza, elasticidad y adhesividad, mejorando su homogeneidad y cremosidad (Chávarri, 1999).

El origen de las actividades lipolíticas en el queso puede ser: a) lipasas y esterasas microbianas del cultivo iniciador y/o de los microorganismos presentes durante la maduración, de la microflora propia de la leche (especialmente, en quesos de leche cruda); b) lipoproteína lipasa de la leche, también en quesos de leche cruda; c) lipasas y esterasas añadidas durante la elaboración del queso, bien por adición de cuajos que contienen actividades lipolíticas o por la adición de enzimas comerciales (Bustamante et al., 2000).

Los ácidos grasos libres (AGL) de cadena corta contribuyen al desarrollo del aroma y sabor del queso y pueden ser precursores de compuestos volátiles como metilcetonas, alcanos, lactonas, ésteres alifáticos y aromáticos (Chávarri, 1999). Los de cadena larga parecen contribuir al sabor de fondo. Rampilli et al. (1995)

sostiene que la degradación de la matriz lipídica contribuye al sabor y aroma de un queso mediante la formación de ácidos grasos, aldehídos, metilcetonas y lactonas. El típico sabor picante de los quesos Idiazábal, Provolone, Pecorino Romano, Pecorino Sardo y otros quesos italianos, se atribuye a la elevada concentración de ácidos grasos de cadena corta producidos por la acción hidrolítica de las lipasas contenidas en el cuajo en pasta. Sousa et al. (1997) mencionan que los ácidos grasos libres contribuyen positivamente al sabor característico de una gran variedad de quesos, cuando éstos se hallan equilibrados con los productos de origen proteolítico y demás productos derivados de la acción catalítica de otras enzimas. El sabor picante aparece cuando la concentración de ácido butírico es superior a 2000 mg L^{-1}.

En otros casos, la lipólisis puede afectar negativamente, como en el caso de los quesos Gouda, Gruyere o Cheddar, en los cuales no se debería sobrepasar el 2 % de lipólisis (Collins et al., 2003) pues ello daría lugar a la rancidez típica, generada por la producción de una cantidad excesiva de ácidos grasos volátiles y de otras lipasas.

Bustamante (2002), considera que la actividad lipasa pregástrica en los cuajos de cordero en pasta (ausente en los cuajos comerciales líquidos) está muy poco caracterizada. Libera ácidos grasos de cadena corta (principalmente C4 y C6) y media (hasta C12) pero no de cadena larga, coincidiendo con la especificidad de la lipasa pregástrica de los mamíferos, lo que sugiere que la lipasa pregástrica podría ser la responsable al menos parcialmente, de la actividad lipolítica característica del cuajo en pasta de cordero. Este tipo de cuajo, a diferencia de los habituales, produce en los quesos un típico sabor picante acompañado de un aroma penetrante.

Dependiendo del tipo de cuajo se pueden presentar o no unas u otras enzimas (ej. Tabla 5).

Tabla 5. Enzimas proteolíticas y lipolíticas que se puede encontrar en un cuajo en forma líquida y en pasta.

Enzimas	Cuajo líquido	Cuajo en pasta
Coagulantes	Quimosina	Quimosina
Proteasas	Pepsina y gastricsina	Pepsina y gastricsina
Lipasas	---	Pregástrica y gástrica

Piredda et al. (2003)

Es difícil acelerar la maduración o afinado de los quesos, ya que intervienen una serie de agentes que a su vez influyen sobre diversos procesos bioquímicos. La Tabla 4 muestra algunos de estos agentes de la maduración y sus efectos.

Tabla 6. Agentes del afinado de los quesos y su acción en diferentes procesos catabólicos.

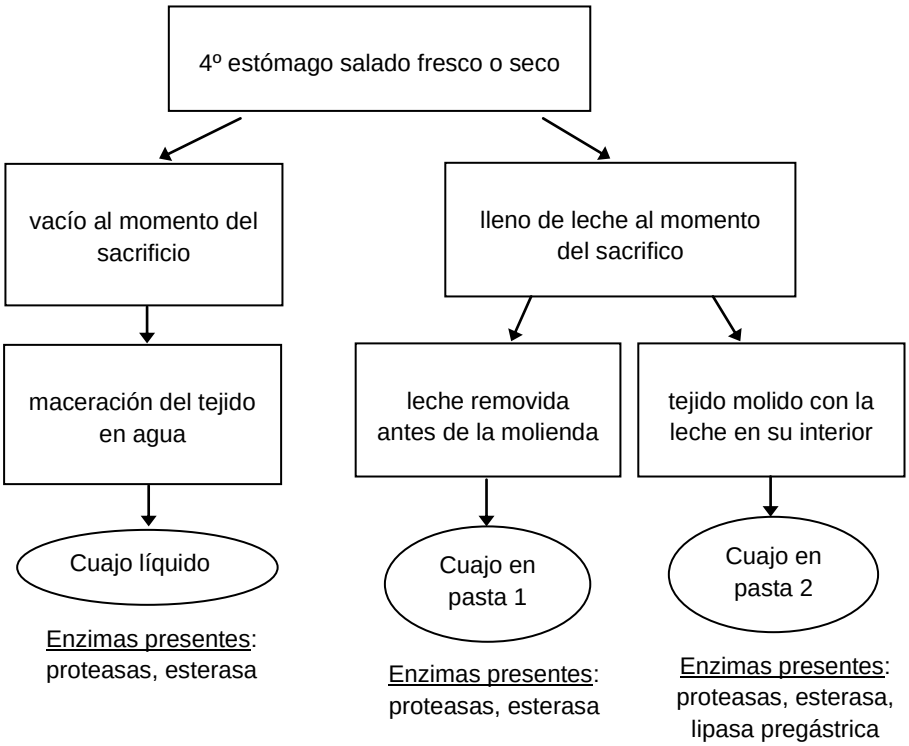
AGENTE	GLÚCIDOS	PROTEÍNAS	LÍPIDOS	CITRATO
1.Cuajos y enzimas coagulantes	-	XX	-	-
Cuajos en pasta	-	XXX	XXX	-
2.Bacterias lácticas	XXX	XX	X	X
3.Bacterias lácticas atenuadas	X	X	-	-
4.Mohos y levaduras	X	XX	XX	X
5.Flora secundaria	X	X	X	X
6.Enzimas endógenas	-	X	X	-
7.Proteinasas comerciales	-	XXX	-	-
8.Peptidasas comerciales	-	X	-	-
9.Lipasas comerciales	-	-	XXX	-
10.Esterasas comerciales	-	-	X	-

Efecto nulo: - ; Efecto bajo: X; Efecto medio: XX; Efecto alto: XXX

Kirby (1989).

Las diferencias entre ciertos cuajos artesanales se deben fundamentalmente a la selección del tejido, que suele consistir en abomasos de corderos lechales, así como a su posterior manipulación y la metodología empleada para la preparación del extracto antes de agregarse a la leche (Bustamante, 2002).

Gráfico 3. Preparación de cuajos artesanales.



Elaborado: Mertxe de Renobales (2012).

Cuando se quieren obtener cuajos artesanales en pasta con una gran actividad de quimosina y lipasa, se debe partir de animales de un mes de vida aproximadamente y alimentados solo con leche (D'Elia, 2004).

La actividad lipasa pregástrica decae de forma exponencial desde 13 U g-1 hasta 5 U g-1 a las 58 semanas, cuando el cuajo en pasta se conserva refrigerado a 4ºC, y según M. Bustamante et al. (2002) esta pérdida es más acusada, cuando el nivel de actividad enzimática inicial es mayor. Piredda et al. (2003) observan un comportamiento opuesto en la actividad coagulante. Un descenso del pH hasta un valor de 2,0 en estos mismos cuajos en pasta, provoca un aumento de la actividad coagulante y una total inactivación de la actividad lipolítica, como consecuencia de la activación de los zimógenos (pro-quimosina y pro-pepsina) y la inactivación de las enzimas lipolíticas.

Esta actividad lipasa pregástrica procede de la glándula sublingual de los mamíferos y librea fundamentalmente ácidos grasos de cadena corta, mientras que la mayoría de las de origen microbiano liberan ácidos grasos de cadena más larga (Harboe, 1994).

Según Bustamante (2002) el efecto de los ácidos grasos libres en el sabor del queso está influido por el pH. Por ejemplo en quesos con elevados valores de pH, puede desaparecer el sabor debido a la neutralización de los ácidos grasos.

La más baja concentración de ácidos grasos, que puede ser detectada sensorialmente por el ser humano, corresponde a ácidos grasos de cadena corta como el ácido butírico seguido del ácido propiónico y decanoico. Los ácidos grasos de cadena larga (>12 átomos de carbono) poseen menor influencia sobre el sabor, puesto que su umbral de percepción sensorial es mayor.

Tabla 7. Nivel de detección sensorial para distintos AGL

Compuesto	Umbral del sabor (μMol kg^{-1})
C_2	900
C_3	400
C_4	200
C_6	700
C_8	700
C_{10}	400

Chávarri (1999). Nota: valor del umbral original expresado como mMol Kg^{-1}.

El ácido butírico contribuye al sabor rancio y al sabor típico a queso, y el hexanoico tiene un sabor pungente y a queso azul. El octanoico tiene un sabor típico a cabra, rancio, humedad y frutal. Dependiendo de la concentración y del umbral de percepción, los ácidos grasos volátiles pueden contribuir positivamente al aroma del queso o también al defecto de rancidez (Chávarri, 1999).

Los enzimas lipolíticos se clasifican en esterasas o lipasas según la forma de su sustato in vitro de acuerdo a una serie de características: las esterasas hidrolizan ésteres solubles en agua mientras que las lipasas prefieren sustratos emulsificados. Ambos tipos de enzimas son capaces de catalizar la reacción inversa (síntesis de ésteres) en condiciones de baja actividad de agua (Gandhi, 1997).

La mayoría de los cuajos de cordero en pasta, después de su obtención, muestran una actividad esterasa creciente durante el primer mes cuando se mantienen refrigerados a 4ºC, durante aproximadamente 14 meses con variaciones diarias de hasta un 25% de forma similar a lo encontrado para la actividad coagulante. Al igual que para la actividad lipasa, la actividad esterasa se inhibe completamente cuando el pH del cuajo alcanza un valor de 2,0 momento en que la actividad coagulante se activa. La succión del animal estimula la secreción de lipasa pregástrica (EPG) en la base de la lengua y es introducida en el abomaso junto con la leche ingerida (Collins et al., 2003).

Producción ovina en Ecuador

A través del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MAGAP) el gobierno ecuatoriano ha entregado el 22 de marzo del 2011: 4.200 ovinos de la raza Corriedale a 200 beneficiarios de la Asociación Criadores de Ovinos de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Bolívar. La reproducción observada ha sido del 43% del total de los animales recibidos. Algunos de estos animales se han comercializado al Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Chunchi, provincia de Chimborazo, por un valor de 200 USD cada hembra y 250 USD por los machos.

Respecto a la cadena de comercialización de la lana, el informe de resultados del MAGAP señala que anteriormente se vendía el kilo a 0,60 ctvos. de dólar, y actualmente se lo hace a 1,60 dólares. Al finalizar este año se prevé comercializarla a un costo de 2 dólares el kilo. La piel, actualmente se vende a 10 dólares el kilo y la carne de borrego a 3,50 USD. Todos estos valores reflejan un alza respecto al año anterior, siendo esto conveniente para los pequeños productores. De llegar a institucionalizarse esta feria, se realizará cada año (MAGAP, marzo 2012).

Por otro lado, el prefecto de la provincia del Cotopaxi ha solicitado la aplicación de varios proyectos productivos como: mejoramiento genético porcino, reproducción de cerdos y ganado ovino, cría y engorde de pollos, cría de alpacas, producción comercial de cebolla, producción lechera vacuna, tejidos manuales e instalación de un molino para procesamiento de alimentos balanceados, ante lo cual el ministerio de Bienestar Social y el Ministro, ha asignado recursos por un monto de 485 mil dólares.

El cantón Pujilí se beneficiará con las organizaciones: Asociación Femenina Cochapungo, con la implementación del sistema de cebolla lojana, pertenece a Guangaje, con un valor de 6500 dólares; Asociación de productores de Jatunpamba, para producción comercial de cebolla lojana, también de Guangaje, por un valor de 4 mil dólares; Chusca Zumbahua, sobre mejoramiento genérico de ovinos, por un monto de 10 mil dólares; Tigua Niño Loma, construcción del Centro de Capacitación, en Guangaje, por un costo de 87.890 dólares, y finalmente se anexa el convenio de construcción del Centro de Desarrollo Humano Pucausha en Zumbahua, cuyo monto asciende a 180 mil dólares americanos (Diario La Gaceta, 2012).

2.2 Fundamentación filosófica

Este trabajo posée un enfoque crítico propositivo ya que parte de la investigación experimental y del análisis de información bibliográfica como herramientas metodológicas básicas; las mismas que permitirán obtener resultados cuya interpretación a su vez servirá para validar una hipótesis encaminada a la proposición de una alternativa de solución eficaz a un problema real del entorno.

2.3 Fundamentación legal

2.3.1 NTE INEN sobre producción de leche pasteurizada

La Norma Técnica Ecuatoriana INEN 10-2003 sobre leche pasteurizada de vaca, que podría considerarse también aplicable a la leche pasteurizada de oveja, presenta objetivos, definición de leche pasteurizada, clasificación, disposiciones generales, requisitos específicos, físicos y químicos, microbiológicos, organolépticos, y requisitos complementarios, como son: envasado, almacenamiento, transporte. Además especifica las exigencias con respecto al rotulado y la inspección que se debe realizar en la planta (Anexo 1).

2.3.2 Norma del Codex Alimentarius sobre el queso en general

La norma CODEX STAN 283-1978 señala su ámbito de aplicación, descripción de queso, composición esencial y factores de calidad, aditivos alimentarios (nivel

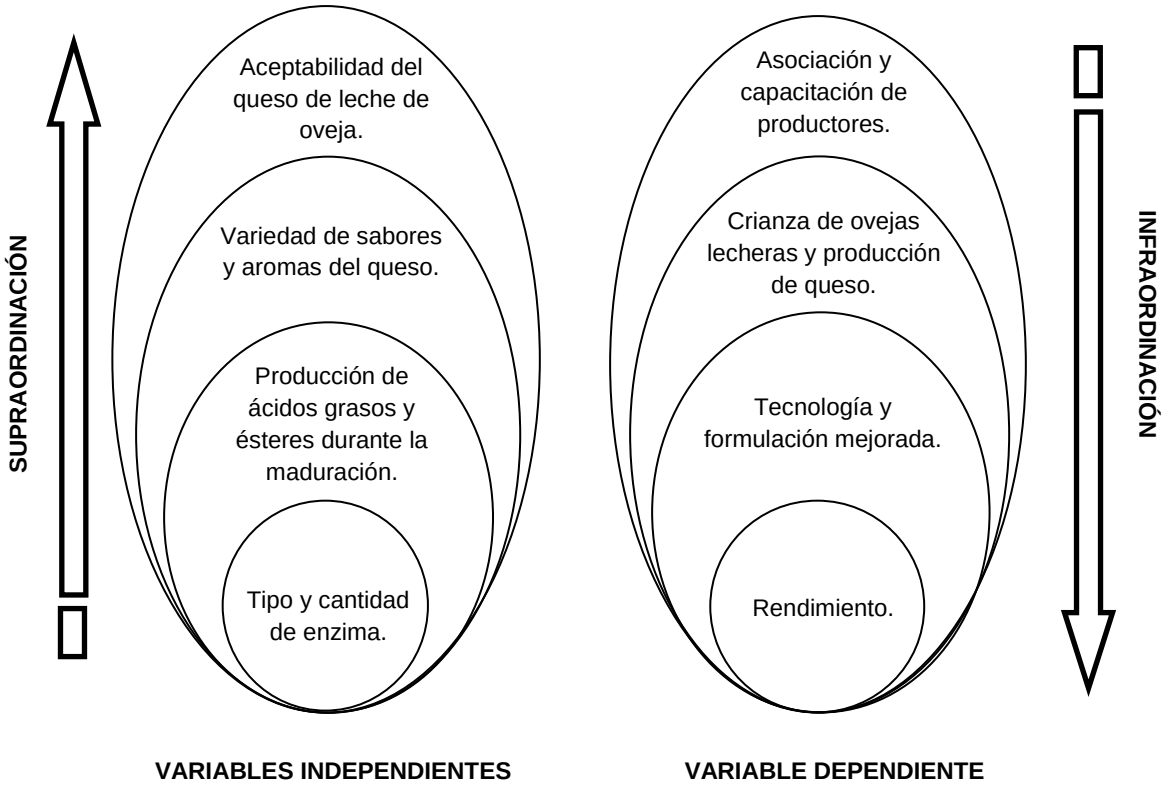
máximo), contaminantes, higiene, etiquetado, métodos de análisis y muestreo (Anexo 2).

2.3.3 Formato de proyectos socio productivos

El Anexo 3 muestra la Guía Metodológica para la Elaboración de Proyectos Productivos y Sociales, de la Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana, organismo al cual se espera presentar por parte del SEEIC el proyecto de reactivación de sus centros experimentales.

2.4 Categorías fundamentales

Gráfico 4. Organizador lógico de variables.



- Nota: El efecto del tipo y cantidad de enzima sobre la calidad sensorial del queso de oveja ya se ha determinado en estudios anteriores, por esta razón; la parte de investigación experimental de este trabajo sólo considera el efecto de estas variables sobre el rendimiento del queso de oveja.

Elaborado: María T. Pacheco (2012).

2.5 Hipótesis

General:

- L a producción de queso de oveja puede contribuir a mejorar el nivel económico de los pobladores de Zumbahua y Guangaje de la provincia del Cotopaxi.

Específicas:

H_0 = El tipo y cantidad de enzima añadida no influyen sobre el rendimiento del queso de oveja.

H_1 = El tipo y cantidad de enzima añadida si influyen sobre el rendimiento del queso de oveja.

2.6 Señalamiento de variables de la hipótesis

Variables independientes:

* Tipo de enzima
* Cantidad de enzima

Variable dependiente:

*Rendimiento quesero

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA

3.1 Modalidad básica de la investigación

Este estudio tiene un sustento bibliográfico documental y de campo.

Es de tipo bibliográfico porque considera información publicada en diversas fuentes sobre estudios previos y resultados obtenidos respecto al uso de cuajos sobre las características sensoriales del queso de oveja y sobre otros temas relacionados.

Es una investigación de campo porque incluye una parte experimental realizada en laboratorio y una parte de gestión realizada conjuntamente con la gente de los sectores involucrados.

3.2 Nivel o tipo de investigación

Este estudio ha empleado los siguientes tipos de investigación: exploratoria, descriptiva, deductiva, de correlación de variables e inductiva.

- Investigación exploratoria porque emplea como una de sus herramientas la búsqueda de información científica, económica y social.

- Investigación descriptiva, porque expone situaciones y resultados previos a fin de desarrollar criterios y contenidos.

- Investigación deductiva, porque parte de un análisis del problema a nivel macro, para llegar a establecer una alternativa de solución que contribuirá a reducir una parte del problema global.

- Investigación de correlación, porque busca encontrar el efecto de ciertas variables sobre una en particular, considerada de relativa importancia para el fin que desea lograr.

- Investigación inductiva porque la correlación de variables permite obtener resultados que puedan considerarse como principios generales y así dar validez a la hipótesis y mediante ella, a la propuesta de este trabajo.

3.3 Población y muestra

Se aplicó un muestreo no probabilístico: basado en el conocimiento y criterio del investigador.

Para la preparación del cuajo artesanal en pasta se utilizaron:

Abomastos de corderos lechales de un mes de edad, recogidos en mataderos de la Comunidad Autónoma de Castilla-León por la empresa Cuajos Caporal S. L. (La Cistérniga, Valladolid).

Los criterios seguidos para la clasificación de los cuajares fueron:

a. elección de abomasos procedentes de corderos sacrificados con el estómago lleno y
b. selección de abomasos blanquecinos (de corderos alimentados solo con leche).

Para estudiar el efecto del tipo y cantidad de enzima sobre el rendimiento del queso, en base a dos cantidades de actividad coagulante consideradas como estándares (2.45 y 5.87 RU) se establecieron los siguientes tratamientos necesarios y sus respectivos niveles (concentración de esterasa: E, o lipasa: L):

Tabla 8. Tratamientos y actividades enzimáticas añadidas totales a los quesos de oveja modelo elaborados.

Tratamiento	Lote	Actividad coagulante (RU)	Actividad esterasa (mU)	Actividad lipasa (U)
Sin lipasa ni esterasa	E_0L_0 (blanco 1)	**2.45**	0.00	0.00
Con lipasa	E_0L_2	**2.45**	*0.13	**0.20**
Con esterasa	E_0L_0' (blanco 2)	5.87	0.00	0.00
	E_1L_0	5.87	**14.55**	*0.10
	E_3L_0	**2.45**	6.07	*0.04
Con lipasa y esterasa	E_3L_2	**2.45**	6.07	**0.20**

Nota: De acuerdo a esta experimentación los niveles E_0 y L_0 no presentan valores de exactamente cero unidades para todos los tratamientos. Esto se debe a que tanto la esterasa como la lipasa se obtuvieron por separación del extracto del cuajo de cordero en pasta y en casi todos los métodos de separación, difícilmente se consigue una purificación del 100%. No obstante 0.13 mU, 0.10 U y 0.04 U se pueden considerar despreciables.

Elaborado por: María T. Pacheco

3.4 Operacionalización de variables

Tabla 9. Variable independiente: **Enzimas del cuajo de cordero en pasta.**

Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems	Test Instrumentos
Cuajo de cordero en pasta: cuajo obtenido a partir del estómago de cordero fresco salado.	Preparado de acuerdo a métodos estándares.	Actividades enzimáticas y proteína.	¿Qué grado de separación de enzimas del cuajo se puede conseguir?	Fuentes bibliográficas. Resultados previos. Experimentación.
Proteasas: quimosina y pepsina presentes en cuajos artesanales y comerciales.	En cantidad suficiente para lograr coagulación entre 24 a 28min.	Actividad coagulante.	¿Será posible elaborar queso de oveja sin añadir lipasa, sin afectar el rendimiento quesero?	
Esterasas: enzimas responsables fundamentalmente del aroma del queso de oveja.	De acuerdo a la intensidad del aroma deseado.	Actividad esterasa.		
Lipasas: enzimas responsables principalmente del sabor picante del queso de oveja	De acuerdo a la intensidad del sabor deseado.	Actividad lipasa.		

Elaborado por: María T. Pacheco

Tabla 10. Variable dependiente: **Rendimiento quesero.**

Conceptualización	Dimensiones	Indicador	Ítems	Test Instrumentos
Rendimiento: cantidad de producto sobre cantidad de materia prima, por cien.	%	Porcentaje de producto obtenido respecto al total.	¿La no adición de lipasa reduciría el rendimiento de obtención de queso de oveja?	Fuentes bibliográficas. Resultados previos. Experimentación.
Rendimiento quesero: gramos de queso por litro de leche.	g / lt	Peso final del queso y/o volumen de lactosuero.		

Elaborado por: María T. Pacheco

3.5 Recolección de información

Los datos obtenidos en los análisis se tabularon de forma ordenada según cada caso.

El registro de resultados referentes a la caracterización del cuajo de cordero en pasta (contenido de proteína, actividades enzimáticas) y al rendimiento de los quesos modelo elaborados, se realizó siguiendo el arreglo señalado en la Tabla 8.

3.6 Plan de procesamiento de la investigación

Los resultados obtenidos, fueron procesados empleando el programa de EXCEL y luego sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) con ayuda del paquete estadístico SPSS versión 19.0, al 95% de confianza.

3.7 Materiales y métodos:

Se emplearon:

- Leche entera de oveja Lacha, (mantenida a -84 ºC) debidamente descongelada y pasteurizada.
- Cuajo comercial Hansen Naturem (2007), de 40.78 RU/g, en concentración requerida según cada tratamiento (Tabla 8).
- Cultivo iniciador de *Streptococcus cremoris y lactis* (Choozit MA 16 LYO 25 DCU), 2 mg / 200 ml de leche.
- Abomastos de corderos lechales de un mes de edad, recogidos en mataderos de la Comunidad Autónoma de Castilla-León por la empresa Cuajos Caporal S. L. (La Cistérniga, Valladolid).

3.7.1 Estudio del cuajo artesanal en pasta

3.7.1.2 Preparación

3.7.1.3 Para preparar el cuajo artesanal en pasta se siguió el método descrito por Etayo et al. (2006).

3.7.1.4 Obtención del extracto puro y separación de sus fracciones enzimáticas

Se disolvieron 10 g de cuajo en 80ml de tampón acetato pH 5.5, mediante agitación a 300 rpm, en baño de hielo durante 20 min. Se homogenizó en un equipo Ultraturrax a potencia de 5, en 4 ciclos de 40 segundos de homogenización y 20 de reposo. Se filtró y enrasó a 100 ml.

Para obtener el extracto centrifugado, se transfirieron 8 ml del extracto a un tubo de centrífuga y se mezclaron con 4 ml de ciclohexano. Se tapó, se agitó por 60 segundos y luego se centrifugó a 8000 rpm / 10 min a 4 ºC en una centrífuga Sorvall. Se diferenciaron cuatro fases: ciclohexano, grasa, sobrenadante y precipitado.

3.7.1.5 Caracterización

3.7.1.4.1 Determinación de proteína

Se realizó mediante el método de Lowry utilizando albúmina sérica bovina (BSA) como patrón.

3.7.1.4.2 Determinación de la actividad coagulante

Se llevó a cabo según el procedimiento oficial de la Federación Lechera Internacional (International Dairy Federation, 1987), utilizado en el Laboratorio de Bioquímica del grupo Lactiker de la Universidad del País Vasco (Bustamante et al., 2000).

3.7.1.4.3 Determinación de la actividad esterasa

Se realizó siguiendo el método de Ramsey et al. (1956) utilizando alfa-naftil butirato como sustrato y determinando la producción de alfa-naftol mediante espectrofotometría, a 537nm. El coeficiente de absortividad molar del alfa-naftol es 17257 $(Mol\ cm)^{-1}$.

3.7.1.4.4 Determinación de la actividad lipasa

Se cuantificó siguiendo la producción de ácido butírico a partir de tributirina según el método de Barton et al. (1996), con las modificaciones descritas por Svensson et al. (2006).

Todas las determinaciones se realizaron por duplicado (proteína, actividad coagulante), triplicado (lipasa) o cuadruplicado (esterasa) en cada ensayo, y se repitió el ensayo en dos días diferentes.

3.7.2 Elaboración de quesos de oveja empleando un sistema modelo

Los quesos modelo se prepararon según el método desarrollado en el grupo de investigación Lactiker (en el proyecto PROCUA) basado en los métodos de Rehman et al. (1998) y Di Cagno et al. (2006). Se partió de 200 ml de leche pasteurizada de oveja, inoculados con cultivo iniciador (Choozit MA 16 LYO 25 DCU, 2 mg / 200 ml) y coagulados a 30 ºC por la acción de cuajo Hansen Naturem, del extracto 2012 o de sus fases (sobrenadante y/o precipitado).

Para poder estudiar el efecto de la actividad lipasa y esterasa sobre el perfil de ácidos grasos se mantuvo la misma actividad coagulante en todos los tratamientos. Para la determinar las unidades enzimáticas a añadir en cada caso se tuvo en cuenta además, las unidades que se añaden habitualmente en la elaboración de Queso Idiazabal. A fin de que el efecto observado sea mucho más notorio que en estudios anteriores, se empleó el doble de la actividad lipasa y se controló la maduración a 10 ºC y 75 % de humedad relativa, durante 15 días.

Caracterizado el cuajo en pasta 2012, sus fracciones enzimáticas y el cuajo comercial se procedió a la elaboración de los quesos de oveja según un sistema modelo (miniaturizado: acelerado) y lo establecido para cada tratamiento (Tabla 8). La cantidad de cada muestra añadida en cada caso se muestra en la Tabla 11. El sobrenadante se empleó sin dilución, el precipitado en dilución 1/10 y el cuajo comercial en tres diferentes concentraciones (6, 5.8 y 14.4 / 10) para los tres primeros tratamientos, en función de la actividad coagulante final deseada (Tabla 8).

Tabla 11. Cantidad de muestra enzimática añadida según cada tratamiento.

Tratamiento	Lote	*Sobrenadante*	*Precipitado redisuelto (0,1 g/ml)*	*Cuajo comercial Hansen Naturem 2007*	
		(µl)	(µl)	(µl)	Conc. (mg/ml)
Sin lipasa ni esterasa	E_0L_0 (blanco 1)	-	-	100,00	60
Con lipasa	E_0L_2	-	0,266	100,00	58
Con esterasa	E_0L_0' (blanco 2)	-	-	100,00	144
	E_1L_0	0,884	-	-	-
	E_3L_0	0,369	-	-	-
Con lipasa y esterasa	E_3L_2	0,363	0,208	-	-

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Las características del precipitado redisuelto empleado en la elaboración de los quesos, fueron las que se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. Actividad enzimática y contenido proteico del precipitado redisuelto.

Característica	*Precipitado redisuelto (0,1 g / ml)*
Actividad coagulante (RU/ml)	0,322 ± 0,003
Actividad esterasa (mU/ml)	0,505 ± 0,008
Actividad lipasa (U/ml)	0,737 ± 0,003
Proteína (mg/ml)	3,767 ± 0,084

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Se realizaron 6 tandas de fabricación, elaborando en cada una los 6 quesos de diferente dosificación enzimática. En total se elaboraron 36 quesos modelo.

3.7.2.1 Determinación de extracto seco

Se desecaron 2.0 g ± 0.1 g de queso en una cápsula mediante el empleo de una estufa de convección DVE (Heraeus D6450) a 100 ºC ± 0,5 hasta peso constante según norma IDF 4A:1982.

3.7.2.2 Determinación del rendimiento

Se calculó relacionando el peso de los quesos en el día 1 y el volumen de la leche empleada.

Los recursos empleados en este trabajo fueron:

Tabla 13.a Recursos humanos

Descripción	Cantidad	Valor unitario ($)	Valor total ($)
1 Tesista	14 meses	500.00	7000.00
1 Asesor	1	200.00	200.00
		Sub. Total 1:	7200.00

Tabla 13.b Materiales

Descripción	Cantidad	V. Unitario prom. ($)	V. Total ($)
Materiales de laboratorio	n.d	5.00 c/u	100.00
Materias primas	-	-	-
Leche de oveja	8 lt	1.20	9.60
Cuajo comercial	250 g	0.40	10.00
Estómagos de cordero	4	20.00	80.00
Reactivos	n.d	n.d	50.00
*Uso de aparatos y equipos	n.d	n.d	120.00
Uso de internet	200 h	0.60	12.00
Impresiones	120	0.10	12.00
Fotocopias	20	0.04	0.80
Anillados	2	1.80	3.60
Empastados	3	7.00	21.00
Insumos varios (ej. sal, hielo, fundas, rotuladores, etc.)	nd.	n.d	10.00
		Sub. Total 2:	429.00

Tabla 13.c Viáticos

Descripción	Cantidad	V. Unitario prom. ($)	V. Total ($)
Transporte a los centros experimentales del SEEIC (Guasaganda, Zumbahua y Guangaje).	6	4.50	27.00
Transporte a las oficinas del SEEIC.	6	1.20	7.20
Alimentación.	5	4.00	20.00
		Sub. Total 2:	54.20

Costo total del estudio: 7683.20 USD.

Costo cubierto por la tesista: 7683.20 – 400 USD (materiales, proyecto ENTERTEC) = 7283.20 USD.

*Sonicador, cámara de UV, sorbona, centrífugas, homogenizador ultraturrax, pH metros, baños con agitación, balanzas, molino, cámaras de refrigeración, data logger - control de temperatura y humedad relativa, cronómetros, agitadores y otros.

Nota: No se ha recibido pago alguno por la realización del estudio ni por la asesoría del proyecto.

Actividades realizadas:

Tabla 14. Actividades realizadas.

Nº	Actividad	jul-11			ago-11				sep-11				oct-11				nov-11				dic-11				ene-12				feb-12				mar-12			
1	Revisión bibliográfica																																			
2	Elaboración del diseño y propuesta del proyecto de reactivación económica al SEEIC.																																			
3	Socialización del proyecto entre los docentes del SEEIC.																																			
4	Conformación de equipos de trabajo de cada centro experimental.																																			
5	Recepción y análisis de la información referente al estado de cada centro.																																			
6	Visita a los centros experimentales de Guasaganda, Zumbahua y Guangaje.																																			
7	Asignación de responsabilidades para la culminación del proyecto y su presentación.																																			
8	Elaboración del proyecto de tesis.																																			
9	Fase experimental. Estudio del cuajo artesanal en pasta.																																			
10	Elaboración de quesos modelo (incluye tiempo de maduración).																																			
11	Elaboración de la memoria.																																			
12	Presentación de la primera parte.																																			
13	Correcciones.																																			
14	Estudio económico.																																			
15	Análisis de resultados.																																			
16	Presentación del segundo borrador.																																			

Nº	Actividad	abr-12				may-12				jun-12				jul-12				ago-12				sep-12				oct-12				nov-12				dic-12			
1	Revisión bibliográfica																																				
2	Elaboración del diseño y propuesta del proyecto de reactivación económica al SEEIC.																																				
3	Socialización del proyecto entre los docentes del SEEIC.																																				
4	Conformación de equipos de trabajo de cada centro experimental.																																				
5	Recepción y análisis de la información referente al estado de cada centro.																																				
6	Visita a los centros experimentales de Guasaganda, Zumbahua y Guangaje.																																				
7	Asignación de responsabilidades para la culminación del proyecto y su presentación.																																				
8	Elaboración del proyecto de tesis.																																				
9	Fase experimental. Estudio del cuajo artesanal en pasta.																																				
10	Elaboración de quesos según un sistema modelo (incluyendo el tiempo de maduración).																																				
11	Elaboración de la memoria.																																				
12	Presentación de la primera parte.																																				
13	Correcciones.																																				
14	Estudio de requerimientos.																																				
15	Análisis de resultados.																																				
16	Presentación del segundo borrador.																																				
17	Revisión final.																																				
18	Correcciones.																																				
19	Presentación, defensa y publicación.																																				

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 CARACTERIZACIÓN DEL CUAJO ARTESANAL EN PASTA

4.1.1 Proteína

Siguiendo el tratamiento observado en el Anexo B (págs. 91 a 95) se obtuvo el siguiente contenido de proteína para el cuajo de cordero en pasta 2012 y cada una de sus fracciones enzimáticas.

Tabla 15. Contenido y distribución de proteína en extracto, sobrenadante y precipitado.

Muestra	V (ml)	Proteína (mg/ml)	Proteína total (mg)	Distribución de proteína (%)
*Extracto	8,0	10,85 ± 0,16	86,79	100,00
Sobrenadante	7,5	9,04 ± 0,20	67,77	78,08
Precipitado	0,2	37,67 ± 0,84	7,53	8,68

*Preparado a partir del cuajo en pasta 2012 diluido en tampón acetato pH 5.5, hasta concentración 0,1 g/ml.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Estos valores corresponden a abomasos llenos de leche, de corderos de 2 meses de edad, de raza latxa. La cantidad de proteína presente en los cuajos artesanales dependerá mucho de la cantidad, tipo de alimentación, edad y raza.

4.1.2 Actividad coagulante

La determinación de actividad coagulante se realizó según el procedimiento oficial de la Federación Lechera Internacional. De acuerdo a los datos y tratamiento numérico reportado en el Anexo B (págs. 96 a 99) se obtuvo lo siguiente:

Tabla 16. Fuerza coagulante y su distribución.

Muestra	V (ml)	Fc	Fc total (RU)	Distrib. de la Fc (%)	Fc (RU/g de cuajo)
*Extracto	8,00	**7,31** ± 0,01 RU/ml	58,47	**100,00**	**73,09**
Sobrenadante	7,15	**6,64** ± 0,07 RU/ml	47,45	**81,15**	
Precipitado	0,23	**3,22** ± 0,03 RU/ml	0,73	**1,24**	
Hansen Naturem		**23,80 ±** 0,42 RU/g			23,80
Hansen Naturem 2007		**40,78** ± 1,10 RU/g			**40,78**

*Preparado a partir del cuajo en pasta 2012 diluido en tampón acetato pH 5.5, hasta concentración 0,1 g/ml.
Fc : Fuerza coagulante. RU : Rennet units.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

La fuerza coagulante aparece principalmente en el sobrenadante (6.64 RU/ml). Un 81.15 % está en esta fase y apenas un 1.24 % se queda retenido en el precipitado. Por lo tanto si se quisiera emplear la fracción sobrenadante y cuajo comercial, se debería agregar solo la cantidad necesaria de cuajo comercial para no alterar el tiempo de coagulación normal. Entre los dos cuajos comerciales, el cuajo Hansen Naturem 2007 presentó mayor fuerza coagulante (40.78 RU/g de cuajo) pero, en comparación con el cuajo artesanal en pasta (73.09 RU/g de cuajo), la fuerza del cuajo Hansen Naturem 2007 fue menor.

En ensayos de prueba, al partir del extracto en agua (pH 4.46), se observó que la actividad coagulante se veía ampliamente disminuida (pág. 97). Esto confirma el hecho de que las enzimas proteolíticas trabajan en rangos estrechos de pH y que para este ensayo conviene trabajar a pH 5.5.

4.1.3 Actividad esterasa

La aplicación del método de Ramsey (determinación de unidades de p-alfa naftol producidas por minuto), permitió obtener datos y resultados de actividad esterasa según se muestra en las páginas 100 a 104 del Anexo B. La siguiente tabla de resumen indica que esta propiedad fue mucho mayor en el sobrenadante (16.45 mU/ml) que en el precipitado (5.05 mU/ml), lo cual se indica que con el método aplicado se ha logrado separar la esterasa del cuajo artesanal quedando ésta en la fase superior.

La actividad esterasa en el sobrenadante resulta ser mucho mayor que la del extracto sin separación (2.58 mU/ml), quizá; debido a que en el extracto existe una alta concentración de sales, minerales, proteínas u otros componentes suspendidos, que al parecer inhiben la acción de la esterasa.

Tabla 17. Actividad esterasa (mU/ml) y su distribución en el extracto, sobrenadante y precipitado.

Muestra	V (ml)	A.E (mU/ml)	A.E total (mU)	Distrib. de la A.E (%)	A.E (mU/g de cuajo)
*Extracto	8,00	**2,58** ± 0,03	20,60	**100,00**	25,75
Sobrenadante	7,15	**16,45** ± 0,02	117,62	**570,94**	
Precipitado	0,23	**5,05** ± 0,08	1,14	**5,52**	

*Preparado a partir del cuajo en pasta 2012 diluido en tampón acetato pH 5.5, hasta concentración 0,1 g/ml. A.E: Actividad esterasa. mU : mili unidades de p-alfa naftol.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

4.1.4 Actividad lipasa

En base a la determinación de ácido butírico a partir de tributirina se pudo cuantificar la actividad lipasa (págs. 105 a 109 del Anexo B). Como se muestra en la Tabla 18, la actividad lipasa del cuajo en pasta 2012 fue 0.30, del sobrenadante 0.12 y del precipitado 7.34 U/ml; lo cual señala que dos tercios de la actividad lipasa del extracto, se mantienen en el precipitado, habiendo obtenido un buen grado de separación de enzimas. El porcentaje de recuperación fue del 94.26% (Tabla b23 del Anexo B), valor alto que no llega a ser un 100% debido a que normalmente, siempre existirá un porcentaje de pérdidas en métodos de separación de enzimas como este.

Tabla 18. Actividad lipasa (U/ml) y su distribución en el extracto, sobrenadante y precipitado.

Muestra	V (ml)	A.L (U/ml)	A.L total (U)	Distrib. de la A.L (%)	A.L (U/g de cuajo)
*Extracto	8,00	**0,30** ± 0,00	2,39	**100,00**	2,99
Sobrenadante	6,75	**0,12** ± 0,00	0,78	**32,70**	
Precipitado	0,20	**7,37** ± 0,03	1,47	**61,56**	

*Preparado a partir del cuajo en pasta 2012 diluido en tampón acetato pH 5.5, hasta concentración 0,1 g/ml. A.L : Actividad lipasa. U : unidades de actividad lipasa.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

4.1.5 Resumen de la caracterización del cuajo artesanal en pasta

Tabla 19. Actividades enzimáticas y contenido de proteína del cuajo artesanal en pasta 2012 y del cuajo comercial Hansen N. 2007.

Característica	***Cuajo artesanal en pasta 2012***			***Cuajo Hansen N. 2007***
	Extracto	**Sobrenadante**	**Precipitado**	
Actividad coagulante (RU/ml)	7,31 ± 0,01	6,64 ± 0,07	3,22 ± 0,03	40,78 ± 1,10
Actividad esterasa (mU/ml)	2,58 ± 0,03	16,45 ± 0,02	5,05 ± 0,08	-
Actividad lipasa (U/ml)	0,30 ± 0,00	0,12 ± 0,00	7,37 ± 0,03	-
Proteína (mg/ml)	10,85 ± 0,16	9,04 ± 0,20	37,67 ± 0,84	-

En todos los casos el coeficiente de variación se mantuvo por debajo del 3%.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS QUESOS ELABORADOS

4.2.1 Humedad, extracto seco y rendimiento

Mediante la aplicación de balances de materiales (págs. 110 a 112) se pudo establecer la dosis necesaria de cada tipo de enzima para la elaboración de quesos de oveja según el arreglo de cada tratamiento, tratando de no alterar el tiempo de coagulación. La tabla 20 resume los resultados de las características de los quesos de oveja elaborados (los detalles de los controles se muestran en las páginas 113 a 120 del Anexo B.

Estos quesos de oveja presentaron una humedad de 39.31 %, un extracto seco de 60.69 % y un rendimiento quesero de 169.8 g de queso / lt de leche; valores dentro de los rangos obtenidos anteriormente por el grupo de investigación Lactiker (38 a 42%, 59 a 62% y 160 a 171 g de queso / L de leche, respectivamente) y que demuestran que se trabajó bajo condiciones estándar obteniendo quesos de buena calidad.

Tabla 20. Humedad, extracto seco y rendimiento de los quesos de oveja elaborados.

Tratamiento	Niveles	Humedad (%)	Extracto seco (%)	Rendimiento (g/L)
Sin lipasa ni esterasa	E_0L_0 (blanco 1)	39,36 ± 0,96	60,64 ± 0,96	168,6 ± 0,32
Con lipasa	E_0L_2	40,21 ± 1,24	59,79 ± 1,24	170,1 ± 0,32
Con esterasa	E_0L_0' (blanco 2)	39,04 ± 1,31	60,96 ± 1,31	170,3 ± 0,37
	E_1L_0	38,94 ± 1,39	61,06 ± 1,39	171,7 ± 0,34
	E_3L_0	39,54 ± 1,33	60,46 ± 1,33	168,7 ± 0,48
Con lipasa y esterasa	E_3L_2	38,73 ± 0,99	61,27 ± 0,99	169,5 ± 0,36
	Promedio:	**39,31 ± 1,20**	**60,69 ± 1,20**	**169,8 ± 0,37**

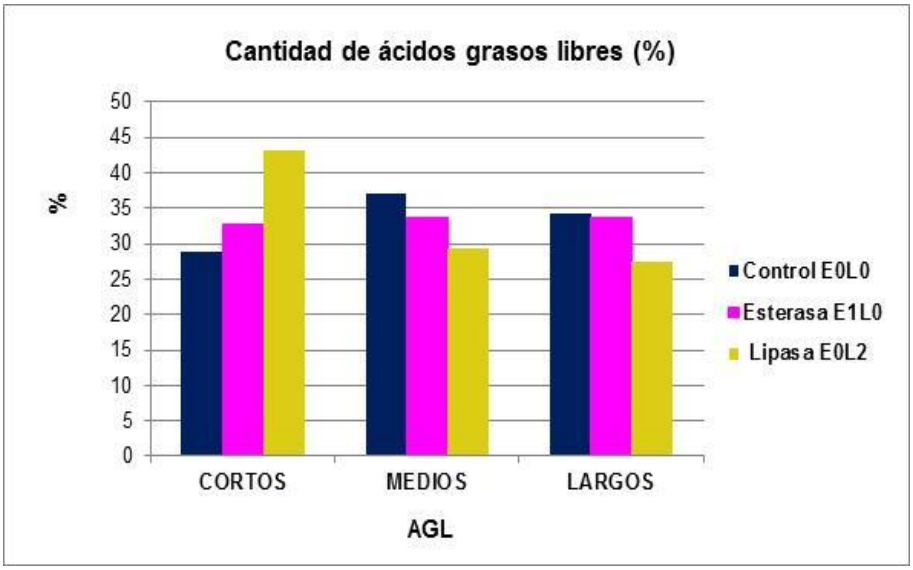
Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

4.2.2 Producción de compuestos volátiles y de ácidos grasos libres en quesos elaborados bajo este sistema modelo

En estudios anteriores realizados por el equipo de investigación Lactiker, se determinaron los compuestos volátiles producidos durante la maduración de los quesos de oveja, usando la metodología HS-SPME, combinada con GC-

MS, según la metodología desarrollada por el mismo grupo (Barrón et al. 2005 y Juan et al. 2007). Los ácidos grasos libres se determinaron usando la metodología GC-FID de acuerdo a los trabajos desarrollados por Chávarri et al. (1997). De acuerdo a esto se llegó a definir el siguiente perfil de ácidos grasos para las fracciones lipasa y esterasa. Los tratamientos más importantes dan idea del efecto del tipo de enzima sobre el sabor del queso de oveja. El Gráfico 5 resume los resultados de los AGL de las muestras: control (E_0L_0), con esterasa y sin lipasa (E_1L_0), con lipasa y sin esterasa (E_0L_2).

Gráfico 5. Producción de ácidos grasos libres (%) en los quesos de oveja modelo.



Resultados de los tratamientos E_0L_0, E_1L_0, E_0L_2.

Al añadir lipasa se presentan como ácidos grasos libres (AGL) mayoritarios los ácidos grasos cortos (C_4-C_{10}), mientras que al añadir esterasa se genera una mayor cantidad de ácidos grasos libres de cadena media (C11-C15) y larga (≥ C16) responsables del aroma.

Puesto que se conoce que los ácidos grasos de cadena corta son los responsables del sabor picante y amargo de los quesos de oveja, esto dá una pauta para poder idear posibles nuevas formulaciones que permitan conservar o evitar este tipo de sabor en los quesos de oveja elaborados.

4.3 ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ENZIMAS COAGULANTES Y LIPOLÍTICAS SOBRE EL RENDIMIENTO DEL QUESO DE OVEJA

A fin de determinar si la cantidad y el tipo de enzima empleada en la elaboración de queso de oveja influye sobre su rendimiento, se registraron los resultados de rendimiento quesero en porcentaje durante 6 días consecutivos trabajando con 6 tratamientos diferentes establecidos en base a datos obtenidos en experimentaciones anteriores. Para tal efecto se trabajó con un diseño de bloques completos que permitiera minimizar el factor exógeno "día de fabricación" al convertirlo en un bloque, disminuyendo de este modo la variabilidad existente dentro de cada bloque y maximizando la variabilidad entre bloques. Para determinar si existe influencia significativa entre uno u otro tratamiento (formulación de enzimas) sobre el rendimiento del queso de oveja, se aplicó un análisis ANOVA al 95% de confianza en el programa SPSS versión 19.0, confirmando los resultados en el programa de EXCEL Windows 2010 (los datos y análisis numérico respectivo se reportan en el Anexo C).

La tabla de ANOVA expuesta a continuación indica que:

* "Para bloques o días de fabricación, a un nivel de significancia del 95%, el F calculado es menor que el F de tablas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula; es decir que: *no existe diferencia significativa entre el rendimiento obtenido en los diferentes días de elaboración de los quesos de oveja*".

* "Para tratamientos o diferentes formulaciones de enzimas coagulantes y lipolíticas, a un nivel de significancia del 95%, el F calculado es menor que el F de tablas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula; es decir que: *no existe diferencia significativa entre el rendimiento obtenido al emplear o nó diferentes tipos de enzimas coagulantes o lipolíticas y en diferentes dosis, en la elaboración de queso de oveja*".

Tabla 21. ANALISIS DE VARIANZA **ANOVA 95%**

	FUENTE DE VARIACION		GL	Cuadrados medios	**F calculado** Razón de varianza	**F de tablas**
n	Bloques	0,832	5	0,166	**1,266**	**2,603**
k	Tratamientos	0,414	5	0,083	**0,629**	**2,603**
	Error	3,285	25	0,131		
	Total	4,530	35			

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Lo anterior permite establecer que dependiendo del sabor o aroma deseado en el queso de oveja a elaborar se puede usar uno u otro complejo enzimático, sin repercutir en el rendimiento del proceso. En vista de esto se ha diseñado un procedimiento y formulación original, que permite obtener queso de oveja de buena calidad, rendimiento y con mayor posibilidades de ser aceptado en nuestro medio (sin sabor picante ni amargo) y de aroma a madurado típico (Ver Anexo A: Diagrama de flujo propuesto para la elaboración de queso de oveja).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al haber determinado que el mayor porcentaje de la actividad coagulante y de la actividad esterasa del extracto del cuajo se encuentra en el sobrenadante, y que la actividad lipasa se queda retenida en mayor grado en el precipitado, se pudo determinar que se logró separar las enzimas del cuajo con un alto grado de pureza. La caracterización del extracto del cuajo y la de sus fracciones permitió estudiar el comportamiento de la enzima lipasa y esterasa sobre la producción de ácidos grasos libres durante la maduración del queso de oveja.

La fracción lipasa del cuajo de cordero empleado en la elaboración de queso de oveja es la responsable de la generación de los ácidos grasos libres (AGL) de cadena corta (C4-C10) responsables del sabor característico (amargo y picante) poco deseado en nuestro medio. La fracción esterasa (de alto poder coagulante) produce en cambio una mayor cantidad de ácidos grasos libres de cadena media (C11-C15) y larga (≥ C16), de efecto no muy notorio sobre el sabor del queso de oveja, pero sí sobre su aroma.

Por otro lado y con un 95% de confianza, se pudo establecer que ambas enzimas no influyen sobre el rendimiento en el proceso de elaboración del queso de oveja.

Por lo tanto se determinó que: para que el queso de oveja a elaborarse en las comunidades de Zumbahua y Guangaje posea características organolépticas aceptables en nuestro medio (aroma ligero y sabor similar al del queso de vaca) no se debería emplear el estómago del cordero en pasta, sino simplemente el sobrenadante obtenido luego de su centrifugación (fracción esterasa de alta actividad coagulante) mediante el método señalado en este estudio o a su vez, el cuajo comercial tradicional (quimosina y pepsina). De este modo se estaría elaborando un producto de alto rendimiento, nuevo en el mercado, de buena aceptabilidad y que no atenta contra la denominación de origen de productos similares.

La formulación y proceso propuestos para la elaboración de queso de oveja, así como el estudio realizado para la implementación del sistema de producción pasto-lana-leche y la asesoría brindada para la elaboración del proyecto productivo que permita financiar las múltiples tareas a emprender en el sector de Zumbahua y Guangaje de la Provincia del Cotopaxi, contribuirán sin duda a mejorar la condición socio económica y la calidad de vida de su gente.

BIBLIOGRAFÍA

1. A.L Nájera \ Y. Barcina, M. de Renobales y L.J.R. Barron, Grasas y Aceites, Vol. 50. Fase. 4 (1999), 289-297, 289.

2. Antonsson, M., Molin, G., Ardö, Y. (2003) International Journal of. Food Microbiology, 85, 159-169.

3. Aston, J. W., Creamer, L. K. (1986), New Zealand Journal of Dairy Science and Technology. 21 229-248.

4. Banco Mundial, Informativo 2012.

5. Barrón L.J.R., Redondo Y., Flanagan C.E., Pérez-Elortondo F.J., Albisu M., Nájera A.I., de Renobales M., Fernández-García E. (2005) International. Dairy Journal, 15, 371-382.

6. Bonaïti, C., Irlinger, F., Spinnier, H.E., Engel, E. (2005) J. Dairy Sci. 88, 1671-1684.

7. Bustamante, M.A., Chávarri, F., Santisteban, A., Ceballos, G., Hernández, I., Miguelez, M.J., …R. Barrón, L.J., Virto, M. and de Renobales, M.(2000) Journal of.Dairy Research , 67, 393- 402.

8. Bustamante, M. A. (2002), Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco, Vitoria-Gasteiz, 50-55.

9. Bustamante, M.A., Virto, M., Vicente, M., Santisteban, A., Barrón, L.J.R. and de Renobales, M.(2003) International Dairy Journal., 13, 547- 557 .

10. Collins, Y. F., McS Sweeney, P. L. H., Wilkinson, M. G. (2003), International Dairy Journal, 13 841-866.

11. Crabbe, M. J.C., (2004) in Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Third edition (P.F. Fox; P.L.H. McSweeney; T.M. Cogan and T.P. Guinee ed.). Elsevier Academic Press, London, pp. 19-46.

12. D'Elia, A. (2004); citado por Fernandini Eduardo, Tesis Doctoral (2006), pp.176.

13. Deschamps, M., Le Bars, D., Yvon, M., Chapot-Chartier, M-P. (2004) Int. Dairy J. 14, 791-800.

14. Di Cagno, R., Quinto, M., Corsetti, A., Minervini, F., Gobbetti, M. (2006) International Dairy Journal, 16, 119-130.

15. FLACSO, (2006) Programa en Políticas Públicas y Gestión - Análisis Crítico del Desarrollo de la Provincia de Cotopaxi en la Última Década, , pp. 55.

16. Grupo Diálogo Rural - Ecuador, (2011) Territorios para el Buen Vivir Rural - Documento de Trabajo Nº. 2, pp. 1-44.

17. Guerrón Ma. Francisca, (2006) Proyecto de Factibilidad para la Creación de la Industria de Leche Pasteurizada El Manantial en la Ciudad de Tulcán, pp. 62-65.

18. Guinee, T.P. and Wilkinson, M.G. (1992) Journal of the Society of Dairy Technology, 45, 94-104.

19. Harboe, M. K. (1994), Bulletin of the IDF, 294 chapter 3.

20. Hernández, I., de Renobales, M., Virto, M., Pérez-Elortondo, F.J., Barrón, L.J.R.; Flanagan, C. and Albisu, M. (2005) Enzyme and Microbial Technology , 36, 870- 879.

21. Kirby, C. J. (1989), Revista Española de Lechería, 6 42-49.

22. Lilla, S., Caira, S., Ferranti, P. and Addeo, F. (2001) Rapid Communications in Mass Spectrometry, 15, 1101- 1112.

23. MAGAP - BOLETÍN DE PRENSA No. DNC, Riobamba, 30 de marzo del 2012.

24. Manso, M.A.; J. Léonil, G. Jan, V. Gagnaire (2005) International Dairy Journal, 15 (6-9), 845-855.

25. Martin, N., Berger, C., Le Du, C., Spinnier, H.E. (2001) J. Dairy Sci. 84, 2125-2135.

26. Martínez-Cuesta, C., Fernández de Palencia, P. Requena, T., Peláez, C., (1998) J. Agric. Food Chem. 46, 3863-3867.

27. Martínez-Cuesta, C., Peláez, C., Requena, T. (2003) Biotechnology Letters. 25, 599-602.

28. Milesi, M.M., Candioti, M., Hynes, E. (2007) Lebensm. Wiss. Technol 40, 1427-1433.

29. Nelson, J. H., Jensen, R.G. and Pitas, R.E. (1977) Journal of Dairy Science, 60, 327-362.

30. Pérez P., Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias – Universidad de Chile, 1994.

31. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Pujilí (2012).

32. Piredda, G., Addis, M. (2003), Lácteos - Ciencia y Tecnología, 54 225-235.

33. Pirisi, A., Colin,O., Laurent, F., Scher, J., Parmentier, M. (1994), International Dairy Journal 4 329-345.

34. Ramplilli, M., Barzaghi, S. (1995), El cuajo en pasta. Aspectos Analíticos, Mayo 517-521.

35. Reglamento de la Denominación de Origen Idiazabal y su Consejo Regulador, C.R.D.O.P Queso Idiazabal, Orden 30 de Noviembre 1993, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

36. Rehman, S.U., McSweeney, P.L.H., Fpx, P.F. (1998) Lait, 78, 607-620.

37. Smit, G, Braber, A., Spronsen, W.van, Berg, G. van den, Exterkate, F.A. (1995), Behaviour 95, 14-17.

38. Sousa, M. J., Malcata, F. X. (1997), Food Chemistry, 3 427-432.

39. Svensson, I., Hernández, I., Virto, M. and de Renobales, M. (2007) Internacional Dairy Journal 16,423-430.

40. Trujillo, A.J.; Guamis, B., Laencina, J. and López, M.B. (2000) Food Chemistry, 71, 449-457.

Sitios de Internet:

1. http://datos.bancomundial.org/tema/pobreza
2. http://datos.bancomundial.org/tema/agricultura-y-desarrollo-rural
3. http://www.chil.org/cooperacion
4. http://www.lagaceta.com.ec
5. http://www.magap.gob.ec
6. http://www.codexalimentarius.org/normas-oficiales/es/

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

PROYECTO SOCIOPRODUCTIVO-EDUCATIVO

"WIÑARI"

Equipo de Trabajo:

Ing. María Teresa Pacheco
Asesora General

Padre José Manangón
Coordinador SEEIC

Ing. Carlos Guilcaso
Coordinador de los Centros Experimentales

Lcda. Mery Martínez
Secretaria SEEIC

Ing. Jeaneth Aguirre
Mvz. Vanessa Alajo
Ing. Susana Analuisa
Ing. Manuel Anguisaca
Ing. Rosa Arias
Tlgo. Raúl Chango
Ing. María Elena Guiscasho
Mvz. Diana Lasluisa
Ing. Angel Molina
Ing. Fernando Ordoñez
Lcdo. Rodolfo Oscullo
Ing. Pablo Páez
Ing. Amparo Ríos
Ing. Mónica Telenchano
Ing. Ligia Tipanquiza
Tlgo. Oscar Zambrano
Docentes Colaboradores

LATACUNGA
2011 - 2013

1. Título del Proyecto:

"Implementación de los centros experimentales del SEEIC (Sistema Educativo Intercultural Cotopaxi), para contribuir al desarrollo socio-productivo y educativo de los indígenas de la Coordillera Occidental de Cotopaxi".

2. Antecedentes:

La presente propuesta se origina luego de observar la necesidad de capacitar más a la comunidad indígena en aspectos técnicos y productivos. Por lo tanto se desarrollará en un entorno educativo de cooperación mutua.

El problema de la falta de capacitación origina que el joven indígena no se sienta apto para emprender su propia actividad productiva y por ende no salga del subdesarrollo, abandonando la tierra en búsqueda de "mejores" formas de vida, siendo a veces víctima o protagonista de males sociales preocupantes.

3. Justificación:

Es importante solucionar el problema de la falta de capacitación en aspectos científicos, técnicos y productivos por parte de los indígenas, pues éste es una de las causas de muchos otros problemas como la falta de poder adquisitivo, alcoholismo, violencia familiar, baja autoestima, etc.

Al no ejecutarse este proyecto, los centros experimentales que con tanto esfuerzo ha logrado conseguir el SEEIC no se aprovecharían, y con ello la formación brindada sería insuficiente. Los estudiantes seguirían obteniendo un título experimental que no refleje en la medida deseada, el conocimiento necesario para salir adelante en un medio donde la tecnología cada vez avanza, como la necesidad de aprovechar nuestros recursos naturales.

Por otro lado disminuiría la confianza de los jóvenes indígenas el SEEIC y con ello, sus anhelos de estudiar para salir adelante.

4. Objetivo general:

- Mejorar la organización y rentabilidad de la producción agrícola y ganadera de las Comunidades Indígenas de la Coordillera Occidental de la Provincia

de Cotopaxi, mediante la formación humanística y técnica adecuada, para reducir de alguna manera su migración y otros problemas sociales.

5. Objetivos específicos:

- Desarrollar un proyecto socio productivo - educativo que beneficie a toda la comunidad del SEEIC, trabajando desde el 15 de octubre 2011 hasta abril del 2013.
- Equipar y aprovechar los centros experimentales del SEEIC, al menos en un 95% de acuerdo al cronograma de trabajo de cada actividad.
- Contribuir a la capacitación permanente del docente, capacitando al menos a un 85% de los docentes del SEEIC, en aspectos pedagógicos, técnicos y humanísticos, desde septiembre 2011 hasta julio 2016.
- Contribuir a la formación técnica y humanística de los jóvenes indígenas de las comunidades del sector, capacitando al menos a un 95% de estudiantes del SEEIC, en aspectos técnicos y humanísticos, desde septiembre 2011 hasta julio 2016.

6. Componentes:

1). Desarrollo de un proyecto socio productivo – educativo.

2). Equipamiento y aprovechamiento de los centros experimentales del SEEIC.

3). Contribución a la capacitación permanente del docente.

4). Contribución a la formación técnica y humanística de los jóvenes indígenas de las comunidades del sector.

7. Actividades:

C1. <u>Desarrollo de un proyecto socio productivo – educativo.</u>

Actividad 1: Organizar reuniones para elaborar el proyecto escrito.

Actividad 2: Presentar el proyecto directamente al gobierno para que, mediante su pedido intervenga el apoyo del MAGAP, MIPRO Y MINISTERIO DE ECONOMÍA Y TURISMO.

Actividad 3: Ejecutar y evaluar el proyecto una vez implantado.

C2. Equipamiento y aprovechamiento de los centros experimentales del SEEIC.

Actividad 1: Elaborar el cronograma de actividades, valoradas mes a mes.

Actividad 2: Determinar la inversión necesaria para cada actividad.

Actividad 3: Establecer metas para cada actividad.

Actividad 4: Determinar la rentabilidad total de las actividades que generarán ingresos económicos.

C3. Contribución a la capacitación permanente del docente.

Actividad 1: Emprender programas de formación, espiritualidad y militancia docente.

Actividad 2: Gestionar convenios con empresas e instituciones.

C4. Contribución a la organización y formación humanística del área de influencia del SEEIC.

Actividad 1: Elaborar cronogramas de actividades y programas de capacitación.

Actividad 2: Ejecutar programas de formación humanística y recuperación de la cultura, con la intervención de toda la comunidad del SEEIC.

8. Indicadores y medio de verificación:

Se presentan en el Anexo 5 y Anexo 9: Marco Lógico, Metas y medios de verificación de actividades. (Tomando como ejemplo la implementación del sistema pasto-lana-leche).

9. Factores externos (supuestos):

Se muestran en el Anexo 5. Marco Lógico.

10. Insumos:

(Se citan en la Parte anexa 7 del proyecto completo original: Insumos necesarios para cada actividad).

11. Viabilidad:

Es factible la ejecución del proyecto, desde el punto de vista técnico, existe el espacio físico y los recursos humanos necesarios, el respaldo institucional, políticas de apoyo y aspectos socioculturales positivos.

a. Impacto Social:

Beneficiarios directos e indirectos:

-La comunidad indígena de la Cordillera Occidental de Cotopaxi, ya que será mejor capacitada, tendrá mejores oportunidades de trabajo y recibirá el capital semilla necesario para implementar el sistema pasto-lana-leche.

-Los estudiantes del SEEIC que deseen aprender carreras técnicas como agroindustrias, zootecnia y veterinaria.

- El consumidor de productos agrícolas y ganaderos, al disponer de productos sanos novedosos y a precios moderados.
- El Estado en general, al disponer de un grupo de personas comprometidas con el desarrollo de uno de los sectores más necesitados del país.

b. Análisis económico:

De acuerdo al formato de la Secretaría de Pueblos:

“Los análisis económico y de mercado no son necesarios para un proyecto social, pero es objetivo de la Secretaría capacitar a las personas en estos temas que son básicos a la hora de elaborar un proyecto productivo)”.

Por lo tanto al ser este un proyecto socio productivo educativo con carácter no reembolsable, no es necesaria la presentación del flujo de caja ni del estudio económico, mas sí de necesidades o insumos lo cual se presenta en los Anexos 6 y 7: Cronograma valorado e Insumos necesarios para cada actividad, respectivamente.

c. Mercadeo y comercialización: ¿Dónde y cómo se venderá?, ¿cómo está la oferta y la demanda en la zona?

Los productos a elaborar se venderán entre la gente de la zona (páramos del Cotopaxi, Pilaló, La Esperanza, Guasaganda y La Maná), aprovechando la concurrencia turística y la demanda de alimentos que la mayoría de veces son transportados desde ciudades alejadas (Latacunga y Quevedo) a precios más altos.

Productos como el banano y los derivados lácteos tienen alta demanda puesto que son de consumo básico. El cacao presenta incluso amplia demanda externa y otros productos menores como los animales de casa y provenientes de la horticultura serán empleados casi exclusivamente para fines didácticos y para venta en sectores aledaños a la zona de producción.

d. Impacto ambiental: Impactos en el aire, agua, suelo, paisaje y como se van a prevenir esos impactos. También el proyecto puede generar impactos positivos que se deben citar, por lo que es importante especificar cómo la organización y/o comunidad conservará el ambiente.

Todos los residuos provenientes de la producción serán reutilizados en determinados procesos de modo que no exista un impacto ambiental negativo. Más adelante y de llegar a expandirse cada uno de los procesos se implementara un sistemas de tratamiento de aguas residuales en los centros experimentales más grandes (de Zumbahua y Guasaganda) pues en ellos habrá que purificar el agua empleada en la limpieza de la planta de lácteos en la cual se elaborará el queso de oveja y el agua empleada en las piscinas de tilapia, respectivamente. El suero de oveja residual será empleado para la alimentación de los cerdos, los desechos de las tilapias, cerdos, ganado ovino y animales menores, junto con desechos vegetales serán aprovechados para la elaboración de compost que permita conservar la fertilidad de los suelos.

Entre los impactos positivos podemos mencionar la capacitación técnica de los jóvenes indígenas, la asociación de los pobladores de Zumbahua y Guangaje, la mejora de sus condiciones de vida, la reducción de la migración, desempleo y subempleo, el aprovechamiento del suelo y conservación de su fertilidad, la innovación en el mercado de productos de consumo masivo, la variedad de productos a precios competitivos.

12. Metodología:

Ver Anexo 7. Metodología.

13. Calendario detallado de ejecución de actividades:

Ver Anexo 6. Cronograma de actividades valorado mes a mes.

14. Monitoreo y evaluación:

La evaluación dentro de la organización se llevará a cabo por parte del representante del proyecto Padre José Manangón y del docente coordinador de los centros experimentales Ing. Carlos Wilcaso cada seis meses. (Parte anexa 9 del proyecto completo original: Metas y medios de verificación de actividades).

Los responsables de cada actividad deberán presentar un informe de actividades con la misma frecuencia.

ANEXO 1

MATRIZ DE INVOLUCRADOS

GRUPOS INVOLUCRADOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS	MANDATOS
1.SEEIC	• Mejorar la calidad educativa de las comunidades de la Cordillera Occidental de la Provincia del Cotopaxi a través de la vinculación con la gente del sector.	• Escaso presupuesto para proyectos productivos o de infraestructura. • Laboratorios sin equipamiento y centros experimentales no aprovechados. • Bajo nivel de confianza ante proyectos productivos, por parte de la comunidad.	Financieros: (Por conseguir) No Financieros: • Personería Jurídica. • Infraestructura. • Personal Técnico. • Relaciones interinstitucionales.	Mandatos: • Constitución de la República del Ecuador. • Ley de Educación Intercultural. • Acuerdo 183-11 y 184-11. • Estatutos y Reglamentos del SEEIC. • Leyes Tributarias. • IESS. • Código Laboral. • Diócesis y Pastoral Indígena.
2. MINISTERO DE EDUCACIÓN	• Garantizar el desarrollo educativo- productivo de	• Limitados recursos económicos para gestionar	Financieros:	Mandatos:

	la región.	proyectos educativos.	• Partidas Presupuestarias para Maestros <u>No Financieros:</u> • Capacitación • Infraestructura	• Constitución de la República del Ecuador. • Ley de Educación. • Leyes Tributarias. • IESS. • Código Laboral.
3. COMUNIDADES INDÍGENAS	• Mejorar su calidad de vida. • Acceso a una mejor educación.	• Bajo nivel organizativo. • Altos costos de alimentos e insumos agrícolas. • Minifundio. • Escasa competitividad. • Baja rentabilidad. • Escaso poder adquisitivo. • Limitada preparación científico-técnica. • Migración. • Alta incidencia de problemas sociales (alcoholismo, delincuencia, etc.).	<u>Financieros:</u> • Ingresos económicos mínimos. <u>No Financieros:</u> • Mano de obra no calificada. • Conocimiento agrícola empírico.	<u>Mandatos:</u> • Constitución de la República del Ecuador. • Reforma Agraria • Leyes Tributarias • IESS • Código Laboral • Normativa Medio Ambiental • Ley de Economía Social y Solidaria
4. PROVEEDORES	• Ubicar el producto de manera rentable y sostenible. • Estabilidad de negocio. • Cumplimiento de contratos.	• Bajo nivel de confianza en su sistema comercial, por parte de los compradores. • Alta competencia. • Bajo nivel organizativo en su cadena productiva.	<u>Financieros:</u> • Capital propio • Créditos	<u>Mandatos:</u> • Constitución de la República del Ecuador. • Leyes Tributarias

		• Altos costos de producción y transporte de semillas y demás insumos.	<u>No financieros:</u> • Base de clientes fijos y potenciales • Capacitación técnica • Insumos agrícolas y otros. • Transporte. • Infraestructura.	• Marco Administrativo Legal • IESS • Normativa Medio Ambiental • Norma Técnica INEN • Normas ISO
5. DISTRIBUIDORES	• Calidad de producto. • Calidad en el servicio recibido. • Cumplimiento de contratos. • Rentabilidad en el negocio.	• Disponibilidad de productos de calidad media. • Insuficientes recursos para el pago puntual. • Baja demanda de productos por parte del consumidor. • Cumplimiento parcial de contratos, por parte de los productores. • Alta competencia.	<u>Financieros:</u> • Capital propio. • Créditos. • Infraestructura. <u>No financieros</u> • Base de clientes fijos y potenciales.	<u>Mandatos:</u> • Constitución de la República del Ecuador. • Leyes Tributarias. • IESS. • Ordenanzas Municipales de Funcionamiento. • Ley Orgánica de la Defensa del Consumidor. • Norma Técnica INEN.
6. CONSUMIDORES	* Productos y servicio de calidad.	• Bajo poder adquisitivo. • Escasa calidad en algunos productos a él ofertados.	<u>Financieros:</u> • Capital	<u>Mandatos:</u> • Constitución de la

	* Bajo precio. * Promociones. * Variedad.	• Especulación de precios de ciertos productos alimenticios. • Inadecuada cultura de consumo. • Altos precios en los productos alimenticios debido a la existencia de monopolios.	• Acceso a créditos <u>No financieros</u> • Necesidades a satisfacer • Gustos • Capacidad de elección • Hábitos de consumo	República del Ecuador. • Ley Orgánica de la Defensa del Consumidor. • Ley de Economía Social y Solidaria. • Leyes Tributarias. • IESS.
7. TECNICOS y DOCENTES	TECNICOS: • Factibilidad y viabilidad del proyecto. • Apoyo financiero para ejecutar el proyecto. DOCENTES: • Realización de pasantías laborales (docentes). • Disponibilidad de un centro de enseñanza experimental.	TECNICOS: • Lejanía de los sectores donde se tiene previsto implantar el proyecto. DOCENTES: • Poco nivel organizativo. • Escasa o inadecuada comunicación. • Necesidad de actualizar conocimientos. • Inestabilidad laboral.	<u>Financieros:</u> • Capital no interviniente. <u>No Financieros:</u> • Capacitación técnica. • Compromiso con los objetivos del proyecto. • Talento humano. • Organización.	<u>Mandatos:</u> • Constitución de la República del Ecuador. • Código de Ética Profesional. • Ley de Educación. • Normativa del INEN. • Reforma Agraria. • Normativa Medio Ambiental. • Marco Administrativo Legal. • Leyes Tributarias. • IESS. • Código Laboral.

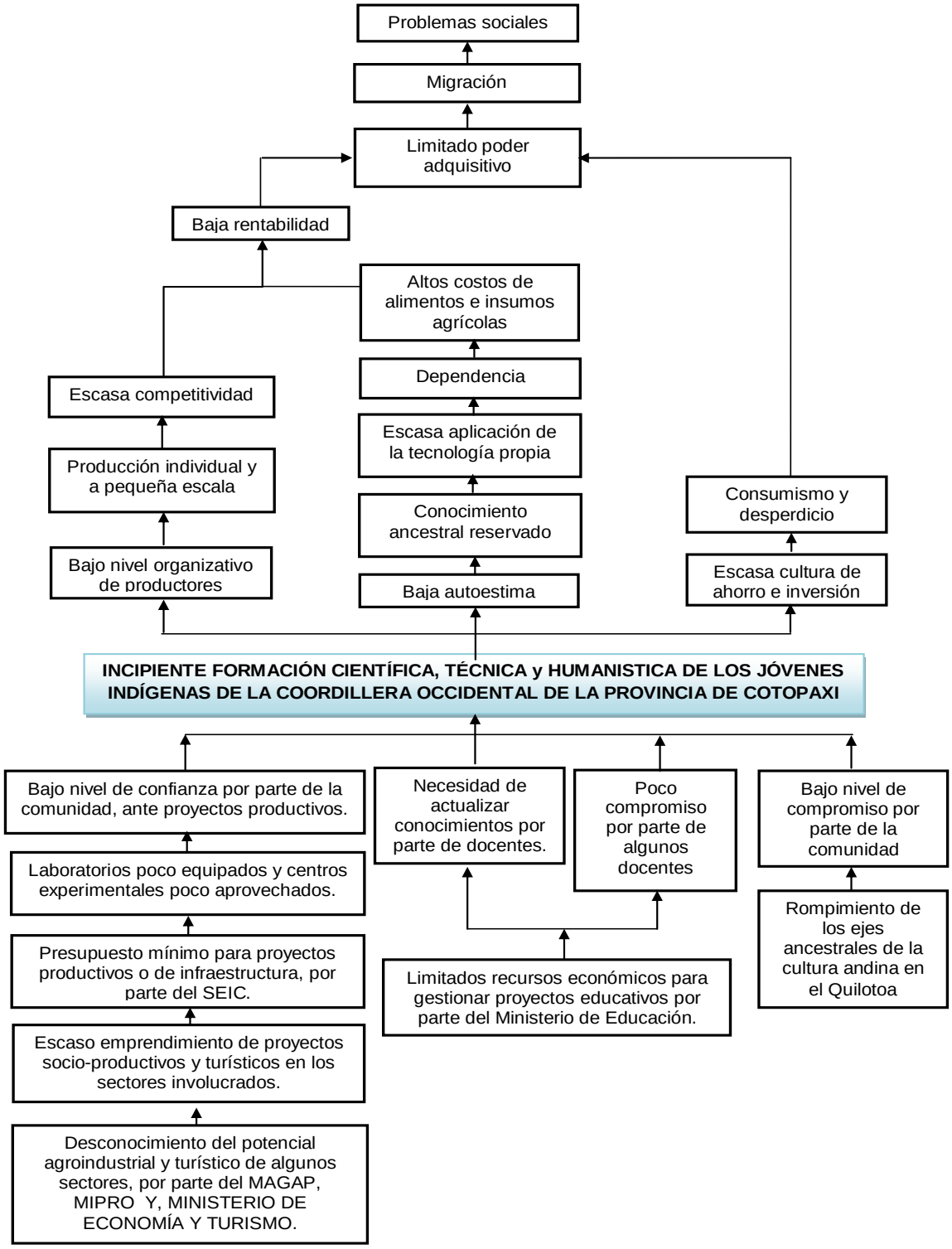
8. INVERSIONISTAS: 8.1 MAGAP	• Re potencializar la producción agrícola, a través de capacitación y transferencia de tecnología.	• Escaso número de proyectos que ameriten el apoyo económico, por parte de la institución. • Insuficiente conocimiento de necesidades reales de todas las comunidades indígenas.	<u>Financieros:</u> • Recursos necesarios para apoyar proyectos agrícolas y ganaderos. <u>No Financieros:</u> • Capacitación técnica. • Capacidad de facilitar la apertura de mercados. • Talento humano.	<u>Mandatos:</u> • Constitución de la República del Ecuador. • Normativa Agrícola • Ley de Seguridad y Soberanía Alimentaria. • Normativa Medio Ambiental • Leyes Tributarias • IESS
8.2 MINISTERIO DE LA INDUSTRIA	• Promover el desarrollo de microempresas agroindustriales familiares.	• Escasez de proyectos productivos innovadores. • Baja competitividad de empresas que requieren aporte financiero o técnico. • Competencia desleal entre productores. • Inserción de productos provenientes de empresas extranjeras, más competitivos que los nacionales.	<u>Financieros:</u> • Capital para apoyar proyectos de tipo industrial. <u>No Financieros:</u> • Capacitación técnica. • Tecnología.	<u>Mandatos:</u> • Constitución de la República del Ecuador. • Superintendencia de Compañías. • Normativa Medio Ambiental. • INEN • Leyes Tributarias • IESS

			• Capacidad de facilitar la apertura de mercados. • Talento humano.	
8.3 MINISTERIO DE ECONOMÍA Y TURISMO	• Contribuir al desarrollo socio económico de sectores específicos, a través del emprendimiento y apoyo de proyectos que fomenten la actividad turística.	• Escaso número de proyectos que ameriten el apoyo económico por parte de esta entidad. • Escaso conocimiento de lugares con potencial turístico.	<u>Financieros:</u> • Presupuesto para apoyar proyectos de tipo turístico. <u>No Financieros:</u> • Capacitación. • Programas de promoción de sitios turísticos. • Talento humano.	<u>Mandatos:</u> • Constitución de la República del Ecuador. • Marco Administrativo Legal. • Normativa Medio Ambiental • Leyes Tributarias IESS • Ley de Economía Social y Solidaria.

ANEXO 2

ARBOL DE PROBLEMAS

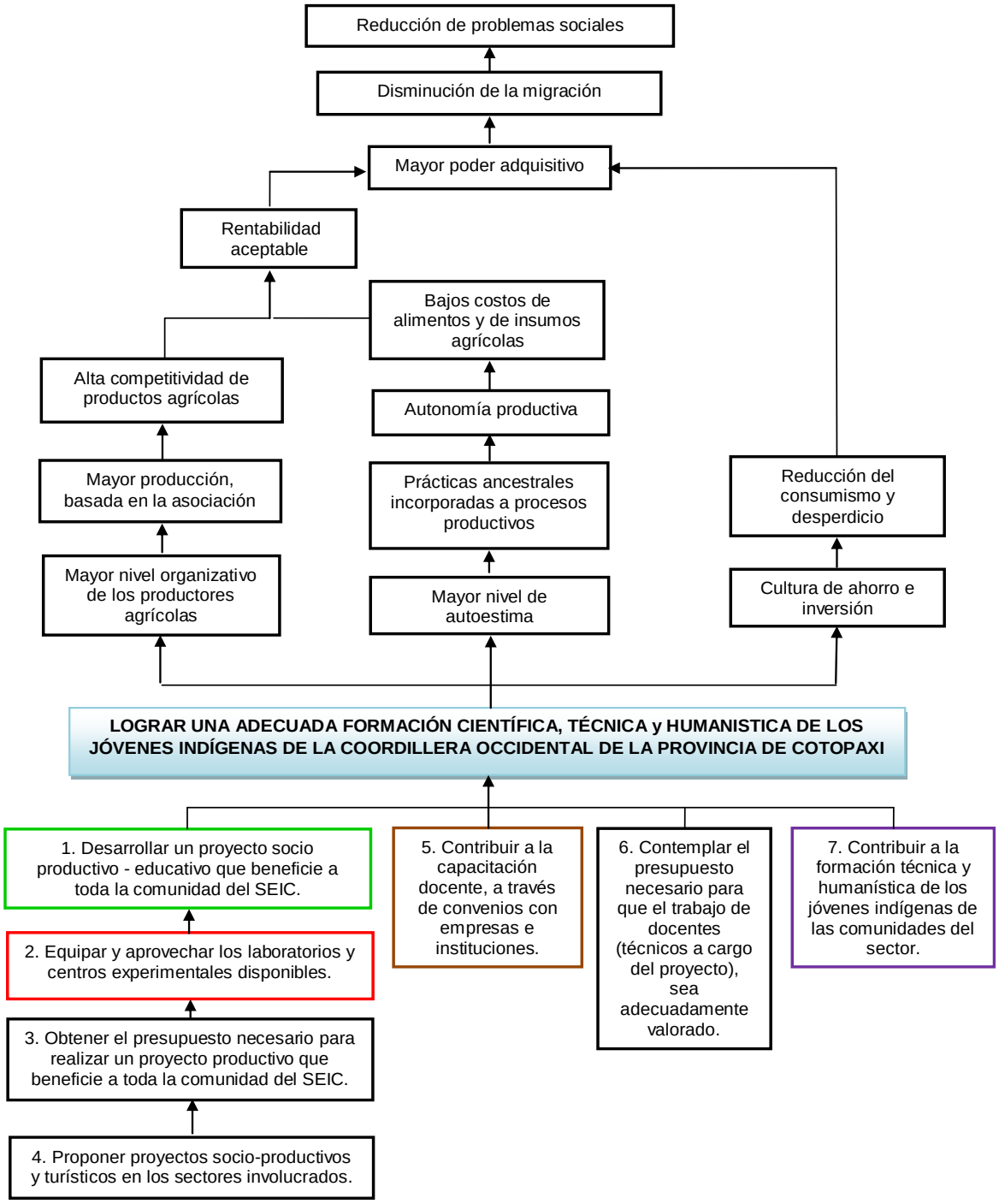
(Relaciones causa – efecto)



ANEXO 3

ARBOL DE OBJETIVOS

(Soluciones)



ANEXO 4

ARBOLES DE ALTERNATIVAS

***Componentes , Objetivos Específicos.**
***Actividades necesarias para alcanzar los Objetivos.**

1. Desarrollar un proyecto socio productivo - educativo que beneficie a toda la comunidad del SEIC.

Diseñar y presentar un proyecto socio-productivo que beneficie a toda la comunidad del SEIC.

Organizar reuniones frecuentes para elaborar este proyecto con un equipo de trabajo comprometido con el beneficio socio – productivo de la Cordillera Occidental de Cotopaxi.

Responsables:
Autoridades SEIC
Coordinador del Proyecto

Presentar el proyecto directamente al gobierno seccional para que, mediante su pedido intervenga el apoyo del MAGAP, MIPRO Y MINISTERIO DE ECONOMÍA Y TURISMO.

Responsable:
Representante Legal del SEIC
Coordinador del Proyecto

Ejecutar y evaluar el proyecto una vez implantado

Responsables:
Comunidad educativa,
Autoridades del SEIC,
Gobierno seccional.

2. Equipar los laboratorios y aprovechar los centros experimentales del SEIC.

Elaborar el cronograma de actividades, valoradas mes a mes.

Determinar la inversión necesaria para cada actividad.

Determinar la rentabilidad (TIR, VAN, Punto de equilibrio, ROI), en caso de actividades que generen ingresos económicos.

Establecer metas para cada actividad.

Elaborar formatos de registros, que permitan evaluar las actividades del proyecto (en términos de rentabilidad o beneficio).

Centros Experimentales del SEIC

Parroquia Guasaganda – Predio Sachawiwa (113ha)

Responsables:

Finca Integral (1):

Ganadería**: Ing. Àngel Molina**
Piscicultura: Ing. Raul Chango
Producción agrícola**:** Ing. Oscar Zambrano
Ecoturismo: Ing. Ligia Tipanquiza

Zumbahua - Centro (0,5ha)

Responsables:

Finca Integral (4):

Sistema pasto-lana-leche: **Ing. Marisol Toledo** e Ing. María T. Pacheco.

Guayama – San Pedro (3ha)

Responsables:

Finca Integral (2):

Borregos estabulados: Ing. Angel Molina
Fruticultura: **Ing. Amparo Ríos**
Horticultura: Sr. Gavino Pilaguano
Lombricultura: Ing. Doris Tigmasa
Jardín etnobotánico: Ing. Fernando Ordónez

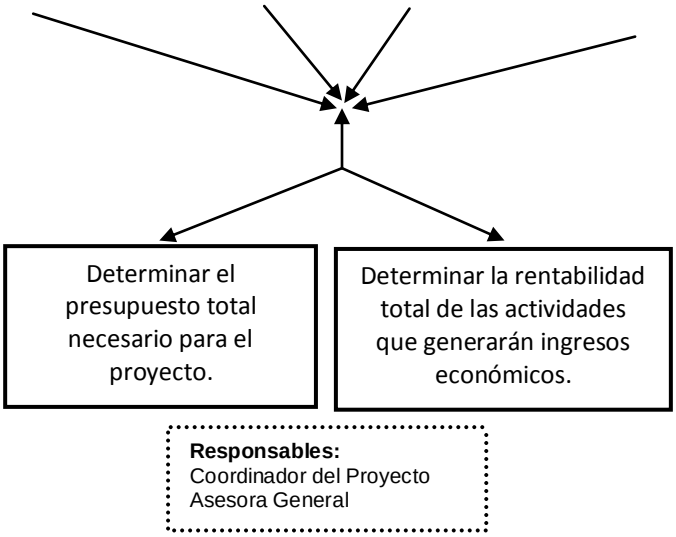
Pujilí – Barrio Rumipamba (1ha)

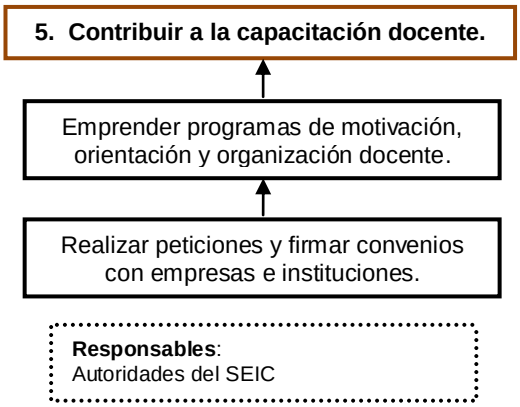
Responsables:

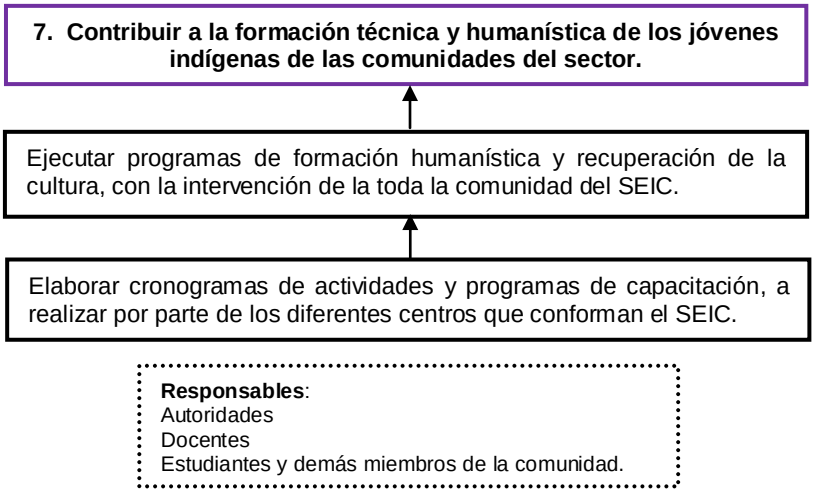
Finca Integral (3):

Especies menores: **Ing. Jeanethe Aguirre**
Fruticultura: Ing. Rosita Arias
Horticultura: Ing. María Elena
Lombricultura: Mvz. Diana Lasluisa
Jardín etnobotánico: Tlgo. Manuel Anguisaca

Extracción de agua para riego (pozo): Ing. Xavier Guachamín


Determinar el presupuesto total necesario para el proyecto.
Determinar la rentabilidad total de las actividades que generarán ingresos económicos.
Responsables:
Coordinador del Proyecto
Asesora General


5. Contribuir a la capacitación docente.
Emprender programas de motivación, orientación y organización docente.
Realizar peticiones y firmar convenios con empresas e instituciones.
Responsables:
Autoridades del SEIC


7. Contribuir a la formación técnica y humanística de los jóvenes indígenas de las comunidades del sector.
Ejecutar programas de formación humanística y recuperación de la cultura, con la intervención de la toda la comunidad del SEIC.
Elaborar cronogramas de actividades y programas de capacitación, a realizar por parte de los diferentes centros que conforman el SEIC.
Responsables:
Autoridades
Docentes
Estudiantes y demás miembros de la comunidad.

ANEXO 5

MARCO LÓGICO

"Proyecto productivo - educativo WIÑARI"

	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN	• Mejorar la organización y rentabilidad de la producción agrícola y ganadera de las Comunidades Indígenas de la Coordillera Occidental de la Provincia de Cotopaxi, mediante la formación humanística y técnica adecuada, para reducir su migración y otros problemas sociales.	***Bachilleres del SEEIC vinculados a actividades productivas independientes.*** **Meta:** Al menos un 10% de egresados vinculados a actividades productivas independientes, desde inicio del proyecto hasta los 5 años siguientes (septiembre 2013 - septiembre 2018). **BP =** (Egresados del SEEIC vinculados a actividades productivas independientes*100%)/Egresados del SEEIC.	Fichas de seguimiento de egresados.	* Que se consiga el presupuesto en la forma planificada. *Que no existan intereses personales diferentes por parte de los estudiantes. *Que no exista influencia partidista.

PROPOSITO	Impartir una adecuada formación técnica a los jóvenes estudiantes del SEEIC (Coordillera Occidental de la Provincia de Cotopaxi).	***Formación técnica de jóvenes indígenas.*** **Meta:** Capacitar al menos a un 90% de los bachilleres del SEEIC, en aspectos técnicos. (Se tomará en cuenta la promoción en la cual el proyecto se halle completamente implementado). **FTJ =** (Bachilleres capacitados en los C. E. del SEEIC*100%)/Total de bachilleres del SEEIC.	Currículo, registros de asistencia a talleres u otras actividades realizadas en los centros experimentales.	*Que se obtenga el presupuesto necesario hasta junio 2013. *Que exista respuesta positiva por parte de los estudiantes.
COMPONENTES (Objetivos específicos)	1. Aprovechar los centros experimentales del SEEIC, mediante el emprendimiento de actividades agrícolas y ganaderas.	***Cumplimiento de actividades del proyecto.*** **Meta:** Cumplir en un 90% las actividades propuestas para cada centro, en un lapso de 2 años a partir de la recepción del primer desembolso. **CAP =** (Actividades realizadas*100%) / Actividades planificadas.	Informes de trabajo, cronograma del proyecto.	* Que se entreguen los montos solicitados en la cantidad y tiempo programados. *Que no existan cambios drásticos en las políticas fiscales (incremento de impuestos a insumos, al uso de recursos naturales, etc). *Que no existan fenómenos naturales que influyan negativamente.

	2. Contribuir a la capacitación permanente del docente.	***Capacitación docente.*** **Meta:** Capacitar al menos a un 85% de los docentes del SEEIC, en aspectos pedagógicos, técnicos y humanísticos. Se medirá desde inicio del proyecto hasta los 5 años siguientes. **CD =** (Docentes del SEEIC capacitados*100%) / Docentes del SEEIC	Planes, programas y proyectos de capacitación, registros de asistencia, certificados.	*Que el gobierno seccional brinde el apoyo necesario a través de entidades gubernamentales que brinden capacitación técnica. *Que los docentes positivamente la capacitación ofrecida.
	3. Contribuir a la formación humanística de los jóvenes indígenas de las comunidades del sector.	***Formación humanística de jóvenes indígenas.*** **Meta:** Capacitar al menos a un 95% de estudiantes del SEEIC, en aspectos humanísticos. (Se medirá entre el inicio del proyecto hasta los 5 años siguientes). **FHJ =** (Estudiantes del SEEIC capacitados en aspectos humanísticos / Estudiantes del SEEIC)*100%	Currículo. Planes y programas de capacitación estudiantil, registros de asistencia, certificados.	*Que los estudiantes acojan positivamente la capacitación ofrecida.
ACTIVIDADES	1. Aprovechar los centros experimentales del SEEIC, mediante el emprendimiento de actividades agrícolas y ganaderas.			
	Elaborar el cronograma valorado de actividades agrícolas y ganaderas a realizar en cada centro experimental del SEEIC.	***Grado de colaboración de los técnicos del SEEIC*** **Meta:** 100% de cumplimiento de estas actividades. **GCT:** (Trabajos entregados por parte del equipo de cada Centro Experimental * 100%)/ Trabajos solicitados	Cronogramas valorados, flujos de caja, formatos de evaluación, proyecto terminado, acta de recepción del proyecto para su estudio.	*Que exista el compromiso y colaboración por parte de todos los involucrados en el proyecto. *Que la entidad del gobierno nacional reciba el proyecto presentado y se comprometa a analizarlo.
	Determinar la inversión necesaria para cada actividad.			

	Determinar el presupuesto total, necesario para el proyecto.			
	Determinar los indicadores económicos más importantes, en caso de actividades que generen ingresos económicos.			
	Establecer metas para cada actividad.			
	Elaborar formatos de registros, que permitan evaluar el cumplimiento de las metas.			
	Presentar el proyecto terminado a una entidad del gobierno nacional.			
	Adquirir los animales e insumos necesarios para iniciar el proyecto agrícola ganadero.	***Cumplimiento de actividades agrícola-ganaderas*** **Meta:** Cumplir en un 95% con lo planificado en el cronograma de actividades. **CAAG=** (Actividades técnicas ejecutadas*100%) / Actividades técnicas planificadas	Cronograma valorado de actividades, registros de actividades e informes de trabajo de cada uno de los centros experimentales.	*Que se obtenga el presupuesto en la cantidad y tiempo esperado. *Que los docentes involucrados trabajen con eficacia y eficiencia. *Que políticas fiscales no influyan negativamente. *Que no existan fenómenos naturales que retracen las actividades.
	Aplicar prácticas de manejo de suelos, previas a la siembra.			
	Aplicar prácticas adecuadas de crianza de animales desde su adquisición y/o nacimiento hasta la venta.			

	Aplicar BPA desde la siembra de todas las especies vegetales hasta su cosecha.			
	Aplicar técnicas de manejo y conservación de suelos después de cada cosecha.			
	Aplicar conocimiento agrícola y ganadero, involucrando en todas las actividades a los jóvenes estudiantes del SEEIC.	***Nivel de participación de los jóvenes estudiantes del SEEIC*** **Meta:** Involucrar al menos a un 80% de los estudiantes de 3ro de Bachillerato del SEEIC en la capacitación técnica y en las labores productivas de los Centros Experimentales del SEEIC. **PE=** (Estudiantes de 3ro de Bachillerato que aprenden y/o trabajan en los C.E del SEEIC*100%) / Estudiantes de 3ro de bachillerato	Registros de visitas y actividades realizadas por los estudiantes.	*Que se obtenga el presupuesto esperado.
	2. Contribuir a la capacitación permanente del docente.			
	Emprender programas de formación, espiritualidad y militancia docente.	***Nivel de gestión para la capacitación docente.*** **Meta:** Ejecutar al menos un 90% de programas de capacitación docente, involucrando ocasionalmente a empresas u otras instituciones, trabajando desde septiembre 2013 a septiembre 2018. **NGCD =** (Programas interinstitucionales de Capacitación D. ejecutados*100%) / Programas interinstitucionales de Capacitación D. planificados	Planes, programas y proyectos de capacitación interinstitucional, registros de asistencia, certificados.	*Que la nueva gestión del estado no intervenga negativamente.
	Gestionar convenios con empresas e instituciones.			

	3. Contribuir a la formación humanística de los jóvenes indígenas de las comunidades del sector.			
	Elaborar cronogramas de actividades y programas de formación humanística.	***Cumplimiento de actividades y programas de formación humanística*** **Meta:** Ejecutar al menos un 95% de las actividades y los programas de formación humanística planificados, trabajando desde septiembre 2013 a septiembre 2018. **FH =** (Actividades y programas ejecutados*100%) / Actividades y programas planificados	Planes, programas y proyectos de formación humanística, registros de asistencia, certificados.	*Que la nueva gestión del estado no intervenga negativamente. *Que los estudiantes acojan positivamente las actividades y programas planificados.
	Ejecutar actividades y programas de formación humanística que contemplen la recuperación de la cultura; con la intervención de toda la comunidad del SEEIC.			

ANEXO 6

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES VALORADO

Ejemplo:

CENTRO EXPERIMENTAL DE ZUMBAHUA

Componente 1 (C1): *Obtener cultivos de pastos mejorados para la alimentación ovina.*

Actividad 1: Preparación del terreno.
Actividad 2: Siembra y desarrollo del pasto.
Actividad 3: Cuidado y mantenimiento.

Componente 2 (C2): *Lograr que el ganado ovino proporcione leche y lana de calidad.*

Actividad 1: Adquisición de ganado ovino lechero.
Actividad 2: Crianza y cuidado de los animales.
Actividad 3: Adquisición y aprovechamiento del sistema de ordeño.

Componente 3 (C3): *Equipar el centro experimental de Zumbahua, para formar a los estudiantes y capacitar a la gente del sector sobre la producción de queso de oveja.*

Actividad 1: Conseguir equipamiento para reactivar la planta disponible.
Actividad 2: Elaboración de ensayos previos junto con los estudiantes del SEEIC-Zumbahua.
Actividad 3: Capacitación de pequeños productores de queso del sector.
Actividad 4: Actividades de gestión para asociar a los pequeños productores de ganado ovino y quesos de las comunidades de Zumbahua y Guangaje.

Implementación del sistema Pasto-Lana-Leche	Año 1 - Meses						
	1	2	3	4	5	6	7
Componente 1 (C1): Obtener cultivos de pastos mejorados para la alimentación ovina.							
Actividad 1: Preparación del terreno (jornaleros incluidos).	2500,00						1000,00
Actividad 2: Siembra (jornaleros incluidos).	3000,00						2000,00
Actividad 3: Cuidado, mantenimiento y dirección.		550,00	550,00	550,00	550,00	550,00	
Componente 2 (C2): Lograr que el ganado ovino proporcione leche y lana de calidad.							
Actividad 1: Adquisición de ganado ovino lechero.					6000,00		
Actividad 2: Crianza y cuidado de los animales (Incluye un técnico y un ayudante).					1000,00	1000,00	1000,00
Actividad 3: Adquisición del sistema de ordeño.						8000,00	
Actividad 4: Ordeño para provisión de materia prima (Incluye un operario).							650,00
Componente 3 (C3): Equipar el centro experimental de Zumbahua, para formar a los estudiantes y capacitar a la gente del sector sobre la producción de queso de oveja.							
Actividad 1: Conseguir equipamiento para reactivar la planta de lácteos disponible (Incluido técnico).						30000,00	
Actividad 2: Elaboración de ensayos previos junto con los estudiantes del SEIC Zumbahua (Incluye un técnico)							550,00
Actividad 3: Capacitación de pequeños productores queseros del sector (Incluye un técnico).							
Actividad 4: Actividades de gestión para asociar a los pequeños productores de ganado ovino y quesos de las comunidades de Zumbahua y Guangaje (Incluye un técnico: Responsable del Sistema).							
Imprevistos y otros gastos de adm. y ventas	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75
	8743,75	3793,75	3793,75	3793,75	10793,75	42793,75	8443,75

					Año 2 - Meses										
8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	
					1000,00						1000,00				5500,00
					2000,00						2000,00				9000,00
550,00	550,00	550,00	550,00	550,00		550,00	550,00	550,00	550,00	550,00		550,00	550,00	550,00	11000,00
		6000,00					6000,00								24000,00
1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	20000,00
															8000,00
650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	11700,00
															30000,00
															550,00
750,00	750,00	750,00	750,00					750,00		750,00				750,00	6000,00
				550,00	550,00	550,00	550,00								2200,00
3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	3243,75	77850,00
6193,75	6193,75	12193,75	6193,75	5993,75	8443,75	5993,75	11993,75	6193,75	5443,75	6193,75	7893,75	5443,75	5443,75	6193,75	**205800,00**
															TOTAL

ANEXO 7

METODOLOGIA

CENTRO EXPERIMENTAL DE ZUMBAHUA

Sistema Pasto-Lana-Leche Concepto	Cantidad	Valor USD		Fuentes de Financiamiento		
		Unitario	Total	Organización aportante (SNPE)	Org. y/o comunidad (ZG)	Otros (SEEIC)
A) INVERSIONES			**229270,00**			
Obras de Infraestructura			**190000,00**			
Construcciones (planta de lácteos)	1	80000,00	80000,00			80000,00
Terreno	1	110000,00	110000,00		110000,00	
Maquinaria y Equipo			**39270,00**			
Sistema de ordeño mecánico	1		5700,00	5700,00		
Equipamiento de la planta quesera			28000,00	28000,00		
Otros (aparatos, reactivos, insumos).			2000,00	2000,00		
Imprevistos 10%			3570,00	3570,00		
B) CAPITAL DE TRABAJO			**74550,00**			
Mano de obra	12	400,00	57600,00	57600,00		
Insumos y materias primas			3000,00	3000,00		
Consultoría especializada	1	700,00	8400,00	8400,00		
Movilización y transporte			2000,00	2000,00		
Imprevistos 5%			3550,00	3550,00		
C) INVERSIÓN TOTAL (A+B)			**303820,00**			

D) GASTOS DE ADMINISTRACIÓN			**91980,00**			
Administración y generales	3	400,00	14400,00	14400,00		
Administración, secretaría	2	400,00	9600,00	9600,00		
Gastos de luz, agua, teléfono	24	200,00	57600,00	57600,00		
Suministros y materiales de oficina			3000,00	3000,00		
Otros (promoción y ventas)			3000,00	3000,00		
Imprevistos 5%			4380,00	4380,00		
TOTAL			**395800,00**	**205800,00**	**110000,00**	**70000,00**

SNPE: Secretaría Nacional de Pueblos Ecuatorianos.
ZG: Comunidades de Zumbahua y Guangaje.
SEEIC: Sistema Educativo Intercultural Bilingüe de Cotopaxi.

6.2 Modelo operativo – Plan de acción

Tabla N° 22 Modelo operativo - Plan de acción

FASE	METAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	RECURSOS	PRESUPUESTO	TIEMPO
1.- FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA	Elaborar un proyecto que permita obtener los medios necesarios para emprender actividades socio productivas en las comunidades de Zumbahua y Guangaje, aprovechando al menos el 90% de los centros experimentales del SEEIC.	Revisión bibliográfica. Reuniones – talleres con los integrantes del SEEIC y le gente del sector.	Investigador asesor. Autoridades y docentes del SEEIC.	Humanos Económicos Materiales	$5250	6 meses
2.- DESARROLLO PRELIMINAR DE LA PROPUESTA	Cumplir el cronograma de actividades propuestas para la elaboración del proyecto en al menos un 95%.	Asignación de responsabilidades. Elaboración del proyecto.	Investigador asesor. Autoridades y Coordinadores de los Centros Experimentales del SEEIC.	Humanos Económicos Materiales	$3500	4 meses
3.- EJECUCION DE LA PROPUESTA	Lograr la aprobación del proyecto a presentar en al menos un 80% del mismo.	Presentación del proyecto, gestión y correcciones.	Investigador asesor. Autoridades del SEEIC y Coordinador e.	Humanos Económicos Materiales	$2000	2 meses
4.- EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	Revisar que se ejecute el proyecto una vez aprobado, en al menos un 95% de acuerdo al cronograma.	Comparación de actividades planificadas y ejecutadas.	Investigador Asesor y Coordinador.	Humanos Económicos, Materiales	$2000	7 meses

*Costo total del trabajo necesario para la elaboración, ejecución y evaluación del proyecto productivo: 12750 USD.
*Tiempo necesario estimado, para la elaboración del proyecto y evaluación de las primeras actividades productivas: 19 meses (julio 2011 a abril del 2013).
Nota: *Los montos que se citan en esta tabla son valores estimados. El trabajo de los docentes del SEEIC que colaboraron en la elaboración del proyecto, se ha incluido en el presupuesto del mismo. El trabajo realizado por el maestrante en calidad de Investigador Asesor no ha tenido ningún costo.*

6.3 Administración

En la presente propuesta se deberá tomar en cuenta que hay que reducir costos al máximo pues obtener ofrecer productos innovadores, de calidad y a bajo precio será nuestra estrategia de mercado. Deberán optimizarse todos los recursos, y realizar toda actividad tratando de ajustarse al cronograma de actividades planteado.

Tabla Nº 23 Administración de la propuesta

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
Número de jóvenes indígenas involucrados en actividades agroindustriales en su sector.	Bajo número de jóvenes relacionados con actividades agroindustriales, migración a la ciudad, desempleo, subempleo, problemas sociales.	Mejor preparación técnica y humanística, organización y crecimiento económico del sector.	Fomentar la formación técnica y humanística y la ejecución de actividades socio-productivas.	Autoridades del SEEIC. Coordinador de los centros experimentales.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

6.4 Previsión de la evaluación

Tabla Nº 24 Previsión de la evaluación

Preguntas básicas	Información
¿Quiénes solicitan evaluar?	El organismo que financiará el proyecto y las autoridades del SEEIC.
¿Por qué evaluar?	Porque se manejarán fondos parcialmente reembolsables y se deberá demostrar el buen manejo de los fondos obtenidos.
¿Para qué evaluar?	Para saber si hace falta tomar emprender acciones adicionales que contribuyan al logro de los objetivos del proyecto.
¿Qué evaluar?	La ejecución de actividades de acuerdo al cronograma del proyecto y el logro de las metas planteadas.

¿Quién evalúa?	Coordinador de cada centro experimental y delegado de la Secretaría de Pueblos.
¿Cuándo evaluar?	Semestralmente.
¿Cómo evaluar?	Empleando formatos adecuados.
¿Con qué evaluar?	Con ayuda de los formatos de evaluación elaborados por los docentes para dar seguimiento a cada una de las actividades en los distintos centros.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

CAPITULO VII

C. MATERIALES DE REFERENCIA

7.1 FUNDAMENTO LEGAL

ANEXO 1. NORMA INEN PARA LA LECHE PASTEURIZADA.

ANEXO 2. NORMA CODEX PARA EL QUESO CODEX STAN 283-1978.

ANEXO 3. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE PROYECTOS SECRETARÍA DE PUEBLOS INDIGENAS Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

7.2 ANEXOS

ANEXO A: DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO DE OVEJA.

ANEXO B: DATOS, CALCULOS Y RESULTADOS.

ANEXO C: ANALISIS ESTADISTICO

ANEXO D: FOTOGRAFÍAS

INEN

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	LECHE PASTEURIZADA. REQUISITOS	NTE INEN 10:2003 Tercera revisión 2003-01

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche pasteurizada de vaca.

2. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma se aplican las siguientes

2.1 **Leche pasteurizada.** Es la leche cruda homogenizada o no, que ha sido sometida a un proceso térmico que garantice la destrucción de los microorganismos patógenos y la casi totalidad de los microorganismos banales sin alterar sensiblemente las características fisicoquímicas, nutricionales y organolépticas de la materia.

2.2 **Leche homogenizada.** Es la leche que ha sido sometida a una operación de reducción del tamaño de los glóbulos grasos para estabilizar la emulsión.

2.3 **Leche entera pasteurizada.** Es la leche con un contenido mínimo de 3.0 % de grasa, sometida a un proceso de pasteurización.

2.4 **Leche semidescremada pasteurizada.** Es la leche cuyo contenido de grasa es mayor a 1 % y menor a 3.0 %, sometida a un proceso de pasteurización.

2.5 **Leche descremada pasteurizada.** Es la leche con un contenido de grasa no mayor de 1 %, sometida a un proceso de pasteurización.

2.6 **Leche modificada pasteurizada.** Es la leche que ha sido reducida total o parcialmente de alguno de sus componentes naturales o enriquecida en cualquiera de sus elementos constitutivos, sometida posteriormente a un proceso de pasteurización.

3. CLASIFICACIÓN

3.1 Dependiendo de su contenido de grasa, la leche pasteurizada se clasifica en tres clases:

3.1.1 *Entera*

3.1.2 *Semidescremada*

3.1.3 *Descremada.*

INEN
INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN
BIBLIOTECA

/Continúa/

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida su reproducción

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las condiciones mínimas de pasteurización son aquellas que producen efectos bactericidas equivalentes a las producidas por las combinaciones de tiempo-temperatura siguientes: 72 °C durante 15 segundos (pasteurización de flujo continuo) o 62 - 65 °C durante 30 minutos (pasteurización en lotes). Pueden obtenerse otras combinaciones equivalentes representando gráficamente la línea que pase por estos puntos en un gráfico logarítmico de tiempo temperatura.

4.2 La leche pasteurizada, debe ser enfriada a temperatura inferior a 6 °C.

4.3 La leche cruda destinada a la elaboración de leche pasteurizada, debe cumplir con lo establecido en la norma NTE INEN 9

5. REQUISITOS

La leche pasteurizada debe cumplir con los siguientes requisitos.

5.1 Requisitos Específicos

5.1.1 La leche pasteurizada debe presentar características organolépticas normales (numeral 5.4) estar limpia y libre de calostro, conservantes, neutralizantes y adulterantes.

5.1.2 No debe ser vendida al público en fecha posterior a la que aparece marcada en el rótulo del envase (no mas de 72 horas después de su pasteurización)

5.1.3 La leche pasteurizada, opcionalmente puede ser adicionada de vitaminas A y D de acuerdo a las siguientes especificaciones

5.1.3.1 La vitamina A debe ser adicionada en una cantidad no menor de 2000 UI/litro, dentro de los límites de buenas prácticas de manufactura.

5.1.3.2 La vitamina D debe ser adicionada en una cantidad no menor de 400 UI/litro, dentro de los límites de buenas prácticas de manufactura.

5.2 Requisitos físicos y químicos

5.2.1 La leche pasteurizada, de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, debe cumplir con las especificaciones que se indican en la tabla 1.

5.3 Requisitos microbiológicos

5.3.1 La leche pasteurizada ensayada de acuerdo con las NTE INEN correspondientes, debera cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 2.

5.3.2 Para la aceptación de lotes, deberá sujetarse a los recuentos microbiológicos señalados en el Anexo A

INEN
INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para leche pasteurizada

REQUISITOS	LÍMITE MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
REP UFC/cm³ Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos	3.0×10^4	NTE INEN 1529-5
Coliformes totales NMP/cm³	3.6×10^2	NTE INEN 1529-6
Coliformes totales REP UFC/cm³	3.0×10^2	NTE INEN 1529-7
Coliformes fecales y Escherichia coli NMP/cm³	$< 3.0 \times 10^{1}$ *	NTE INEN 1529-8

* $< 3.0 \times 10^1$, significa que no puede haber ningún dato de la lectura en NMP por mililitro

5.3.3 La leche pasteurizada deberá evidenciar ausencia de microorganismos patógenos.

5.4 Requisitos Organolépticos (ver nota 1)

5.4.1 La leche pasteurizada debe cumplir con los siguientes requisitos organolépticos

5.4.1.1 Color. Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

5.4.1.2 Sabor. Debe ser suave, líquido característico, libre de olores extraños.

5.4.1.3 Apariencia. Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

5.5 Requisitos complementarios

5.5.1 *Envasado.*

5.5.1.1 La leche pasteurizada debe ser envasada y comercializada en recipientes de material aprobado por la autoridad sanitaria competente, estar provistos de cierres herméticos e inviolables, limpios, libres de desperfectos, garantizar la completa protección de su contenido de agentes externos y no alterar las características organolépticas y físico químicas del producto.

5.5.1.2 La leche pasteurizada envasada y colocada en el mercado, no debe ser reprocesada y debe ser vendida en su envase original.

5.5.1.3 Los envases de polietileno deben llevar la declaración de "no reutilizable" y el signo de "reciclable".

5.5.2 *Almacenamiento.*

5.5.2.1 La leche pasteurizada debe mantenerse en planta y en los lugares de expendio a una temperatura no mayor de 4 °C.

5.5.2.2 El almacenamiento, distribución y expendio de la leche pasteurizada debe realizarse en el envase original.

NOTA 1 Se pueden encontrar variaciones en estas características, en función de la raza, estación climática o alimentación; pero estas no deben alterar significativamente las características sensoriales indicadas.

(Continúa)

5.5.3 *Transporte.*

5.5.3.1 La leche pasteurizada debe ser transportada en condiciones idóneas que garanticen el mantenimiento del producto a una temperatura máxima de 7 °C, cumpliendo con las disposiciones señaladas para este caso en el Reglamento de Leche y Productos Lácteos.

5.6 La leche pasteurizada, a más de las disposiciones señaladas en la presente norma, debe cumplir con las disposiciones del Reglamento de Leches y Productos Lácteos del Ministerio de Salud Pública.

6. ROTULADO

6.1 Los envases deben llevar declaraciones de impresión permanente, con caracteres legibles a simple vista e indelebles bajo condiciones de uso normal. No puede utilizarse para el efecto ningún tipo de adhesivos.

6.2 La etiqueta debe cumplir con lo especificado en la NTE INEN 1334-1 y adicionalmente con la siguiente información:

a) Fecha de caducidad

b) El nombre del producto según la siguiente declaración, "Leche pasteurizada" y dependiendo de su contenido de grasa, "entera, semidescremada o descremada"

c) Cuando se hayan añadido vitaminas, se debe indicar los aportes vitamínicos por porción o por cada 100 cm^3 de leche, ver NTE INEN 1334-2.

d) Para declaración nutricional, esta se debe realizar de acuerdo a lo especificado en la NTE INEN 1334-2.

6.3 La etiqueta no debe contener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a confusión o engaño al consumidor, ni descripciones de características del producto que no se puedan comprobar.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 4.

7.2 Criterios de aceptación y rechazo

7.2.1 *Defectos críticos.* Corresponde al no cumplimiento de uno o más de los requisitos especificados en los numerales 5.1, 5.2 y 5.3, de la presente norma, con el consiguiente rechazo del lote. Para el caso de discrepancia, se debe repetir los ensayos sobre la muestra reservada para este efecto. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, es motivo para rechazar el lote.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN
BIBLIOTECA

(Continúa)

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos de la leche pasteurizada

REQUISITOS	UNIDAD	ENTERA MIN.	ENTERA MAX.	SEMIDESCREMADA MIN.	SEMIDESCREMADA MAX	DESCREMADA MIN.	DESCREMADA MAX	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad Relativa a 15°C a 20°C	-	1.029 1.028	1.032 1.031	1.030 1.029	1.032 1.031	1.031 1.030	1.034 1.033	NTE INEN 11
Contenido de grasa	% m/m	3.0	-	≥ 1.0	< 3.0	-	< 1.0	NTE INEN 12
Acidez titulable, expresada como* ácido láctico	% m/v	0.13	0.16	0.14	0.17	0.14	0.16	NTE INEN 13
Sólidos totales	% m/m	11.30	-	9.20	-	8.30	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% m/m	8.30	-	8.20	-	8.20	-	
Ceniza	% m/m	0.66	0.80	0.72	0.80	0.70	0.80	NTE INEN 15
Punto Crioscópico**	°C °H	-0.540 -0.560	-0.512 -0.530	-0.540 -0.560	-0.512 -0.530	-0.540 -0.560	-0.512 -0.530	NTE INEN 16
Proteínas	% m/m	2.9		2.9		2.9	-	NTE INEN 14
Ensayo de Hidrólisis	-	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 13
Ensayo de Peroxidasa	-	Positivo		Positivo		Positivo		NTE INEN 2 334
Presencia de Conservantes[1]	-	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1 500
Presencia de neutralizantes[2]	-	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1 500
Presencia de adulterantes[3]	-	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 1 500
Antibióticos. 3 - Lactámicos Tetraciclínicos Sulfas	UI/l µg/l UI/l	- -	5 100 100	- -	5 100 100	-	5 100 100	AOAC 933.09 13 Ed. Vol 2
Cuando el producto haya sido reducido en su contenido de lactosa								
Lactosa en el producto parcialmente desdoblado	% (m/m)	--	1.4	--	1.4	--	1.4	AOAC 984.15 15 Ed. Vol 2
Lactosa en el producto bajo en lactosa	% (m/m)	--	0.7	--	0.7		0.7	AOAC 984.15 15 Ed. Vol. 2

* Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa

1) Conservantes. Formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas y dióxido de cloro.

2) Neutralizantes: Cena sodina, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones de álcalis solidos

3) Adulterantes: Harina, amidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes

** °C = °H / f, donde: f = 6,2448

(Continúa)

ANEXO A

A.1 Para la aceptación de lotes (o partidas) de leche pasteurizada, estos deberán cumplir con los requisitos microbiológicos del programa de atributos establecido en la tabla A.1.

TABLA A.1 Requisitos microbiológicos de la leche pasteurizada para lotes o partidas

Requisitos	N	c	m	M	Método de ensayo
REP UFC/cm³ Recuento total de microorganismos aerobios mesófilos	5	2	3,0 x 10⁴	1,0 x 10⁵	NTE INEN 1529-5
Coliformes totales NMP/cm³	5	1	3,8 x 10¹	2,3 x 10²	NTE INEN 1529-6
Coliformes totales REP UFC/cm³	5	1	5,0 x 10¹	5,0 x 10²	NTE INEN 1529-7
E. Coli NMP/cm³ (coliformes fecales)	5	0	< 3 x 10¹ [1]		NTE INEN 1529-8

[1] < 3,0 x 10¹ significa que no encontró ningún tubo positivo en la técnica del NMP con tres tubos

N = número de muestras del lote que deben analizarse

c = número de muestras defectuosas aceptables que se pueden encontrar dentro del rango m y M.

m = límite de aceptación.

M = límite de rechazo

A.2 Criterio de rechazo. Si el número de muestras defectuosas dado en c posee valores mayor o igual al de M, el lote se rechaza

INEN
INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN
BIBLIOTECA

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4:1984.	*Leche y productos lácteos. Muestreo.Primera revisión*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 9:1987.	*Leche cruda. Requisitos.Segunda Revisión*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 11:1984.	*Leche. Determinación de la densidad relativa. Primera revisión*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 12:1973.	*Leche. Determinación del contenido de grasa*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 13:1984.	*Leche. Determinación de la acidez titulable. Primera revisión*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 14:1984	*Leche. Determinación de sólidos totales y cenizas. Primera revisión.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 15:1973.	*Leche. Determinación del punto de congelación*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 16:1984.	*Leche. Determinación de proteínas.Primera revisión.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 19:1973.	*Leche Pasteurizada. Ensayo de la Fosfatasa.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-1:1999.	*Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Requisitos. Primera revisión.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334-2:1999	*Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Rotulado Nutricional. Redusitos.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1500:2001	*Leche. Métodos de ensayo cualitivos para la determinación de la calidad.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5:1990	*Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aerobios mesofilos REP.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-6:1990	*Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica del número más probable*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7:1990	*Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:1990	*Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Venezolana COVENIN 798:89 (1R). *Leche pasteurizada.* Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, 1989.

Norma Técnica Colombiana NTC 505:93. *Productos Lácteos. Leche Entera Pasteurizada.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. Bogotá,1993.

Reglamento de leche y productos lácteos. Decreto Ejecutivo No. 2800 de 1984-08-01. Registro Oficial No. 802 de 1984-08-07

NORMA GENERAL DEL CODEX PARA EL QUESO

CODEX STAN 283-1978

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a todos los productos destinados al consumo directo o a ulterior elaboración que se ajustan a la definición de queso que figura en la sección 2 de esta Norma. A reserva de las disposiciones de la presente Norma, las normas para las distintas variedades de quesos, o grupos de variedades de quesos, podrán contener disposiciones más específicas que las que figuran en esta Norma. En dichos casos se aplicarán tales disposiciones más específicas.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche, obtenido mediante:

(a) coagulación total o parcial de la proteína de la leche, leche desnatada/descremada, leche parcialmente desnatada/descremada, nata (crema), nata (crema) de suero o leche de mantequilla/manteca, o de cualquier combinación de estos materiales, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación, respetando el principio de que la elaboración del queso resulta en una concentración de proteína láctea (especialmente la porción de caseína) y que por consiguiente, el contenido de proteína del queso deberá ser evidentemente más alto que el de la mezcla de los materiales lácteos ya mencionados en base a la cual se elaboró el queso; y/o

(b) técnicas de elaboración que comportan la coagulación de la proteína de la leche y/o de productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en el apartado (a).

2.1.1 Se entiende por queso sometido a maduración el queso que no está listo para el consumo poco después de la fabricación, sino que debe mantenerse durante cierto tiempo a una temperatura y en unas condiciones tales que se produzcan los cambios bioquímicos y físicos necesarios y característicos del queso en cuestión.

2.1.2 Se entiende por queso madurado por mohos un queso curado en el que la maduración se ha producido principalmente como consecuencia del desarrollo característico de mohos por todo el interior y/o sobre la superficie del queso.

2.1.3 Se entiende por queso sin madurar el queso que está listo para el consumo poco después de su fabricación.

3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

3.1 Materias primas:

Leche y/o productos obtenidos de la leche.

3.2 Ingredientes autorizados

- Cultivos de fermentos de bacterias inocuas productoras de ácido láctico y/o modificadores del sabor y aroma, y cultivos de otros microorganismos inocuos;
- Enzimas inocuas e idóneas;
- Cloruro de sodio;
- Agua potable.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

Sólo podrán utilizarse los aditivos que se indican a continuación, y únicamente en las dosis establecidas.

Quesos no sometidos a maduración:

Tal como figura en la *Norma para los Quesos no Sometidos a Maduración, Incluidos los Quesos Frescos* (CODEX STAN 221-2001).

Quesos en salmuera:

Tal como figura en la *Norma para los Quesos en Salmuera* (CODEX STAN 208-1999).

Quesos maduros, incluidos los quesos maduros con moho

Los aditivos que no figuran en la lista a continuación pero que se proporcionan en las normas individuales del Codex para variedades de quesos sometidos a maduración podrán utilizarse también para tipos de quesos análogos conforme a las dosis que se especifican en esas normas.

No de SIN	Nombre del aditivo	Nivel máximo
Colorante		
100	Curcuminas (para la corteza de queso comestible)	Limitada por las BPF
101	Riboflavinas	Limitada por las BPF
120	Carmines (para quesos de color rojo jaspeado solamente)	Limitada por las BPF
140	Clorofila (para quesos de color verde jaspeado solamente)	Limitada por las BPF
141	Clorofilas, complejos cúpricos	15 mg/kg
160a(i)	Carotenos, beta-, sintéticos	35 mg/kg
160a(ii)	Carotenos, beta-, vegetales	600 mg/kg
160b(ii)	Extractos de annato – base de norbixina	50 mg/kg
160c	Oleorresinas de pimentón	Limitada por las BPF
160e	Carotenal, beta-apo-8'-	35 mg/kg
160f	Éster etílico del ácido beta-apo-8'-carotenoico	35 mg/kg

2

No de SIN	Nombre del aditivo	Nivel máximo
162	Rojo de remolacha	Limitada por las BPF
171	Dióxido de titanio	Limitada por las BPF
Reguladores de la acidez		
170	Carbonatos de calcio	Limitada por las BPF
504	Carbonatos de magnesio	
575	Glucono delta-lactona	
Conservantes		
200	Ácido sórbico	3 000 mg/kg calculados como ácido sórbico
201	Sorbato de sodio	
202	Sorbato de potasio	
203	Sorbato de calcio	
234	Nisina	12.5 mg/kg
239	Hexametilentetramina (únicamente para el queso Provolone)	25 mg/kg, expresados como formaldehído
251	Nitrato de sodio	50 mg/kg, expresados como $NaNO_3$
252	Nitrato de potasio	
280	Ácido propiónico	3 000 mg/kg, calculados como ácido propiónico
281	Propionato de sodio	
282	Propionato de calcio	
1105	Lisozima	Limitada por las BPF
Sólo para el tratamiento de la superficie/corteza:		
200	Ácido sórbico	1 000 mg/kg solos o mezclados, calculados como ácido sórbico
202	Sorbato de potasio	
203	Sorbato de calcio	
235	Pimaricina (natamicina)	2 mg/dm² de la superficie. Ausente a la profundidad de 5 mm
Aditivos varios		
508	Cloruro de potasio	Limitada por las BPF
Queso rebanado, cortado, desmenuzado o rallado		
Antiaglutinantes		
460	Celulosa	Limitada por las BPF
551	Dióxido de silicio amorfo	10 000 mg/kg solos o mezclados. Silicatos calculados como dióxido de silicio
552	Silicato de calcio	
553	Silicato de magnesio	
554	Silicato de sodio	
555	Silicato de aluminio y potasio	
556	Silicato de aluminio y calcio	
559	Silicato de aluminio	
560	Silicato de potasio	
Conservantes		
200	Ácido sórbico	1 000 mg/kg solos o mezclados, calculados como ácido sórbico
202	Sorbato de potasio	
203	Sorbato de calcio	

3

5. CONTAMINANTES

Los productos a los cuales se aplica la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de contaminantes especificados para el producto en la *Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos* (CODEX STAN 193-1995).

La leche utilizada en la elaboración de los productos a los cuales se aplica la presente norma deberá cumplir con los niveles máximos de contaminantes y toxinas especificados para la leche en la *Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos* (CODEX STAN 193-1995), y con los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas establecidos para la leche por la CAC.

6. HIGIENE

Se recomienda que los productos abarcados por las disposiciones de esta norma se preparen y manipulen de conformidad con las secciones pertinentes del *Principios Generales de Higiene de los Alimentos* (CAC/RCP 1-1969), el *Código de Prácticas de Higiene para la Leche y los Productos Lácteos* (CAC/RCP 57-2004) y otros textos pertinentes del Codex, como los Códigos de Prácticas de Higiene y los Códigos de Prácticas. Los productos deberán cumplir cualesquiera criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los *Principios para el Establecimiento y la Aplicación de Criterios Microbiológicos a los Alimentos* (CAC/GL 21-1997).

7. ETIQUETADO

Además de las disposiciones de la *Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985) y la *Norma General para el Uso de Términos Lecheros* (CODEX STAN 206-1999), se aplicarán las siguientes disposiciones específicas.

7.1 Denominación del alimento

La denominación del alimento deberá ser queso. No obstante, podrá omitirse la palabra "queso" en la denominación de las variedades de quesos individuales reservadas por las normas del Codex para quesos individuales, y, en ausencia de ellas, una denominación de variedad especificada en la legislación nacional del país en que se vende el producto, siempre que su omisión no suscite una impresión errónea respecto del carácter del alimento.

7.1.1 En caso de que el producto no se designe con el nombre de una variedad sino solamente con el nombre "queso", esta designación podrá ir acompañada por el término descriptivo que corresponda entre los que figuran en el siguiente cuadro:

DENOMINACIÓN DEL QUESO SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS DE CONSISTENCIA Y MADURACIÓN		
Según su consistencia: Término 1		Según las principales características de maduración: Término 2
HSMG %	Denominación	
< 51	Extraduro	Madurado
49-56	Duro	Madurado por mohos
54-69	Firme/semiduro	No madurado/fresco
> 67	Blando	En salmuera

La HSMG equivale al porcentaje de humedad sin materia grasa, o sea,

$$\frac{\text{Peso de la humedad en el queso}}{\text{Peso total del queso} - \text{peso de la grasa en el queso}} \times 100$$

Ejemplo:
La denominación de un queso con un contenido de humedad sin materia grasa del 57 %, madurado en forma análoga a como se madura el Danablu sería:

"Queso de consistencia firme madurado con mohos, o queso madurado con mohos de consistencia firme."

7.2 Declaración del contenido de grasa de la leche

Deberá declararse en forma aceptable el contenido de la grasa de la leche en el país en que se venda al consumidor final, bien sea, i) como porcentaje por masa, ii) como porcentaje de grasa en el extracto seco, o iii) en gramos por ración cuantificada en la etiqueta, siempre que se indique el número de raciones.

Podrán utilizarse además las siguientes expresiones:

Extragraso	(si el contenido de GES es superior o igual al 60 %)
Graso	(si el contenido de GES es superior o igual al 45 % e inferior al 60 %)
Semigraso	(si el contenido de GES es superior o igual al 25 % e inferior al 45 %)
Semidesnatado (Semidescremado)	(si el contenido de GES es superior o igual al 10 % e inferior al 25 %)
Desnatado (descremado)	(si el contenido de GES es inferior al 10 %)

7.3 Marcado de la fecha

No obstante las disposiciones de la sección 4.7.1 de la *Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985), no será necesario declarar la fecha de duración mínima en la etiqueta de los quesos firmes, duros y extraduros que no sean quesos madurados con mohos/blandos y que no se destinan a ser comprados como tales por el consumidor final: en tales casos se declarará la fecha de fabricación.

7.4 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor

La información requerida en la sección 7 de esta Norma y las secciones 4.1 a 4.8 de la *Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985), y, en caso necesario, las instrucciones para la conservación, deberán indicarse bien sea en el envase o bien en los documentos que lo acompañan, pero el nombre del producto, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador podrán ser sustituidos por una marca de identificación, siempre y cuando dicha marca sea claramente identificable con los documentos que lo acompañan.

8. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Véase CODEX STAN 234-1999.

APÉNDICE[1]

CORTEZA DEL QUESO

Durante la maduración de la cuajada del queso por moldeado en un lugar natural o en entornos en los que la humedad atmosférica y, de ser posible, la composición de la atmósfera están controladas, la parte externa del queso formará una capa semicerrada con un contenido inferior de humedad. Esta parte del queso se denomina **corteza**. La corteza está constituida por una masa de queso que, al comienzo de la maduración, tiene la misma composición que la parte interna del queso. En muchos casos, la formación de la corteza se inicia con el salmuerado del queso. Debido a la influencia del gradiente de la sal en la salmuera, del oxígeno, de la deshidratación y de otras reacciones, la corteza adquiere sucesivamente una composición ligeramente distinta de la del interior del queso y a menudo presenta un sabor más amargo.

Durante la maduración o después de ella, la corteza del queso puede ser sometida a tratamiento o colonizada de forma natural por cultivos de microorganismos deseados, como por ejemplo *Penicillium candidum* o *Brevibacterium linens*. La capa resultante en algunos casos forma parte de la corteza.

El **queso sin corteza** suele madurar usando una película de maduración. La parte externa de ese queso no forma una corteza con un contenido inferior de humedad, aunque, por supuesto, la influencia de la luz puede causar ciertas diferencias en comparación con la parte interna.

[1] Enmienda adoptada por la Comisión del Codex Alimentarius en su 29º período de sesiones.

SUPERFICIE DEL QUESO

La expresión "**superficie del queso**" se aplica a la capa externa del queso o a partes del queso, inclusive del queso rebanado, desmenuzado o rallado. La expresión comprende el exterior del queso entero, independientemente de que se haya formado o no una corteza.

RECUBRIMIENTOS DEL QUESO

El queso puede recubrirse antes de la maduración, durante el proceso de maduración o una vez que la maduración ha acabado. Cuando se utiliza un recubrimiento durante la maduración, la finalidad de ese recubrimiento es regular el contenido de humedad del queso y proteger el queso contra microorganismos.

El recubrimiento de un queso una vez que ha acabado la maduración se realiza para proteger el queso contra microorganismos y otros contaminantes, para protegerlo contra los daños materiales que pudiera sufrir durante el transporte y la distribución y/o para darle un aspecto concreto (por ejemplo, un determinado color).

El recubrimiento se distingue fácilmente de la corteza, ya que está hecho con un material distinto del queso y muy a menudo se puede eliminar frotándolo, raspándolo o despegándolo.

El queso puede recubrirse con:

- Una película, muy a menudo de acetato de polivinilo, pero también de otro material artificial o de un material compuesto de ingredientes naturales, que contribuye a regular la humedad durante la maduración y protege al queso contra los microorganismos (por ejemplo, películas de maduración).[2]
- Una capa, la mayoría de las veces de cera, parafina o plástico, que suele ser impermeable a la humedad, para proteger el queso después de la maduración contra microorganismos y contra daños materiales durante la manipulación en la venta al por menor y, en algunos casos, para mejorar la presentación del queso.

[2] No obstante utilizar productos de proteína de trigo o gluten de trigo por razones tecnológicas, como por ejemplo para revestimiento o como coadyuvantes de elaboración, es alternativa más apropiada emplear productos de gluten - basado en la norma General para Productos de materia de trigo incluido el gluten de trigo (Codex STAN 163-1987).

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES

Dirección de Coordinación y Fortalecimiento de Entidades Integrantes

Quito - 2007

PRESENTACIÓN

El Economista Rafael Correa, Presidente Constitucional de la República, creó la Secretaría de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana (SPPC) como entidad responsable de diseñar, desarrollar y poner en práctica un conjunto de medidas y acciones destinadas a estimular la organización social de la población, especialmente de los hasta ahora marginados del acontecer político, con el objeto de lograr una democracia más fuerte, participativa e incluyente.

En el poco tiempo que tiene de vida la SPPC sirviendo a la comunidad ha podido constatar que las distintas organizaciones sociales, algunos dirigentes y representantes de la sociedad civil, al momento de canalizar los pedidos y demandas de sus socios y representados ante las diferentes instancias del Estado y entidades donantes internacionales, encuentran notables dificultades e insuficiencias en la formulación de propuestas y perfiles de proyectos, ya sean estos últimos de carácter social, económico o productivo. La absoluta mayoría de las propuestas que llegan a la SPPC no cumplen con las exigencias y requisitos técnicos adecuados.

Para llenar este vacío, la SPPC ha considerado pertinente el preparar la presente GUIA PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES que, siendo sencilla y didáctica, servirá de orientación en la importante tarea de diseñar perfiles de proyectos para atender los múltiples problemas y necesidades que afectan a la población, especialmente a los grupos sociales más vulnerables.

La presente Guía reúne los procesos de diseño de proyectos y redacción de propuestas con el propósito de mejorar la calidad de la planificación y presentación de los proyectos. La Guía ayudará al usuario en la identificación de los problemas y obstáculos que se pretende superar y en la búsqueda de las alternativas de solución. Se describen las secciones o capítulos que se deben incorporar en una propuesta o perfil de proyecto y se incluyen ejemplos y recomendaciones.

El formato de presentación de proyectos que comprende esta Guía incluye los puntos fundamentales que se deben tener en consideración al momento de elaborar un perfil de proyecto. No obstante, es importante anticipar que muchas de las entidades estatales y donantes internacionales tienen sus propios formatos que pueden diferir del presentado aquí, pero será más fácil al realizar la adaptación o el ajuste requerido por la organización o donante respectivo, si se parte de una buena base.

Finalmente, aspiro que la presente Guía se convierta en una herramienta útil que facilite, estimule y oriente a los dirigentes y representantes de las comunidades y pueblos para que fortalezcan sus capacidades técnicas en la gestión y negociación de los proyectos sociales y productivos.

Manuela Gallegos Anda

MINISTRA DE PUEBLOS,
MOVIMIENTOS SOCIALES
Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

INFORMACIÓN BÁSICA PARA PRESENTAR UN PROYECTO

a) Información general

1. **Título del Proyecto:** Debe ser relevante e indicativo de lo que se desea poner en marcha

   Ejemplo: *"Mejoramiento de la producción de leche y creación de una microempresa para producción y comercialización de quesos en la comunidad de Jaluví, Chimborazo"*

2. **Ubicación del proyecto:**
   Provincia, cantón, parroquia, comunidad/barrio.

3. **Población beneficiaria:** Indicar brevemente el perfil de la población beneficiada. Desagregar de ser posible entre hombres y mujeres, niños, niñas, jóvenes, adultos mayores.
4. **Duración del proyecto:** Indicar la duración.
5. **Breve resumen** de lo que trata el proyecto.
6. **Indicar** si el actual proyecto recibió fondos de otra organización: informar si se trata de la continuación de un proyecto anterior.
7. **Presupuesto** total del proyecto que se desea financiar.

b) Información de la organización y/o comunidad

1. Datos generales.
2. Nombre.
3. Siglas.
4. Dirección completa, teléfono, fax, correo electrónico.
5. Naturaleza jurídica.
6. Fecha de constitución.
7. Responsable de la organización: nombres, apellidos, cargo.
8. Sectores en los que trabaja la organización: productivo, salud, educación, etc.
9. Como está constituida la organización y/o cabildo.
10. Medios de financiamiento: indicar la(s) forma(s) de financiamiento de la organización.
11. Relación con otras instituciones públicas y privadas.
12. Recursos con los que aporta la organización y/o comunidad al proyecto que se presenta.
13. Indicar si la organización y/o comunidad solicitante ha presentado anteriormente proyectos a la SPPC.
14. Experiencia que haya tenido la organización y/o comunidad en el manejo de proyectos.

¿QUÉ PASOS SEGUIR PARA ELABORAR UN PROYECTO COMUNITARIO?

PASO 1.LA IDEA

Antes que nada debemos hacernos las siguientes preguntas claves:

¿Cuál es el problema o problemas que tenemos en la comunidad en la que vivimos?, ¿Cuál debemos priorizar?

¿Qué queremos hacer? →	El proyecto será social o productivo
¿Por qué lo queremos hacer? →	Antecedentes y justificativo
¿Para qué lo queremos hacer? →	Objetivo general y específicos
¿Cuánto queremos hacer? →	Componentes
¿Dónde lo vamos a hacer? →	En dónde está ubicado el proyecto
¿Cómo lo vamos a hacer? →	Actividades que vamos a realizar
¿Cuándo lo vamos a hacer? →	Calendario o cronograma
¿A quiénes va dirigido? →	Los beneficiarios directos e indirectos
¿Quiénes lo van a hacer? →	Recursos humanos propios o contratados
¿Con qué lo vamos a hacer? →	Recursos materiales, técnicos y económicos
¿Quién nos puede apoyar? →	Gobierno, Municipios, Consejos, ONG´s

PASO 2. LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO[1]

1. Título del Proyecto: Debe ser elevante e indicativo de lo que se desea poner en marcha (¿Qué acción se hará?, ¿sobre quién o qué se actuará?, ¿dónde?).

   Ejemplo: *"Mejoramiento de la producción de leche y creación de una microempresa para producción y comercialización de quesos en la comunidad de Jaluví, Chimborazo"*

2. **Antecedentes:** ¿Cómo se origina la propuesta y el entorno donde se desarrollará? Describir el problema. ¿A quiénes afecta?, ¿dónde?, ¿cuál es la causa o las causas del problema?

3. **Justificación:** ¿Por qué es importante solucionar el problema con el proyecto que estamos presentando? Indicar que podría pasar con el problema a mediano plazo, si el proyecto no se realiza.

4. **Objetivo general:** Debe responder la pregunta: ¿Qué cambio deseo lograr con el proyecto? Dicho en otras palabras, es el resultado final y de más amplia cobertura que queremos conseguir.

   Ejemplo: *"Lograr el mejoramiento de los ingresos económicos de los pequeños productores de leche de Jaluví, brindando alternativas que mejoren la producción y venta de sus productos".*

5. **Objetivos específicos:** Son los logros concretos que permiten determinar con más claridad lo que se pretende alcanzar con la ejecución del proyecto. Con los objetivos específicos hacemos posible el logro del objetivo general por lo que no pueden estar en contra de éste.

---

1 Proyecto es una respuesta planificada para insertar en forma eficiente recursos para obtener la solución a una necesidad de una familia, grupo, comunidad o empresa

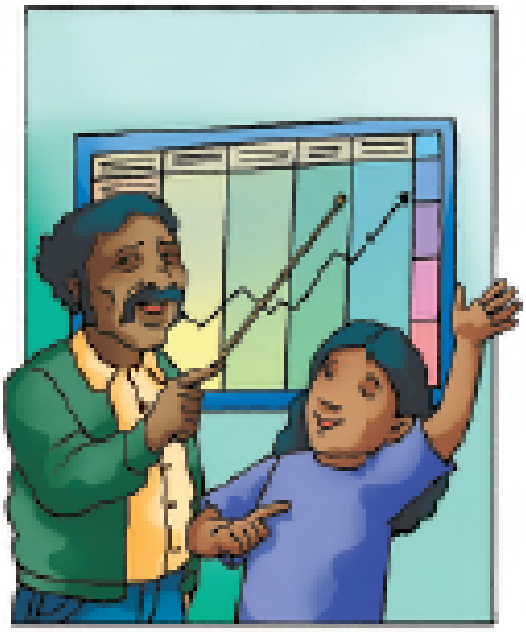
Ejemplo:

- *Al final del primer año de proyecto, aumentar la cantidad y calidad de la leche producida por los pequeños productores de Jaluví.*
- *Al final del proyecto de dos años, mejorar los ingresos de los pequeños productores de leche de Jaluví, con la venta asociativa de leche y derivados directamente al consumidor.*

6. **Componentes:** Son parte de lo que el proyecto pretende y son necesarios para cumplir los objetivos específicos que nos planteamos, (algunas guías de proyectos los nombran como resultados o productos esperados).

   Ejemplo:

- **Componente 1:** Mejoramiento de la cantidad y calidad de la producción de leche.
- **Componente 2:** Capacitación y elaboración con valor agregado de derivados de la leche.
- **Componente 3:** Construcción y equipamiento de una planta artesanal para la producción de derivados de la leche.
- **Componente 4:** Mercadeo y comercialización de derivados de la leche.



7. **Actividades:** Las acciones que el proyecto tiene que ejecutar a fin de producir los resultados esperados.

   Ejemplo: Componente 1: Mejoramiento de la cantidad y calidad de la producción de leche.

Actividades

- *Actividad 1:* Iniciar una campaña cada 6 meses de vacunación y desparasitación de los animales de la comunidad.
- *Actividad 2:* Compra de semilla certificada y renovación de 10 hectáreas de potreros en la comunidad.
- *Actividad 3:* Compra y distribución mensual de alimentos para complementar la dieta de los animales de los socios de la quesería.
- *Actividad 4:* Charlas de capacitación para manejo y mejoramiento de ganado lechero.

8. **Indicadores y medio de verificación:** Son las medidas (directas o indirectas) para averiguar hasta qué grado se han cumplido los objetivos, componentes y actividades planificadas. Desde las actividades hasta el objetivo general deben de tener un indicador que mida su grado de cumplimiento.

   Ejemplo:

   - *Indicador de la actividad 1, resultado 1: 180 animales tratados y desparasitados.*
   - *Medio de verificación: Facturas de productos comprados, lista de productores beneficiados y animales tratados.*
   - *Indicador del componente 1: Aumento de la producción de leche en un 50%*
   - *Medio de verificación: Comparaciones con datos al inicio del proyecto, reportes de leche recibida por la quesería y de venta directa, informes técnicos de los representantes provinciales del MAGAP*

9. **Factores externos (supuestos):** Acontecimientos importantes, condiciones, decisiones fuera del dominio de la gestión del proyecto.

   Cuando elaboramos un proyecto nos plateamos este supuesto fundamental:

- Si los insumos están disponibles, entonces las actividades se realizarán
- Si las actividades se realizan entonces, se concretarán los componentes
- Si se concretan los componentes, entonces, se logrará el objetivo específico
- A largo plazo, esto contribuirá al cumplimiento del objetivo general

Este es el proceso ideal cuando iniciamos un proyecto, pero debemos tomar en cuenta que hay factores que no podemos controlar y que están fuera del alcance de las personas encargadas y que pueden retrasar las actividades que planificamos. Por este motivo, debemos tomar en cuenta todos estos factores (clima, disposición política, compromisos de terceras personas, el mercado, etc.) e incluirlos cuando elaboramos el proyecto.

Ejemplo:

- Supuesto para las actividades: Contamos con los insumos necesarios para realizarlos.
- Uno de los supuestos para lograr el componente1 (aumentar la producción de leche): Se cuenta con las condiciones climáticas favorables.

10. Insumos: Bienes y servicios necesarios para llevar a cabo las actividades planificadas.

Ejemplo de insumos para la actividad 1:

Desparasitantes, jeringas, nariguera, etc.

11. Viabilidad: Es factible la ejecución del proyecto, desde el punto de vista técnico, si existen los recursos económicos y humanos necesarios, el respaldo institucional, políticas de apoyo y aspectos socioculturales positivos.

a. ***Impacto Social:***

Beneficiarios directos e indirectos, para nuestro ejemplo, 30 familias productoras de leche son las directamente, beneficiadas. El resto de la comunidad que se beneficia de una mayor producción y comercio en el sector, son los beneficiarios indirectos.

Otros indicadores importantes a considerar son la generación de empleo, participación de mujeres, niños, jóvenes, adultos mayores.

b. ***Análisis económico:*** Los proyectos productivos y de pequeña industria deben presentar un análisis básico de rentabilidad (Ingresos y costos, Flujo de Caja, VAN[2], TIR[3], costo beneficio, Punto de equilibrio[4] y PRI[5]).

c. ***Mercadeo y comercialización:*** ¿Dónde y cómo se venderá?, ¿cómo está la oferta y la demanda en la zona?

d. ***Impacto ambiental:*** Impactos en el aire, agua, suelo, paisaje y como se van a prevenir esos impactos. También el proyecto puede generar impactos positivos que se deben citar, por lo que es importante especificar cómo la organización y/o comunidad conservará el ambiente.

Los análisis económico y de mercado no son necesarios para un proyecto social, pero es objetivo de la Secretaría capacitar a las personas en estos temas que son básicos a la hora de elaborar un proyecto productivo.

2 Valor Actual Neto: Este es un importante indicador que nos muestra si un proyecto seguirá siendo rentable o no en el tiempo y a cierta tasa de interés.

3 Tasa Interna de Retorno: Es una medida de rentabilidad que equivale a la tasa de interés que dicho proyecto le va a dar a quien invirtió en él.

4 Punto de equilibrio: Es el punto en el cual nuestros ingresos son iguales a nuestros gastos, y el proyecto no gana pero tampoco pierde económicamente.

5 Período de recuperación de la inversión: Este indicador muestra el tiempo que se necesita bajo condiciones específicas para recuperar la inversión realizada en un proyecto.

12. Metodologia: ¿Quién y cómo va a desarrollar las actividades que se planificaron?, ¿Cuáles son los recursos necesarios para su ejecución?

Desglose presupuestario y calendario de desembolsos: El presupuesto es un punto fundamental de la presentación del proyecto. Cuando los montos son mayores a 10.000,00 dólares, hay que incluir un calendario de desembolsos

Cuando los montos son grandes ninguna institución entrega los fondos solicitados en un solo desembolso. Por ello es importante presentar el calendario de desembolsos el cual debe estar de acuerdo en el tiempo con las actividades que planificamos (los desembolsos suelen ser trimestrales, semestrales, o anuales)

Al elaborar el presupuesto debemos hacernos las siguientes preguntas:

- ¿Qué recursos financieros necesitamos para la ejecución del proyecto?
- ¿Qué recursos humanos vamos a emplear?
- ¿Qué recursos materiales necesitamos?
- ¿Qué recursos puede aportar mi organización y/o comunidad?

13. Calendario detallado de ejecución de actividades: Mediante un cuadro se hace un resumen ordenado de acuerdo al tiempo de inicio y terminación del proyecto. En él debemos plasmar todas las actividades que platicamos y se constituye una importante fuente de consulta para los encargados del proyecto.

14. Monitoreo y evaluación:

Monitoreo es el seguimiento continuo que permite ver si las actividades del proyecto se están realizando de acuerdo a lo planificado.

La Evaluación permite conocer si se está logrando cumplir con los objetivos, componentes y actividades trazados originalmente, lo cual se refleja en los grupos que se han beneficiado, ¿en qué cuantía, de qué manera y por qué?.

Se debe precisar quién realizará la evaluación dentro de la organización y con qué frecuencia se llevará a cabo el monitoreo. Los responsables deberán presentar un informe de actividades, que por lo general se acuerda con la institución que apoya económicamente el proyecto.

La Evaluación se realiza en períodos más amplios de tiempo que dependiendo de la duración del proyecto pueden ser semestrales o anuales. Nuevamente esto se define con la institución que apoya el proyecto.

Debemos ver el monitoreo y evaluación como una importante herramienta con la cual podemos cumplir lo planificado, una herramienta que mejora nuestra gestión y sobre todo un instrumento que transparenta nuestra labor, primeramente con las gente que buscamos beneficiar y después con los organismos que nos apoyan.

Finalmente, recomendamos que en todo este proceso participe la mayor cantidad de personas de una organización y/o comunidad beneficiada. Esto permitirá llegar a consensos y compromisos que facilitarán el inicio y desarrollo del proyecto planteado.

Fuentes de consulta:

- Guías para la presentación de proyectos del SENPLADES y los Ministerios de Agricultura, Bienestar social y Turismo
- Conversaciones personales en la DINSE, Subsecretaría de la pequeña, mediana industria y artesanías
- Haugland, Carlos: Enfoque del Marco Lógico como herramienta para planificación y gestión de proyectos orientados por objetivos. Traducción Instituto Universitario de Desarrollo y Cooperación. Madrid, 1993.
- Fundación Octaedro: Formulación de proyectos sociales. Quito.
- IEIO, CITE, Escuela Politécnica Nacional: Certificado Internacional de formulación, evaluación y gestión de proyectos: Manual de marco lógico. Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2005.
- Ander-Egg , Ezequiel; Aguilar, María José: Como elaborar un proyecto: Guía para diseñar proyectos sociales y culturales. Buenos Aires: Instituto de Ciencias Sociales Aplicadas ICSA, 1991.

SPPC

ANEXOS

Los puntos del 6 al 10 se deben de resumir en un cuadro de marco lógico como el siguiente:

	Resumen descriptivo	Indicadores verificables	Fuentes de verificación	Supuestos
Objetivo General				
Objetivos Específicos				
Componente 1 (C1)				
Componente 2 (C2)				
...				
Actividades	**Resumen descriptivo**	**Indicadores verificables**	**Insumos necesarios**	**Supuestos**
Actividades C1				
Actividades C2				
...				

Para el punto 12 se siguiere el siguiente formato:

Concepto	Cantidad	Valor US $		Fuentes de Financiamiento		
		Unitario	Total	Organismo aportante	Organización y/o comunidad	Otros
A) INVERSIONES						
Obras de Infraestructura						
Maquinaria y Equipo						
Otros						
B) CAPITAL DE TRABAJO						
Mano de obra						
Insumos y materias primas						
Consultoría especializada						
Movilización y transporte						
C) INVERSIÓN TOTAL (A+B)						
D) GASTOS DE ADMINISTRACIÓN						
Administración y Generales						
Administración, secretaria						
Gastos de luz, agua teléfono						
Suministros y materiales de oficina						
Otros						
TOTAL						

El calendario de actividades (punto 13) se hace en base a componentes (o resultados como especifican otras guías). Se pueden presentar los desembolsos necesarios para cada resultado en la misma tabla o ponerlo por separado. Se debe presentar en el siguiente formato:

	Año 1 - Meses												Desembolso	Año 2 - Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nombre tarea																									
Componente1 (C1)																									
Actividad 1																									
Actividad 2																									
...																									
Componente2 (C2)																									
Actividad 1																									
Actividad 2																									
...																									
Componente3 (C3)																									
Actividad 1																									

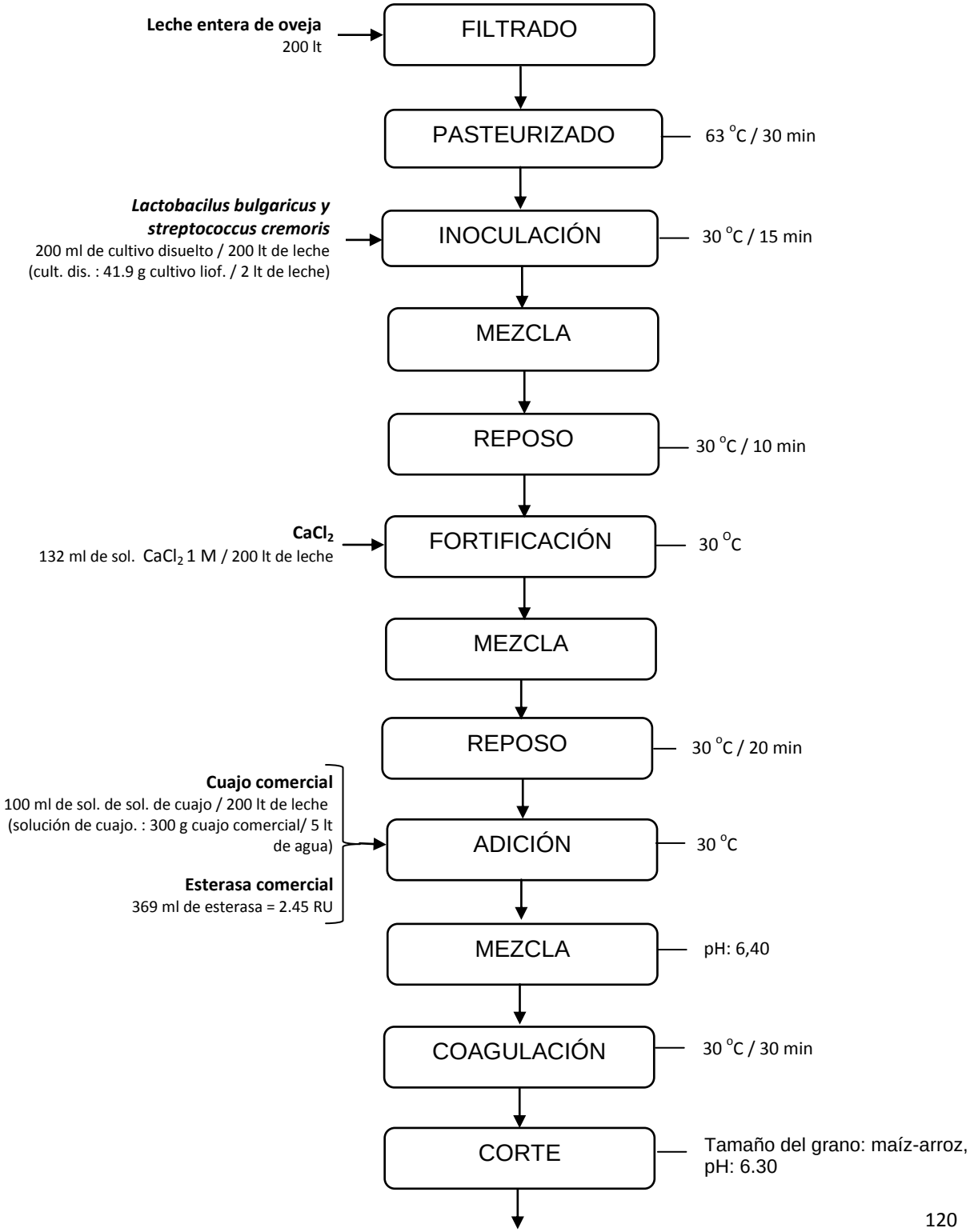
El Flujo de caja es un requisito indispensable para cualquier proyecto productivo que ofrezca un bien o servicio y es la base para cualquier análisis posterior como lo es el TIR y el VAN.

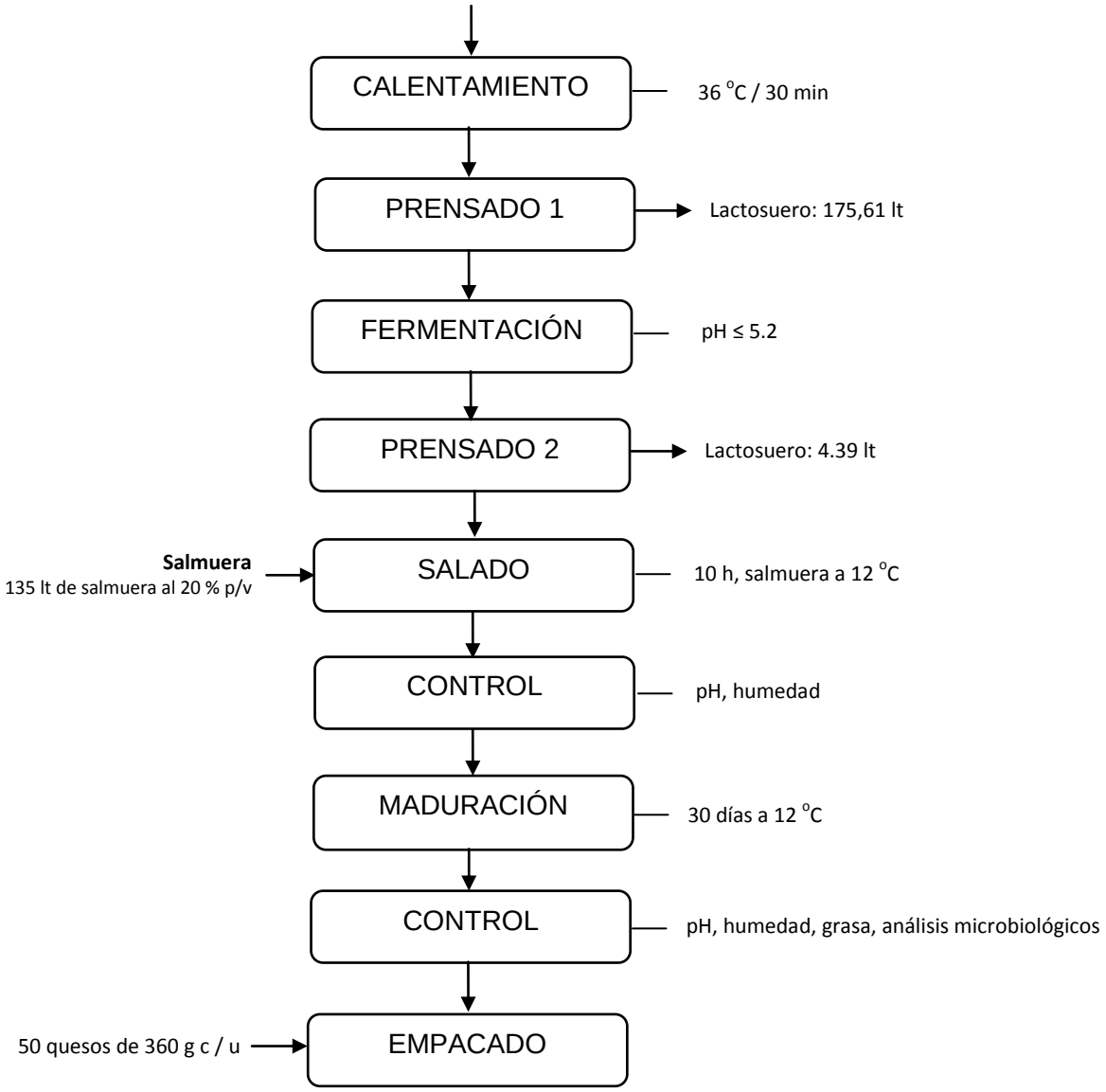
	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Balance inicial	2000	1920	2000	
Gastos detalle				
————				
————				
Total Gastos	600	620		
Ingresos detalle				
————				
————				
Total Ingresos	520	700		
Balance al final del periodo (balance inicial + ingresos – egresos)	1920	2000		

Anexo A

Diagrama de flujo

DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO DE OVEJA EN LAS COMUNIDADES DE ZUMBAHUA Y GUANGAJE





Elaborado por: María Teresa Pacheco

Anexo B

Datos, Cálculos y Resultados

B1. CARACTERIZACIÓN DEL CUAJO DE CORDERO EN PASTA

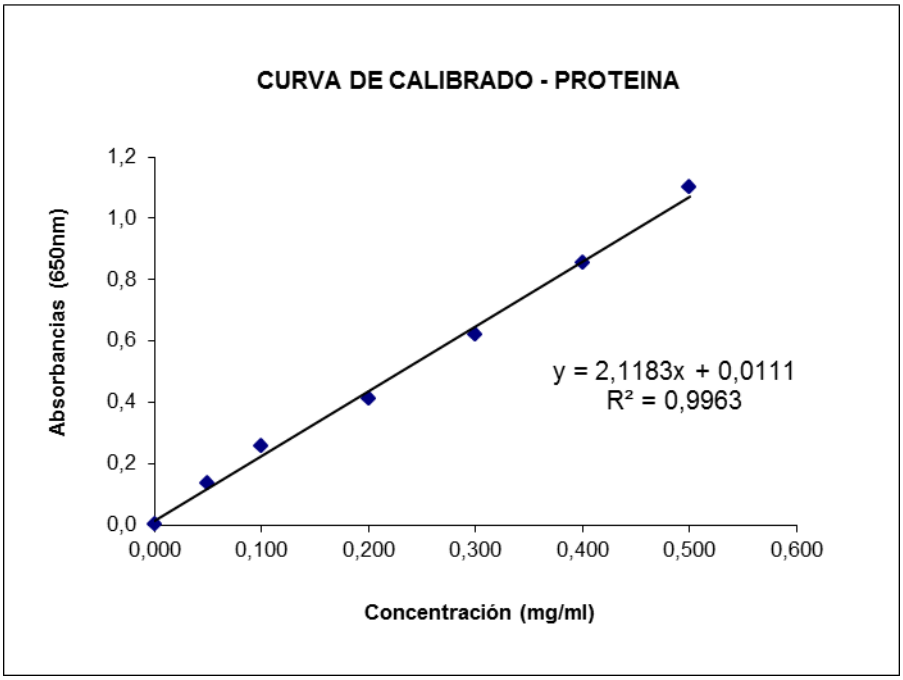
1). Determinación de proteína del cuajo y en sus fracciones enzimáticas

PROTEINA - MÉTODO DE LOWRY

Absorbancias a 650nm

Tabla 1b. CALIBRACIÓN **18-VI-2012**

Balón	ml BSA (1mg/mL)	Abs.	Abs. Corregidas
1	0,000	0,042	0,000
2	0,050	0,175	0,133
3	0,100	0,296	0,254
4	0,200	0,451	0,409
5	0,300	0,661	0,619
6	0,400	0,892	0,850
7	0,500	1,138	1,096



Ec. de calibrado: Y = 2,1183 x + 0,0111

m= 2,1183
b= 0,0111

Tabla b2. CONTENIDO DE PROTEÍNA - CUAJO EN PASTA 1012 (CAPORAL) **18-VI-2012**

Nº	Muestra	Abs.	Abs. Corregidas	Conc.	Dilución	Conc. Promedio (mg/ml)	Volumen total (ml)	Contenido de prot. en el V. total de cada muestra (mg)	Contenido de prot. % respecto al total del extracto	Conc. Promedio (mg/g de cuajo)
1	Extracto	0,493	0,451	0,2077	50	**10,74**	8,0	85,899	100,00	**107,37**
1'	Extracto	0,523	0,481	0,2218						
2	Sobrenadante	0,423	0,381	0,1746	50	**8,90**	7,5	66,722	77,68	**88,96**
2'	Sobrenadante	0,437	0,395	0,1812						
3	Pellet	0,842	0,800	0,3724	100	**37,08**	0,2	7,415	8,63	**370,77**
3'	Pellet	0,835	0,793	0,3691						
							*	Pérdidas=	13,69	
4	**Pellet redisuelto (1/10 = 0,2g/2ml)					**3,71**	0,2	0,742	0,86	**37,08**

*Las pérdidas se deben a que proteína siempre tiende a precipitar (aunque se agite), al tomar la muestra para preparar sus diluciones.

**Se calcula la concentración de proteína de la dilución del pellet empleada en la determinación de las actividades enzimáticas (0,1g/ml).

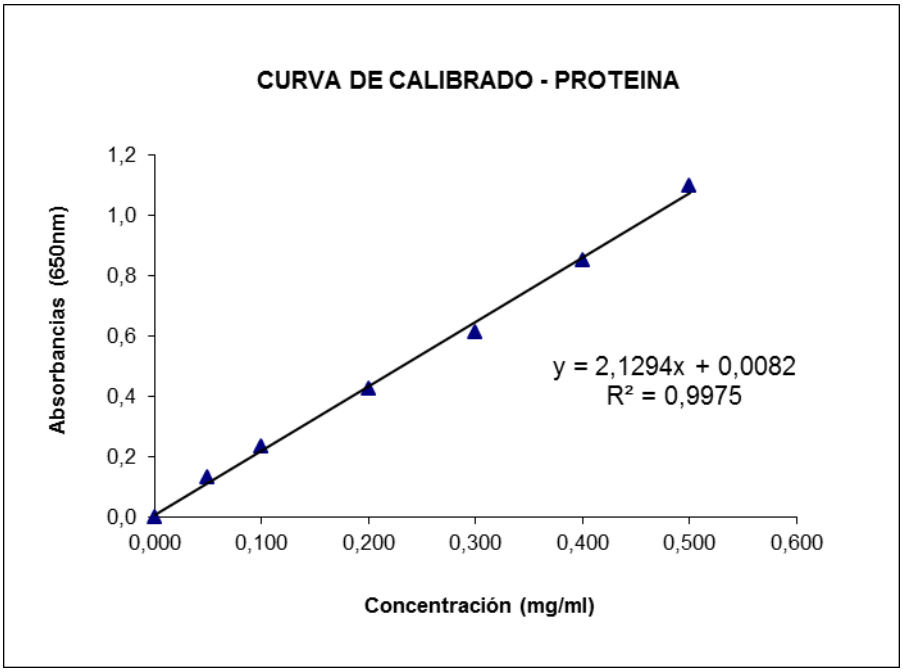
Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Réplica 2

Absorbancias a 650nm

Tabla b3. CALIBRACIÓN **28-VI-2012**

Balón	ml BSA (1mg/mL)	Abs.	Abs. Corregidas
1	0,000	0,043	0,000
2	0,050	0,175	0,132
3	0,100	0,278	0,235
4	0,200	0,471	0,428
5	0,300	0,657	0,614
6	0,400	0,895	0,852
7	0,500	1,140	1,097



Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Ec. de calibrado: Y = 2,1294 x + 0,0082

m= 2,1294
b= 0,0082

Tabla b4. CONTENIDO DE PROTEÍNA - CUAJO EN PASTA 1012 (CAPORAL) **28-VI-2012**

Nº	Muestra	Abs.	Abs. Corregidas	Conc.	Dilución	Conc. Promedio (mg/ml)	Volumen total (ml)	Contenido de prot. en el V. total de cada muestra (mg)	Contenido de prot. % respecto al total del extracto	Conc. Promedio (mg/g de cuajo)
1	Extracto	0,470	0,427	0,2169	50	**10,96**	8,0	87,689	100,00	**109,61**
1'	Extracto	0,480	0,437	0,2216						
2	Sobrenadante	0,398	0,355	0,1831	50	**9,18**	7,5	68,824	78,49	**91,77**
2'	Sobrenadante	0,400	0,357	0,1840						
3	Pellet	0,826	0,783	0,3841	100	**38,27**	0,2	7,653	8,73	**382,65**
3'	Pellet	0,820	0,777	0,3812						
								Pérdidas=	12,79	%
4	**Pellet redisuelto (1/10 = 0,2g/2ml)					**3,83**	0,2	0,765	0,89	**38,27**

*Las pérdidas se deben a que proteína siempre tiende a precipitar (aunque se agite), al tomar la muestra para preparar sus diluciones.

**Se calcula la concentración de proteína de la dilución del pellet empleada en la determinación de las actividades enzimáticas (0,1g/ml).

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b5. Repetitividad de la determinación de proteína:

mg de proteína / ml de muestra

	MUESTRA	*réplica 1* 18/06/2012	*réplica 2* 28/06/2012	**Promedio**	S.D.	C.V.(%)
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO	10,74	10,96	**10,849**	0,158	1,46
	SOBRENADANTE	8,90	9,18	**9,036**	0,198	2,19
	PELLET	37,08	38,27	**37,671**	0,840	2,23
	PELLET REDISUELTO (1/10)	3,71	3,83	**3,767**	0,084	2,23

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b6. Contenido y distribución de proteína; extracto, sobrenadante y pellet.

Muestra	V (ml)	Proteína (mg/ml)	Proteína total (mg)	Distribución de proteína (%)	Proteína (mg/g de cuajo)
Extracto	8,0	10,85	86,79	100,00	108,49
Sobrenadante	7,5	9,04	67,77	78,08	90,36
Pellet	0,2	37,67	7,53	8,68	376,71
Pellet redisuelto (1/10 = 0,2g/2ml)	2,0	3,77	7,53		37,67

Pérdidas:	13,23	%
Recuperación:	86,77	%

Cuajo en pasta 2012, diluido en tampón acetato pH 5.5, concentración 0,1g/ml = 1/10.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

2). Actividad coagulante del cuajo y de sus fracciones enzimáticas

Tabla b7. DETERMINACIÓN DE FUERZA COAGULANTE (RU), RÉPLICA 1 Extractos de 0,1 g/ml **01-jun-12**
Cuajo en pasta 2012 (Caporal)

	MUESTRA	DIL.	Tiempo de Coagulación Leche CRH HANSEN		Tiempo medio	S.D.	C.V.(%)	PROT. (mg/ml)	S.D.	C.V.(%)	**Actividad (RU/ml)**	Actividad (RU/g cuajo)	Actividad (RU/mg prot)
en agua	EXTRACTO	17	364	366	365,0	1,41	0,39	10,85	0,16	1,46	**4,66**	**46,58**	0,43
	SOBRENADANTE	13	-	-	-	-	-	9,04	0,20	2,19	**0,00**	**0,00**	0,00
	PELLET	10	200	190	195,0	7,07	3,63	37,67	0,84	2,23	**5,13**	**51,28**	0,14
en tampón	EXTRACTO	28	381	386	383,5	3,54	0,92	10,85	0,16	1,46	**7,30**	**73,01**	0,67
	SOBRENADANTE	26	390	388	389,0	1,41	0,36	9,04	0,20	2,19	**6,68**	**66,84**	0,74
	PELLET	11	345	342	343,5	2,12	0,62	37,67	0,84	2,23	**3,20**	**32,02**	0,09

	MUESTRA	DIL.	**Actividad (RU/ml)**	Volumen (ml)	**Actividad RU / total de la muestra**
en agua	EXTRACTO	17	**4,66**	8,00	**37,26**
	SOBRENADANTE	13	**0,00**	6,95	**0,00**
	PELLET	33	**5,13**	0,30	**1,54**
	Grasa			0,60	

sobrenadante+pelet+grasa = 7,85
98,125 %
Elaborado por: María T. Pacheco (2012)pérdidas = 1,875 %

	MUESTRA	DIL.	**Actividad (RU/ml)**	Volumen (ml)	**Actividad RU / total de la muestra**	**% del V total**
en tampón	EXTRACTO	28	**7,30**	8,00	**58,41**	100,00
	SOBRENADANTE	26	**6,68**	7,00	**46,79**	86,88
	PELLET	11	**3,20**	0,25	**0,80**	3,75
	Grasa			0,60		7,50
			sobrenadante+pelet+grasa =	7,85		98,13
				98,125	%	
			pérdidas =	1,875	%	

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b8. DETERMINACIÓN FUERZA COAGULANTE (RU), RÉPLICA 2 **08-jun-12**

	MUESTRA	DIL.	Tiempo de Coagulación Leche CRH HANSEN		Tiempo medio	S.D.	C.V.(%)	PROT. (mg/ml)	S.D.	C.V.(%)	**Actividad (RU/ml)**	Actividad (RU/g cuajo)	Actividad (RU/mg prot)
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO	27	367	371	369,0	2,83	0,77	10,85	0,16	1,46	**7,32**	73,17	0,67
	SOBRENADANTE	20	302	305	303,5	2,12	0,70	9,04	0,20	2,19	**6,59**	65,90	0,73
	PELLET	10	307	309	308,0	1,41	0,46	37,67	0,84	2,23	**3,25**	32,47	0,09
cuajo comercial dil. en agua	Naturem	100	428	423	425,5	3,54	0,83				**23,50**	235,02	
	Naturem 2007	150	360	362	361,0	1,41	0,39				**41,55**	415,51	

	MUESTRA	DIL.	**Actividad (RU/ml)**	Volumen (ml)	Actividad RU / total de la muestra	% del V total
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO	27	**7,32**	8,00	58,54	100,00
	SOBRENADANTE	20	**6,59**	7,30	48,11	91,25
	PELLET	10	**3,25**	0,20	0,65	2,50
	Grasa			0,40		5,00
			sobrenadante+pelet+grasa =	7,90		98,75
				98,75	%	
			pérdidas	1,25	%	

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b9. Repetitividad de la determinación de RU:

Actividad (RU/ml de muestra)

	MUESTRA	*réplica 1*	*réplica 2*			
		1 junio	8 junio	**Promedio**	S.D.	C.V.(%)
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO	7,30	7,32	**7,31**	0,01	0,15
	SOBRENADANTE	6,68	6,59	**6,64**	0,07	1,00
	PELLET	3,20	3,25	**3,22**	0,03	0,97
		12 abril	8 junio	**Promedio**	S.D.	C.V.(%)
cuajo comercial dil. en agua	Naturem	24,096	23,50	**23,80**	0,42	1,77
	Naturem 2007	40,000	41,55	**40,78**	1,10	2,69

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

08-jun-12

Tabla b10. RESULTADOS PROMEDIO DE: ACTIVIDAD COAGULANTE DEL CUAJO EN PASTA 2012 (CAPORAL), SOBRENADANTE Y PELLET; Y DE LOS CUAJOS COMERCIALES (NATUREM Y NATUREM 2007)

	MUESTRA	**Actividad (RU/ml de muestra)**	**Actividad (RU/g de muestra)**	**Volumen de cada muestra (ml)**	**Actividad RU / volumen total de cada muestra**	**% de V respecto a los 8ml de extracto**	**% de actividad respecto a los 8ml de extracto**	**Actividad (RU/g de cuajo)**
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO	**7,31**		8,00	58,47	100,00	100,00	73,09
	SOBRENADANTE	**6,64**		7,15	47,45	89,38	81,15	66,37
	PELLET	**3,22**	3,16	0,23	0,73	2,81	1,24	32,25
cuajo comercial dil. en agua	Naturem	**23,80**		-				237,99
	Naturem 2007	**40,78**		-				407,76

Nota: se determinó que 1ml de pelet pesa 1.02g
*se calculan promediando los resultados obtenidos el 8 de junio y el 12 de abril 2012.
(-) : el cuajo comercial no se centrifugó.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b11. Fuerza coagulante (RU/ml) del extracto, sobrenadante, pellet y cuajos comerciales.

Muestra	r 1	r 2	Fc Promedio	S.D.	C.V.(%)
Extracto	7,30	7,32	**7,31**	0,01	0,15
Sobrenadante	6,68	6,59	**6,64**	0,07	1,00
Pellet	3,20	3,25	**3,22**	0,03	0,97
Hansen Naturem	24,10	23,50	**23,80**	0,42	1,77
Hansen Naturem 2007	40,00	41,55	**40,78**	1,10	2,69
Pellet redisuelto (1/10 = 0,2g/2ml)	0,32	0,32	**0,32**	0,00	0,97

Cuajo en pasta 2012 diluido en tampón acetato pH 5.5.

r : réplica.

Fc : Fuerza coagulante.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b12. Fuerza coagulante (RU/ml) del extracto del cuajo de cordero en pasta y de dos cuajos comerciales.

Muestra	V (ml)	Fc (RU/ml)	Fc total (RU)	Distrib. de la Fc (%)	Fc (RU/g de cuajo)	Proteína (mg/g de cuajo)	Fc (RU/mg de proteína)
Extracto	8,00	**7,31**	58,47	**100,00**	**73,09**	108,49	0,674
Sobrenadante	7,15	**6,64**	47,45	**81,15**	66,37	90,36	0,734
Pellet	0,23	**3,22**	0,73	**1,24**	32,25	376,71	0,086
Hansen Naturem		**23,80**			23,80		
Hansen Naturem 2007		**40,78**			**40,78**		
Pellet redisuelto (1/10 = 0,2g/2ml)	2,00	**0,32**	0,64	1,10	3,22	37,67	0,086
			Pérdidas:	17,61 %			
			Recuperación:	82,39 %			

Cuajo en pasta 2012, diluido en tampón acetato pH 5.5, concentración 0,1g/ml = 1/10.

Fc : Fuerza coagulante.

RU : Rennet units.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

3). Actividad esterasa del cuajo y de sus fracciones enzimáticas

Tabla b13. Actividad esterasa del cuajo en pasta 2012 Caporal (tampón acetato de sodio pH 5,5), Réplica 1

4 y 5 de junio 2012

Extracto:

pH de extracto = 5,00

Tubo	ml extracto	Abs.	Abs-0	umol P	mU/ml	
1b	0,2	0,050	0,000	0,000E+00	0,000	
2	0,2	0,105	0,055	9,561E-03	2,390	
3	0,2	0,112	0,062	1,078E-02	2,695	2,542
4b	0,2	0,050	0,000	0,000E+00	0,000	
5	0,2	0,108	0,058	1,008E-02	2,521	
6	0,2	0,110	0,060	1,043E-02	2,608	2,564
					mU/ml prom.:	**2,553**

Sobrenadante:

pH del sobrenadante = 4,97

Tubo	ml extracto	Abs.	Abs-0	umol P	mU/ml	
7b	0,2	0,013	0,000	0,000E+00	0,000	
8	0,2	0,368	0,355	6,171E-02	15,429	
9	0,2	0,383	0,370	6,432E-02	16,080	15,754
10b	0,2	0,013	0,000	0,000E+00	0,000	
11	0,2	0,405	0,392	6,815E-02	17,037	
12	0,2	0,409	0,396	6,884E-02	17,210	17,123
					U/ml prom.:	**16,439**

Pellet redisuelto:

pH del pelet diluido (0,2ml/2ml de H2O) = 5,00

Tubo	ml extracto	Abs.	Abs-0	umol P	mU/ml	
13b	0,2	0,150	0,000	0,000E+00	0,000	
14	0,2	0,158	0,008	1,391E-03	0,348	
15	0,2	0,169	0,019	3,303E-03	0,826	0,587
16b	0,2	0,149	0,000	0,000E+00	0,000	
17	0,2	0,153	0,004	6,954E-04	0,174	
18	0,2	0,164	0,015	2,608E-03	0,652	0,413
					U/ml prom.:	**0,500**

Pellet:

Dil. del pellet = 0,2/2 = 1/10 o 0,1; Factor = 10

Tubo	ml extracto	Abs.	Abs-0	umol P	mU/ml	
13b	0,2	0,150	0,000	0,000E+00	0,000	
14	0,2	0,158	0,008	1,391E-03	3,477	
15	0,2	0,169	0,019	3,303E-03	8,258	5,867
16b	0,2	0,149	0,000	0,000E+00	0,000	
17	0,2	0,153	0,004	6,954E-04	1,738	
18	0,2	0,164	0,015	2,608E-03	6,519	4,129
					U/ml prom.:	**4,998**

Tabla b14. Actividad esterasa del cuajo en pasta 2012 Caporal (tampón acetato de sodio pH 5,5), Réplica 2

11 de junio 2012

Extracto:

pH de extracto = y dil. del pellet: 10

Tubo	ml extracto	Abs.	Abs-0	umol P	mU/ml	
1b	0,2	0,052	0,000	0,000E+00	0,000	
2	0,2	0,104	0,052	9,040E-03	2,260	
3	0,2	0,113	0,061	1,060E-02	2,651	2,456
4b	0,2	0,048	0,000	0,000E+00	0,000	
5	0,2	0,112	0,064	1,113E-02	2,781	
6	0,2	0,110	0,062	1,078E-02	2,695	2,738
					U/ml prom.:	**2,597**

Sobrenadante:

pH del sobrenadante =

Tubo	ml extracto	Abs.	Abs-0	umol P	mU/ml	
7b	0,2	0,011	0,000	0,000E+00	0,000	
8	0,2	0,366	0,355	6,171E-02	15,429	
9	0,2	0,381	0,370	6,432E-02	16,080	15,754
10b	0,2	0,013	0,000	0,000E+00	0,000	
11	0,2	0,405	0,392	6,815E-02	17,037	
12	0,2	0,411	0,398	6,919E-02	17,297	17,167
					U/ml prom.:	**16,461**

Pellet redisuelto:

pH del pelet diluido (0,2ml/2ml de H2O) =

Tubo	ml extracto	Abs.	Abs-0	umol P	mU/ml	
13b	0,2	0,148	0,000	0,000E+00	0,000	
14	0,2	0,158	0,010	1,738E-03	0,435	
15	0,2	0,167	0,019	3,303E-03	0,826	0,630
16b	0,2	0,147	0,000	0,000E+00	0,000	
17	0,2	0,150	0,003	5,215E-04	0,130	
18	0,2	0,162	0,015	2,608E-03	0,652	0,391
					U/ml prom.:	**0,511**

Pellet:

Dil. del pellet = 0,2/2 = 1/10 o 0,1; Factor = 10

Tubo	ml extracto	Abs.	Abs-0	umol P	mU/ml	
13b	0,2	0,148	0,000	0,000	0,000	
14	0,2	0,158	0,010	0,002	4,346	
15	0,2	0,167	0,019	0,003	8,258	6,302
16b	0,2	0,147	0,000	0,000	0,000	
17	0,2	0,150	0,003	0,001	1,304	
18	0,2	0,162	0,015	0,003	6,519	3,911
					U/ml prom.:	**5,107**

4 de junio 2012

	MUESTRA	DIL.	Volumen (ml)
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO		8,00
	SOBRENADANTE		7,30
	PELLET	10	0,20
	Grasa		0,30
	pellet+sobrenadante+grasa:		7,80

11 de junio 2012

	MUESTRA	DIL.	Volumen (ml)
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO		8,00
	SOBRENADANTE		6,40
	PELLET	10	0,30
	Grasa		0,40
	pellet+sobrenadante+grasa:		7,10

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b15. Repetitividad de la determinación de actividad esterasa:

Actividad (U/ml de muestra)

	MUESTRA	*réplica 1* 4 junio	*réplica 2* 11 junio	**Promedio**	S.D.	C.V.(%)
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO	2,553	2,597	**2,575**	0,031	1,19
	SOBRENADANTE	16,439	16,461	**16,450**	0,015	0,09
	PELLET	4,998	5,107	**5,052**	0,077	1,52
	PELLET REDISUELTO	0,500	0,511	**0,505**	0,008	1,52

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b16. RESULTADOS PROMEDIO DE ACTIVIDAD ESTERASA DEL CUAJO EN PASTA 2012 (CAPORAL) : EXTRACTO SOBRENADANTE Y PELLET

	MUESTRA	**Actividad esterasa (mU/ml de muestra)**	Volumen prom. de la muestra (ml)	Actividad esterasa (mU/ Vol. total de muestra)	**% de Actividad esterasa respecto a la máxima actividad determinada**	Actividad esterasa promedio (U/g de cuajo)	Volumen de la muestra (%)	PROT. (mg/ml)	Actividad (RU/mg prot)
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO	**2,575**	8,00	20,600	**18,28**	25,750	100,00	10,85	0,24
	SOBRENADANTE	**16,450**	6,85	112,681	**100,00**	164,498	85,63	9,04	1,82
	PELLET	**5,052**	0,25	1,263	**1,12**	50,523	3,13	37,67	0,13
	Grasa		0,35				4,38		
	PELLET REDISUELTO (0,2g/2ml)	**0,505**	2,00	1,010		5,052			
	sobrenadante+pelet+grasa =		7,45	Ml			93,13	%	
			93,13	%					
	pérdidas =		6,88	%					

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b17. Actividad esterasa (mU/ml) del extracto, sobrenadante y pellet.

Muestra	r 1	r 2	A.E Promedio	S.D.	C.V.(%)
Extracto	2,55	2,60	**2,58**	0,03	1,19
Sobrenadante	16,44	16,46	**16,45**	0,02	0,09
Pellet	5,00	5,11	**5,05**	0,08	1,52
Pellet redisuelto (1/10 = 0,2g/2ml)	0,50	0,51	**0,51**	0,01	1,52

Cuajo en pasta 2012 diluido en tampón acetato pH 5.5.
r : réplica.
A.E : Actividad esterasa.
mU : mili unidades de p-alfa naftol.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b18. Actividad esterasa (mU/ml) y su distribución en el extracto, sobrenadante y pellet.

Muestra	V (ml)	A.E (mU/ml)	A.E total (mU)	Distrib. de la A.E (%)	A.E (mU/g de cuajo)	Proteína (mg/g de cuajo)	A.E (mU/mg de proteína)
Extracto	8,00	**2,58**	20,60	**100,00**	25,75	108,49	0,237
Sobrenadante	7,15	**16,45**	117,62	**570,94**	164,50	90,36	1,820
Pellet	0,23	**5,05**	1,14	**5,52**	50,52	376,71	0,134
Pellet redisuelto (1/10 = 0,2g/2ml)	2,00	0,51	1,01	4,91	5,05	37,67	0,134

Pérdidas:	-476,46	%
Recuperación:	576,46	%

Cuajo en pasta 2012, diluido en tampón acetato pH 5.5, concentración 0,1g/ml = 1/10.
A.E : Actividad esterasa.
mU : mili unidades de p-alfa naftol.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

4). Actividad lipasa del cuajo y de sus fracciones enzimáticas

Tabla b19. Datos registrados durante la determinación de actividad lipasa del extracto de cuajo de cordero en pasta.

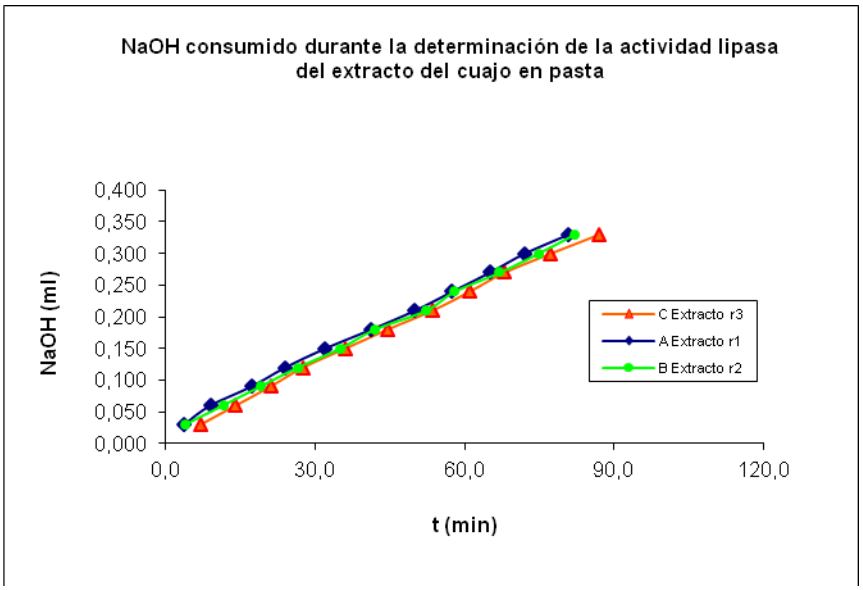
CUAJO EN PASTA 2012 (Caporal)

6-jun-12

Extracto g/mL= 0,1

	Extrac. r1	Extrac. r2	Extrac. r3	
VASO	**A**	**B**	**C**	**D Blanco**
pH MR.	6,80	6,57	7,06	6,23
MR+Ext.t=0	6,36	6,57	6,13	6,23
ajustar	6,23	6,24	6,23	6,23

Extracto r1		**Extracto r2**		**Extracto r3**	
A		**B**		**C**	
NaOH (mL)	**t (min)**	**NaOH (mL)**	**t (min)**	**NaOH (mL)**	**t (min)**
0,030	3,75	**0,030**	4,00	**0,030**	7,00
0,060	9,00	**0,060**	11,50	**0,060**	14,00
0,090	17,25	**0,090**	19,00	**0,090**	21,00
0,120	24,00	**0,120**	26,50	**0,120**	27,50
0,150	32,00	**0,150**	35,00	**0,150**	36,00
0,180	41,25	**0,180**	42,00	**0,180**	44,50
0,210	50,00	**0,210**	52,25	**0,210**	53,50
0,240	57,50	**0,240**	58,00	**0,240**	61,00
0,270	65,00	**0,270**	67,00	**0,270**	68,00
0,300	72,00	**0,300**	74,75	**0,300**	77,25
0,330	80,75	**0,330**	82,00	**0,330**	87,00



NaOH= 99,00

	Pendientes	U/g cuajo
A	0,0038	3,02
B	0,0038	3,01
C	0,0037	2,97

Media	2,999	
S.D.	0,03	
C.V.	0,86	%

Por gramo de extracto la actividad lipasa sería:

2,999 dividido para 10: **0,300** U/ml de extracto

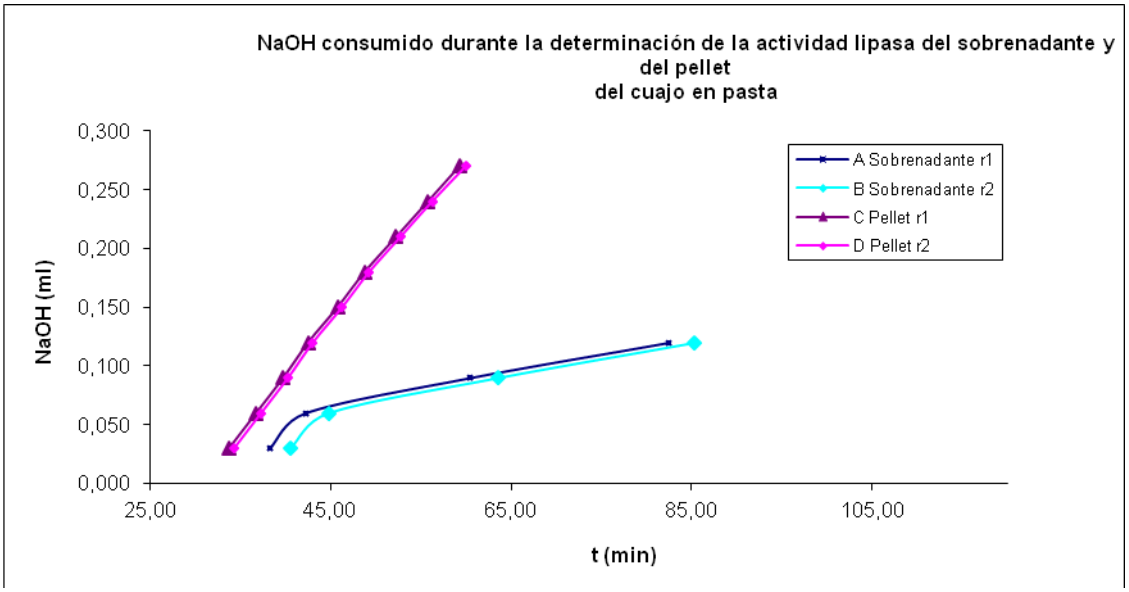
Tabla b20. Datos registrados durante la determinación de actividad lipasa de las fracciones enzimáticas.

CUAJO EN PASTA 2012 (Caporal) **12-jun-12**

Extracto g/mL= 0,1

	Sob. r1	Sob. r2	Pellet r1	Pellet r2
VASO	A	B	C	D Blanco
pH MR.	6,80	6,57	7,06	6,23
MR+Ext.t=0	6,36	6,57	6,13	6,23
ajustar	6,23	6,24	6,23	6,23

Sobrenadante r1		Sobrenadante r2		Pellet r1		Pellet r2	
A		B		C		D	
NaOH (mL)	t (min)	NaOH (mL)	t (min)	NaOH (mL)	t (min)	NaOH (mL)	t (min)
0,030	38,25	0,030	40,50	0,030	33,75	0,030	34,25
0,060	42,25	0,060	44,75	0,060	36,75	0,060	37,25
0,090	60,50	0,090	63,50	0,090	39,75	0,090	40,25
0,120	82,50	0,120	85,25	0,120	42,50	0,120	43,00
0,150		0,150		0,150	45,75	0,150	46,25
0,180		0,180		0,180	48,75	0,180	49,25
0,210		0,210		0,210	52,25	0,210	52,75
0,240		0,240		0,240	55,75	0,240	56,25
0,270		0,270		0,270	59,25	0,270	60,00



NaOH= 97,80

*Sin considerar el primer punto de los matraces A y B del sobrenadante:

		Pendientes	U/g
*	A	0,0015	0,12
*	B	0,0015	0,12
	C	0,0094	7,39
	D	0,0094	7,35

Media	**0,116**	U/g de sobrenadante	**Media**	**7,370**	U/g de pellet
S.D.	0,000		**S.D.**	0,030	
C.V.	0,363	%	**C.V.**	0,404	%

Por gramo o ml de solución de pellet, la actividad lipasa sería:

7,37 dividido para 10: **0,737** U/ml de pellet redisuelto (conc. 1/10)

Tabla b21. RESULTADOS PROMEDIO DE ACTIVIDAD LIPASA DEL CUAJO EN PASTA 2012 (CAPORAL): EXTRACTO, SOBRENADANTE Y PELLET.

	MUESTRA	DIL.	Actividad lipasa (U/ml de muestra)	Volumen de la muestra (ml)	Actividad lipasa (U/ Vol. de muestra)	Volumen de la muestra (%)	% de Actividad lipasa presente en cada fracción	Actividad lipasa (U/g de cuajo)	PROT. (mg/ml)	Actividad (U/mg prot)
cuajo en pasta 2012 dil. en tampón acetato pH 5.5	EXTRACTO	10	**0,300**	8,00	2,399	100,00	**100,00**	2,999	10,85	0,028
	SOBRENADANTE		**0,116**	6,75	0,783	84,38	**32,63**		9,04	0,013
	PELLET	10	**7,370**	0,20	1,474	2,50	**61,43**		37,67	0,196
	Grasa			0,60		7,50				
			sobrenadante+pellet+grasa =	7,55		94,38	94,07			
				94,38	%					
			pérdidas =	5,63	%					

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b22. Actividad lipasa (U/ml) de extracto, sobrenadante y pellet.

Muestra	r 1	r 2	A.L Promedio	S.D.	C.V.(%)
Extracto	0,30	0,30	**0,30**	0,00	1,11
Sobrenadante	0,12	0,12	**0,12**	0,00	0,36
Pellet	7,39	7,35	**7,37**	0,03	0,40
Pellet redisuelto (1/10 = 0,2g/2ml)	0,74	0,73	**0,74**	0,00	0,40

Cuajo en pasta 2012 diluido en tampón acetato pH 5.5.
r : réplica.
A.L : Actividad esterasa.
U : unidades de actividad lipasa

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b23. Actividad lipasa (U/ml) y su distribución en el extracto, sobrenadante y pellet.

Muestra	V (ml)	A.L (U/ml)	A.L total (U)	Distrib. de la A.L (%)	A.L (U/g de cuajo)	Proteína (mg/g de cuajo)	A.E (U/mg de proteína)
Extracto	8,00	**0,30**	2,39	**100,00**	2,99	108,49	0,028
Sobrenadante	6,75	**0,12**	0,78	**32,70**	1,16	90,36	0,013
Pellet	0,20	**7,37**	1,47	**61,56**	73,70	**376,71**	0,196
Pellet redisuelto (1/10 = 0,2g/2ml)	2,00	**0,74**	1,47	61,56	7,37	37,67	0,196

Pérdidas:	5,74	%
Recuperación:	94,26	%

Cuajo en pasta 2012, diluido en tampón acetato pH 5.5, concentración 0,1g/ml = 1/10.

A.L : Actividad lipasa.

U : unidades de actividad lipasa.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

B2. ELABORACIÓN DE LOS QUESOS DE OVEJA MODELO

Cálculo de la cantidad de extracto o fracción enzimática empleada en función de las actividades deseadas.

A

Cuajo Com. Naturem 2007

Sol. 300mg/5mlH2O

V de la sol. = 100uLt

→ **1.LOTE 1: EoLo** sin lipasa ni esterasa (200ml de leche) →

B

Act. Coagulante Final:

2,447RU

V = ? ml

Act. Coag. = 0,322RU/ml

Act. Lip. = 0,737U/ml →

B

Cuajo Com. Naturem 2007

W = ?

Act. Coag. = 407,76RU/g

→ **2.LOTE 2: EoL2** lipasa (200ml de leche)

C

Act. Coagulante Final: *2,447RU*

Act. Lipasa Final: *0.196 U*

Balance de Act. Lipasa: A = C

X (0.737 U/ml) = 0.196 U

X = 0,26594 ml de pellet redisuelto 0,1g/ml de H20

Balance de Act. Coagulante: A + B + C = D

0,266ml(0.322RU/ml) + X(407,76RU/g) = 2,447RU

X = 0,00579 g de c. com.

X = 5,79102 mg de c. com.

Se prepararó una sol. de 57.91 mg de cuajo / ml de H2O, que equivale a 290 mg de cuajo / 5ml de H_2O y de ella se tomaron los 100 uL para la botella de 200ml de leche. →

A

Cuajo Com. Naturem 2007

W = ?

Act. Coag. = 407,76RU/g

→ **3. LOTE 3: EoLo'** lipasa (200ml de leche)

B

Act. Coagulante Final ': *5,87RU*

Balance de Act. Coagulante: A = B

X(407,76RU/g) = 5,87RU

X = 0,014396 g de c. com.

X = 14,396 mg de c. com.

Para añadirlo en solución:

100uL = 0,1 ml 14,396 mg

5 ml X = 719,8 mg = 0,720 g de cuajo en 5ml de H2O

A *Sobrenadante*

V = 0,884 ml (cantidad empleada en estudios anteriores)

Act. Coag. = 6,64RU/ml

↓ → B

4.LOTE 3: E1Lo
esterasa
(200ml de leche)

Act. Coagulante Final:
Act.Coag. = ? RU

A = B

0,884 ml (6,64RU/ml) = X

X = 5,87 RU

A *Sobrenadante*

V = ? ml

Act. Coag. = 6,64RU/ml

↓ → C

5. LOTE 3: E3Lo
esterasa
(200ml de leche)

Act. Coagulante Final:
2,447RU

A = C

X (6,64RU/ml) = 2,447 RU

X = 0,369 ml

A *Sobrenadante*

V = ? ml = **Y**

Act. Coag. = 6,64 RU/ml

Act. Esterasa= 16,45 mU/ml

Act. Lipasa= 0,116 U/ml

↓ → C

Act. Coag. Final = ? RU = **Z**

Act. Esterasa= 6,07 mU

6. LOTE 4: E3L2
esterasa y lipasa
(200ml de leche)

Act. Lipasa= 0.196 U

↑

B *Pellet redisuelto*

V = ? ml = **X**

Act. Coag. = 0.322RU/ml

Act. Esterasa= 0.505 mU/ml

Act. Lipasa= 0.737 U/ml

Balance de Act. Lipasa: A + B = C

0.369ml (0.116 U/ml) + X (0.737U/ml) = 0.196 U

X= 0,208 ml de pellet redisuelto

Balance de Act. Esterasa: A + B = C

Y (16.45 mU/ml) + 0.208 (0.505 mU/ml) = 6,07 mU

Y = 0,363 ml de sobrenadante

Balance de Act. Coagulante: A + B = C

0,363ml(6,64RU/ml) + 0.208ml(0.322RU/g) = Z

Z = 2,477 RU

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

B3. CONTROL DE LA MADURACIÓN Y ELABORACIÓN DE LOS QUESOS

Rendimiento y Extracto seco

Tabla b24. Control de pH (ejemplo):

Réplica 2 lunes 25 de junio 2012

Etapa de elaboración	E_0L_0	E_0L_2	E_0L_0'	E_1L_0	E_3L_0	E_3L_2
Leche atemperada	6,30	6,28	6,20	6,29	6,31	6,30
Leche + iniciador	6,30	6,28	6,19	6,30	6,30	6,29
Leche + CaCl2	6,34	6,30	6,30	6,32	6,32	6,34
Leche + 30ºC/20min	6,35	6,30	6,30	6,32	6,33	6,34
Leche + cuajo	6,36	6,30	6,31	6,32	6,33	6,34
Leche + tiempo de coagulación	6,36	6,29	6,32	6,32	6,33	6,33
Corte + 36ºC/30min	6,39	6,45	6,30	6,35	6,33	6,38
Luego de 1h de centrifugación	6,34	6,30	5,94	6,28	6,29	6,29
Quesos + 36ºC/30min	5,98	5,97	5,70	5,94	5,93	5,94
Quesos + 36ºC/30min	5,70	5,67	5,43	5,63	5,68	5,70
Quesos + 36ºC/30min	5,36	5,42	5,36	5,40	5,50	5,60
Quesos + 36ºC/30min	5,31	5,30	5,29	5,32	5,40	5,42
Luego de 20min de centrifugación	5,18	5,16	5,14	5,15	5,08	5,13

Tabla b25. Control del desuerado

Volumen de lactosuero:

Réplica 1 viernes 22 de junio 2012

Tratamiento	Lactosuero 1 (ml)	Lactosuero 2 (ml)	V Lactos. total (ml)
E_0L_0	141	12	153,0
E_0L_2	149	13	162,0
E_0L_0'	148	10	158,0
E_1L_0	151	14	165,0
E_3L_0	147	11	158,0
E_3L_2	145	12	157,0
		promedio:	158,8

Réplica 2 lunes 25 de junio 2012

Tratamiento	Lactosuero 1 (ml)	Lactosuero 2 (ml)	V Lactos. total (ml)
E_0L_0	140	24	163,5
E_0L_2	142	22	163,5
E_0L_0'	143	23	165,5
E_1L_0	142	23	165,0
E_3L_0	144	19	163,0
E_3L_2	145	20	164,5
		promedio:	164,2

Réplica 3 26 de junio 2012

Tratamiento	Lactosuero 1 (ml)	Lactosuero 2 (ml)	V Lactos. total (ml)
E_0L_0	142	22	163,5

E_oL_2	143	23	165,5
E_oL_o'	148	10	158,0
E_1L_o	151	14	165,0
E_3L_0	140	12	152,0
E_3L_2	142	18	160,0
		promedio:	160,7

Réplica 4 27 de junio 2012

Tratamiento	Lactosuero 1 (ml)	Lactosuero 2 (ml)	V Lactos. total (ml)
E_oL_o	140	13,0	153,0
E_oL_2	140	12,0	152,0
E_oL_o'	140	12,0	152,0
E_1L_o	142	18,0	160,0
E_3L_0	144	12,0	156,0
E_3L_2	140	14,0	154,0
		promedio:	154,5

Réplica 5 lunes 2 de julio 2012

Tratamiento	Lactosuero 1 (ml)	Lactosuero 2 (ml)	V Lactos. total (ml)
E_oL_o	150	9,0	159,0
E_oL_2	150	9,0	159,0
E_oL_o'	146	12,0	158,0
E_1L_o	145	14,0	159,0
E_3L_0	150	11,0	161,0
E_3L_2	150	11,0	161,0
		promedio:	159,5

Réplica 6 lunes 2 de julio 2012

Tratamiento	Lactosuero 1 (ml)	Lactosuero 2 (ml)	V Lactos. total (ml)
E_oL_o	150	7,0	157,0
E_oL_2	142	16,0	158,0
E_oL_o'	143	15,0	158,0
E_1L_o	145	13,0	158,0
E_3L_0	150	11,0	161,0
E_3L_2	150	5,0	155,0
		promedio:	157,8

Tabla b26. Control de la humedad de los quesos antes de la maduración

HUMEDAD DE LOS QUESOS ELABORADOS

Réplica 1 25 de junio 2012

Tratamiento	cáps + arena	m. húmeda	W cáps.+arena+m. húm.	W cáps.+arena+m. seca	Humedad (%)
EoLo	10,301	2,010	12,311	11,517	39,50
EoL2	10,289	2,188	12,477	11,582	40,90
EoLo'	10,302	2,050	12,352	11,575	37,90
E1Lo	10,355	2,102	12,457	11,672	37,35
E3L0	10,397	2,050	12,447	11,648	38,98
E3L2	10,387	2,110	12,497	11,688	38,34

Humedad promedio: 38,83 %

Réplica 2 26 de junio 2012

Tratamiento	cáps + arena	m. húmeda	W cáps.+arena+m. húm.	W cáps.+arena+m. seca	Humedad (%)
EoLo	10,497	2,003	12,500	11,705	39,69
EoL2	10,493	2,010	12,503	11,685	40,70
EoLo'	10,322	2,189	12,511	11,613	41,02
E1Lo	10,451	2,009	12,460	11,670	39,32
E3L0	10,624	2,005	12,629	11,870	37,86
E3L2	10,418	2,170	12,588	11,736	39,26

Humedad promedio: 39,64 %

Réplica 3 27 de junio 2012

Tratamiento	cáps + arena	m. húmeda	W cáps.+arena+m. húm.	W cáps.+arena+m. seca	Humedad (%)
EoLo	10,380	2,120	12,500	11,668	39,25
EoL2	10,500	2,000	12,500	11,679	41,05
EoLo'	10,489	2,101	12,590	11,785	38,32
E1Lo	10,402	2,009	12,411	11,598	40,47
E3L0	10,405	2,006	12,411	11,624	39,23
E3L2	10,363	2,114	12,477	11,683	37,56

Humedad promedio: 39,31 %

Réplica 4 28 de junio 2012

Tratamiento	cáps + arena	m. húmeda	W cáps.+arena+m. húm.	W cáps.+arena+m. seca	Humedad (%)
EoLo	10,106	2,011	12,117	11,339	38,69
EoL2	10,187	2,013	12,200	11,417	38,90
EoLo'	10,028	2,213	12,241	11,392	38,36
E1Lo	10,073	2,160	12,233	11,385	39,26
E3L0	10,199	2,000	12,199	11,401	39,90
E3L2	10,175	2,013	12,188	11,429	37,70

Humedad promedio: 38,80 %

Réplica 5 martes 3 de julio 2012

Tratamiento	cáps + arena	m. húmeda	W cáps.+arena+m. húm.	W cáps.+arena+m. seca	Humedad (%)

EoLo	10,110	2,0090	12,1190	11,2967	40,93
EoL2	10,109	2,0030	12,1120	11,2843	41,32
EoLo'	9,998	2,1020	12,1000	11,2514	40,37
E1Lo	9,954	2,0500	12,0040	11,1820	40,10
E3L0	9,909	2,1000	12,0087	11,1808	39,42
E3L2	10,007	2,0061	12,0130	11,2128	39,89
				Humedad promedio:	40,34 %

Réplica 6 martes 3 de julio 2012

Tratamiento	cáps + arena	m. húmeda	W cáps.+arena+m. húm.	W cáps.+arena+m. seca	Humedad (%)
EoLo	10,0015	2,0005	12,0020	11,2393	38,13
EoL2	10,0450	2,0100	12,0550	11,2830	38,41
EoLo'	9,8780	2,1880	12,0660	11,2282	38,29
E1Lo	9,9897	2,0120	12,0017	11,2540	37,16
E3L0	10,0040	2,0000	12,0040	11,1664	41,88
E3L2	9,9984	2,0020	12,0004	11,2077	39,60
				Humedad promedio:	38,91 %

Nota: Las fechas corresponden al día en que se realizó la pesada con la muestra húmeda y se empacó.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b27. Humedad (%) de los quesos elaborados.

Lote	Tratamiento	Niveles	r1	r2	r3	r4	r5	r6	Promedio	S	CV %
1	Sin lipasa ni esterasa	E_0L_0 (blanco 1)	39,50	39,69	39,25	38,69	40,93	38,13	39,36	0,96	2,43
2	Con lipasa	E_0L_2	40,90	40,70	41,05	38,90	41,32	38,41	40,21	1,24	3,07
3	Con esterasa	E_0L_0' (blanco 2)	37,90	41,02	38,32	38,36	40,37	38,29	39,04	1,31	3,35
		E_1L_0	37,35	39,32	40,47	39,26	40,10	37,16	38,94	1,39	3,56
		E_3L_0	38,98	37,86	39,23	39,90	39,42	41,88	39,54	1,33	3,37
4	Con lipasa y esterasa	E_3L_2	38,34	39,26	37,56	37,70	39,89	39,60	38,73	0,99	2,57

Humedad promedio: 39,31 %

Tabla b28. Extracto seco (%) de los quesos elaborados.

Lote	Tratamiento	Niveles	r1	r2	r3	r4	r5	r6	Promedio	S	CV %
1	Sin lipasa ni esterasa	E_0L_0 (blanco 1)	60,50	60,31	60,75	61,31	59,07	61,87	60,64	0,96	1,58
2	Con lipasa	E_0L_2	59,10	59,30	58,95	61,10	58,68	61,59	59,79	1,24	2,07
3	Con esterasa	E_0L_0' (blanco 2)	62,10	58,98	61,68	61,64	59,63	61,71	60,96	1,31	2,14
		E_1L_0	62,65	60,68	59,53	60,74	59,90	62,84	61,06	1,39	2,27
		E_3L_0	61,02	62,14	60,77	60,10	60,58	58,12	60,46	1,33	2,20
4	Con lipasa y esterasa	E_3L_2	61,66	60,74	62,44	62,30	60,11	60,40	61,27	0,99	1,62

Extracto seco promedio: 60,69 %

Tabla b29. Control del rendimiento (g/lt y %).

Peso de los quesos y rendimiento

Réplica 1 (fue elaborada el viernes 22 de junio)

lunes 25 de junio 2012

Tratamiento	W queso (g)	Rendim. quesero (g/lt)	Rendim. %
EoLo	34,000	170,0	17,0
EoL2	33,270	166,4	16,6
EoLo'	33,637	168,2	16,8
E1Lo	34,681	173,4	17,3
E3L0	35,000	175,0	17,5
E3L2	33,400	167,0	16,7
promedio:	33,998	170,0	17,0

Réplica 2

26 de junio 2012

Tratamiento	W queso (g)	Rendim. quesero (g/lt)	Rendim. %
EoLo	33,640	168,2	16,8
EoL2	34,685	173,4	17,3
EoLo'	34,877	174,4	17,4
E1Lo	34,700	173,5	17,4
E3L0	32,628	163,1	16,3
E3L2	34,400	172,0	17,2
promedio:	34,155	170,8	17,1

Réplica 3

27 de junio 2012

Tratamiento	W queso (g)	Rendim. quesero (g/lt)	Rendim. %
EoLo	32,694	163,5	16,3
EoL2	33,267	166,3	16,6
EoLo'	33,637	168,2	16,8
E1Lo	34,680	173,4	17,3
E3L0	32,630	163,2	16,3
E3L2	33,379	166,9	16,7
promedio:	33,381	166,9	16,7

Réplica 4

28 de junio 2012

Tratamiento	W queso (g)	Rendim. quesero (g/lt)	Rendim. %
EoLo	34,695	173,5	17,3
EoL2	34,110	170,6	17,1
EoLo'	34,689	173,4	17,3
E1Lo	34,000	170,0	17,0
E3L0	33,630	168,2	16,8
E3L2	34,721	173,6	17,4
promedio:	34,308	171,5	17,2

Réplica 5

martes 3 de julio 2012

Tratamiento	W queso (g)	Rendim. quesero (g/lt)	Rendim. %
EoLo	33,624	168,1	16,8
EoL2	34,680	173,4	17,3
EoLo'	34,529	172,6	17,3

E_1L_0	34,887	174,4	17,4
E_3L_0	34,110	170,6	17,1
E_3L_2	33,000	165,0	16,5
promedio:	34,138	170,7	17,1

Réplica 6

martes 3 de julio 2012

Tratamiento	W queso (g)	Rendim. quesero (g/lt)	Rendim. %
E_0L_0	33,630	168,2	16,8
E_0L_2	34,121	170,6	17,1
E_0L_0'	33,000	165,0	16,5
E_1L_0	33,105	165,5	16,6
E_3L_0	34,400	172,0	17,2
E_3L_2	34,511	172,6	17,3
promedio:	33,795	169,0	16,9

*Se indican las fechas en las que se pesaron y empacaron los quesos.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Tabla b30. Rendimiento (%)

Lote	Tratamiento	Niveles	r1	r2	r3	r4	r5	r6	Promedio	S	CV %
1	Sin lipasa ni esterasa	E_0L_0 (blanco 1)	17,00	16,82	16,35	17,35	16,81	16,82	16,86	0,32	1,92
2	Con lipasa	E_0L_2	16,64	17,34	16,63	17,06	17,34	17,06	17,01	0,32	1,87
3	Con esterasa	E_0L_0' (blanco 2)	16,82	17,44	16,82	17,34	17,26	16,50	17,03	0,37	2,18
		E_1L_0	17,34	17,35	17,34	17,00	17,44	16,55	17,17	0,34	1,98
		E_3L_0	17,50	16,31	16,32	16,82	17,06	17,20	16,87	0,48	2,86
4	Con lipasa y esterasa	E_3L_2	16,70	17,20	16,69	17,36	16,50	17,26	16,95	0,36	2,14

Rendimiento promedio: 16,98 %

*Calculado sobre el peso de los quesos antes de la maduración.

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

Anexo C

Análisis Estadístico

INFLUENCIA DEL TIPO Y CANTIDAD DE ENZIMA SOBRE EL RENDIMIENTO DEL QUESO DE OVEJA

DISEÑO DE BLOQUES COMPLETOS
(CUANDO HAY UN FACTOR EXÓGENO, permite minimizarlo convirtiéndolo en un bloque, así se disminuye la variabilidad existente en el bloque y se maximiza la variabilidad entre bloques).

Tabla 1c. RENDIMIENTO (%) OBTENIDO EN CADA DIA DE ELABORACIÓN

TRAT.	1	2	3	4	5	6	ΣYi.		(ΣYi.)^2
E0L0 (blanco 1)	17,00	16,82	16,35	17,35	16,81	16,82	101,14		10229,60
E0L2	16,64	17,34	16,63	17,06	17,34	17,06	102,07		10417,57
E0L0' (blanco 2)	16,82	17,44	16,82	17,34	17,26	16,50	102,18		10441,67
E1L0	17,34	17,35	17,34	17,00	17,44	16,55	103,03		10614,46
E3L0	17,50	16,31	16,32	16,82	17,06	17,20	101,20		10241,24
E3L2	16,70	17,20	16,69	17,36	16,50	17,26	101,71	(Y..)^2	10344,01
Σyi.	101,99	102,47	100,14	102,92	102,42	101,38	611,32	373716,42	
(Yi.)^2	10402,776	10499,1	10028,7	10593,04	10488,83	10278,61	62291,06		

Bloques:	n	6
Tratamientos:	k	6

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

i=cada observación
j=cada tratamiento

SCB= (1/k)Σ(Yi.)^2 _ (Σ(Y..)^2)/nk

SCB= 0,83

SCTr= (1/n)Σ(Y.j)^2 _ (Σ(Y..)^2)/nk

SCTr= 0,4135405

SCE= SCT-SCTr-SCB

SCE = 3,28

SCT= Σ(Yij)^2 _ (Σ(Y..)^2)/nk

SCT= 4,53

Tabla 2c. ANALISIS DE VARIANZA **ANOVA 95%**

	FUENTE DE VARIACION		GL	Cuadrados medios	Razón de varianza **F calculado**	**F de tablas**
n	Bloques	0,832	5	0,166	**1,266**	**2,603**
k	Tratamientos	0,414	5	0,083	**0,629**	**2,603**
	Error	3,285	25	0,131		
	Total	4,530	35			

Elaborado por: María T. Pacheco (2012).

INTERPRETACIÓN:

Para bloques:

"A un nivel de significancia del 95% , el F calculado es menor que el F de tablas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula; es decir que: no existe diferencia significativa entre el rendimiento obtenido en los diferentes días de elaboración de los quesos de oveja".

Para tratamientos:

"A un nivel de significancia del 95% , el F calculado es menor que el F de tablas, por lo tanto se acepta la hipótesis nula; es decir que: no existe diferencia significativa entre el rendimiento obtenido al emplear o nó diferentes tipos de enzimas coagulantes o lipolíticas y en diferentes dosis, en la elaboración de queso de oveja".

Anexo D

Fotografías

D1. INVESTIGACIÓN

D1.1 PREPARACIÓN DEL CUAJO DE CORDERO EN PASTA

(Cuajo Caporal)

D1.1.1 Estómagos de cordero.

D1.1.2 Molienda de los estómagos de cordero.

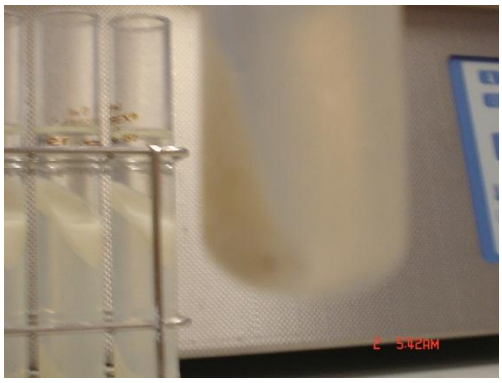
D1.1.3 Pesado del cuajo de cordero en pasta.

D1.1.4 Salado y homogenizado del cuajo.

D1.1.5 Envasado

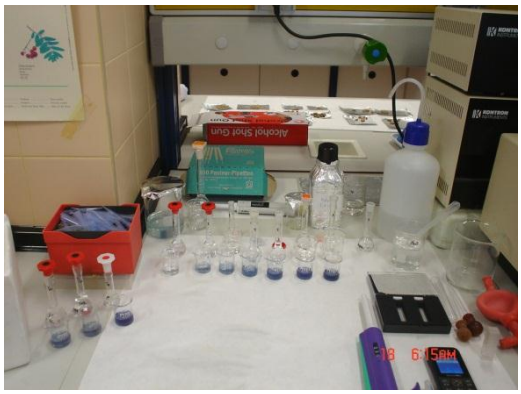
D1.2 CARACTERIZACIÓN DEL CUAJO DE CORDERO EN PASTA Y DE SUS FRACCIONES ENZIMÁTICAS

Obtención del extracto centrifugado



D1.2.1 Fracciones enzimáticas obtenidas por centrifugación (8000 rpm/10 min, a 4 ºC), para emplearlas en la elaboración de los quesos modelo (sobrenadante: grasa, líquido claro: agua+solvente, precipitado: lipasa).

Determinación de proteína



D1.2.2 Preparación de diluciones de BSA, extracto, sobrenadante y precipitado.

D1.2.3 Lectura de absorbancia (650 nm).

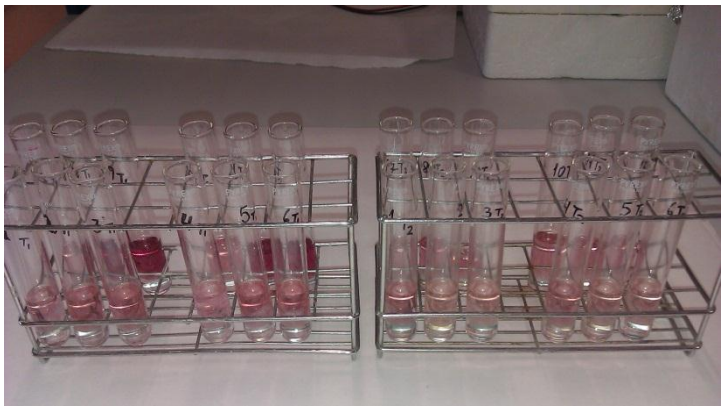
Determinación de las actividades enzimáticas

D1.2.4 Sonicación aplicada para homogenizar la leche (tributirina, caseína, lecitina y agua) empleada en la determinación de actividades enzimáticas.

Ej. Actividad esterasa:

D1.2.5 Actividad esterasa del extracto y del sobrenadante, en medio acuoso pH 4,6.

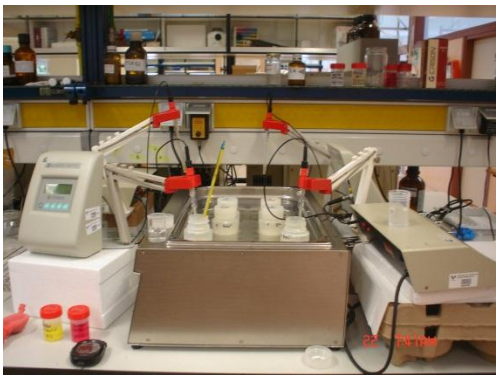
D1.2.6 Actividad esterasa del extracto y del sobrenadante, en tampón acetato pH 5,5.



D1.2.7 Actividad esterasa del extracto, sobrenadante y precipitado; en tampón acetato pH 5,5.

D1.3 ELABORACIÓN Y ESTUDIO DE LOS QUESOS DE OVEJA MODELO

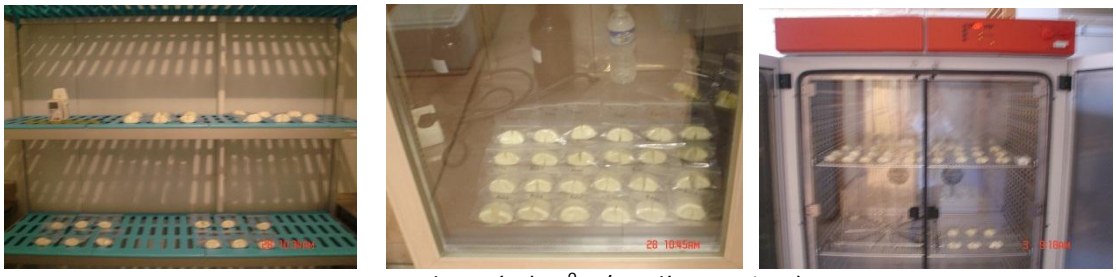
D1.2.7 Desinfección de materiales.



D1.2.8 Acidificación y coagulación.

D1.2.9 Salado

D1.2.10 Empacado



D1.2.11 Maduración (10 ^{o}C / 15 días, 75 % HR).

D1.2.12 Muestras para determinación de extracto seco (queso+arena).

D2. GESTIÓN

D2.1 REUNIONES REALIZADAS EN EL SEEIC PARA EXPONER LA PROPUESTA y ELABORAR EL PROYECTO

D2.1.1 Coordinadores de los Centros Experimentales del SEEIC, Rector: Padre José Manangón (a la derecha) y Asesora General (Maestrante).

D2.1.2 Elaboración de la Matriz del Marco Lógico del Proyecto Wiñari. (a la izquierda Ing. Ángel Molina, responsable del Centro Experimental de Guasaganda).

NOTA: Se realizaron también talleres bimensuales con todos los docentes del SEEIC para la asignación de responsabilidades (fotografías no mostradas).

D2.2 ALGUNOS CENTROS EXPERIMENTALES DEL SISTEMA EDUCATIVO INTERCULTURAL BILINGÜE DE COTOPAXI (SEEIC), QUE SE ESPERA REACTIVAR

CENTRO EXPERIMENTAL DE GUASAGANDA – SACHAWIWA (113 ha)

Fuente de agua disponible en el Centro SACHAWIWA.

Aulas en las que anteriormente se realizaban talleres agrícolas y ganaderos.

Piscinas construidas con el trabajo de los estudiantes del SEEIC para la crianza de tilapias y galpón para ganado porcino.