



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

---

---

" ELABORACION DE PRODUCTOS  
DERIVADOS DE LA LECHE.  
UNA OPCION MAS PARA EL MEDICO  
VETERINARIO ZOOTECNISTA "

**Memoria de Desempeño Profesional**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA :

**José Javier Iñiguez Llano**

ASESOR :

M.V.Z. DORA LUZ PANTOJA CARRILLO

CUAUTITLAN IZCALLI, EDD. DE MEX.

1997

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.  
 FACULTAD DE ESTUDIOS  
 SUPERIORES - CUAUTITLAN

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 AVENIDA DE  
 MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JAIME KELLER TORRES  
 DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN  
 P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos  
 Jefe del Departamento de Exámenes  
 Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el trabajo de Memoria de Desempeño Profesional: "Elaboración de Productos Derivados de la Leche, Una Opción más para el Médico Veterinario Zootecnista".

que presenta el pasante: José Javier Iñiguez Llana  
 con número de cuenta: 8062175-7 para obtener el TITULO de:  
Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .  
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
 Cuautitlan Izcalli, Edo. de Mex., a 18 de Septiembre de 19996

PRESIDENTE M. en C. Carlos Manzano Casas [Firma]  
 VOCAL MVZ. Ma. de los Angeles Ruiz Rivera [Firma]  
 SECRETARIO MVZ. Dora Luz Pantoja Carrillo [Firma]  
 1er. SUPLENTE MVZ. Heriberto Contreras Angeles [Firma]  
 2do. SUPLENTE MVZ. Martha Elizabeth Pérez Arias [Firma]

**A mi esposa y mi hijo**

**A mis padres**

**A todos los jóvenes emprendedores con iniciativa  
para crear una empresa y generar empleos.**

## **INTRODUCCION.**

**En nuestro país la industria láctea tiene un panorama alentador, en lo que a mercado se refiere, debido a que la población se ha venido incrementando en forma considerable y son cada vez mayores las cantidades de productos lácteos necesarios para satisfacer las necesidades nacionales.**

**La industria láctea depende en gran medida de la demanda del consumidor, los industriales tienen así la tarea de proporcionar los productos lácteos y sus derivados en forma económica de manera que puedan competir con otros alimentos que pueden sustituirlos, sin olvidar la calidad de los mismos.**

**El presente trabajo pretende mostrar a la industria láctea como una opción viable para el Médico Veterinario Zootecnista, señalando como aspectos importantes las técnicas de elaboración de los diversos productos, costos de producción y normatividad ante la Secretaría de Salubridad. La principal motivación del autor para la creación de esta empresa, fué lograr una estabilidad económica y el sueño de llegar a formar una gran industria. Durante la época de estudiante universitario se estuvo buscando ingresos**

económicos como productor y como comerciante. Como productor se inició con la apicultura dado que se podía atender los fines de semana y como comerciante en la venta de quesos y miel, los cuales se compraban en Celaya y se vendían en México con esto obtenía una ayuda para los gastos de estudiante. Siendo de Celaya los fines de semana regresaba a casa e iba a visitar los apiarios, compraba los quesos y el lunes los llevaba a México a vender.

Al acercarse el término de los estudios sucedió lo que a todos, ahora donde y en que trabajar, se trató de encontrar una opción como M.V.Z. pero se encontró competido y escaso el campo de trabajo así como bajos ingresos económicos, por lo cual se decidió buscar otra opción como productor y como comerciante, por el gusto por la actividad agropecuaria se comenzó a probar suerte en diversas actividades hasta que se encontró lo que más remunerara económicamente y con mayores expectativas de crecimiento a largo plazo, y esta fué la actividad industrial.

**Al emprender diversas actividades se dejó para después el trabajo para Titulación y cada día que pasa es más difícil poder desarrollarlo, debido a las multiples actividades que se tienen que atender dentro de la empresa.**

## **DESEMPEÑO PROFESIONAL**

**Después de haber concluido los estudios profesionales a finales de 1984, se tuvo la inquietud de probar suerte como porcicultor dado que fué a lo que se le vieron mayores posibilidades, se consiguieron unas zahurdas rentadas cerca de Celaya y un socio capitalista y se inició con los cerdos, se compraron 100 lechones de 20 kg. con la idea de engordarlos y obtener beneficio económico. Los lechones se desarrollaron muy bien, sin problemas de enfermedades ni nada que los afectara, se les aplicaron sus vacunas, buena alimentación y obtuvieron buena ganancia de peso, se compraron 50 lechones más, los cuales también crecieron y engordaron muy bien, con buena conversión, pero desgraciadamente cuando se llevaron al mercado al llegar a los 95-105 kg. de peso, el precio del puerco bajó mucho y la ganancia que se pretendía no fué la estimada, el socio capitalista se desanimó y dejó el negocio, el autor perdió el gusto por la porcicultura temporalmente.**

Se comenzó a buscar otra opción, como se tenían conocimientos en cuanto al manejo y distribución de productos lácteos, ya que cuando era estudiante vendía quesos de leche de cabra los cuales se compraban en Celaya y se distribuían en México.

Con esto se inició una relación con productores de queso y se aprendió un poco de este negocio, posteriormente se llevó un curso de Lactología donde se aprendió más a cerca de elaboración de productos derivados de la leche, esto fué ya con la idea de iniciar una pequeña industria.

En marzo de 1986, se buscó un lugar donde hubiera abasto de leche y un local que rentaran para iniciar la fábrica, y se consiguió en el Rancho La Laja, que está localizado tres kilómetros al Oriente de Celaya, el local constaba de dos cuartos y un patio como de 20 m<sup>2</sup> aprox., se acondicionó con mosquiteros en las ventanas, se instaló un fregadero, un tinaco, luz eléctrica, pintura, una tina de cien litros de capacidad con chaqueta de agua para calentarla y un quemador de gas.

Esto se hizo con el dinero que se obtuvo del negocio de los puercos y del ingreso como apicultor, con la miel que extraía de los cuarenta y cinco cajones que se tenían en Comonfort, Gto., esto se inició después de cursar

la materia de Apicultura, se inició con diez cajones y haciendo divisiones en las colmenas se llegó a 45 cajones, con cuatro alzas en promedio, de los cuales se obtenían dos cosechas al año, se fabricó un extractor centrífugo para sacar la miel de los bastidores, se contaba con cuchillos desoperculadores y todo el equipo completo.

Este negocio no tenía posibilidades de hacerlo crecer mucho más, por la dificultad de encontrar zonas que tuvieran bastante floración durante todo el año, por este motivo se tenían que alimentar las abejas durante dos meses y eso no es muy costeable, por lo cual en Mayo de 1987 se decidió venderlo y lo que se obtuvo de esto se invirtió en la fábrica de quesos.

Tanto para la labor de apicultor como en el inicio de la fábrica de quesos mi padre me prestaba una camioneta Datsun, con la que recolectaba leche por la mañana para llevarla a la quesería y por la tarde para vender el queso.

### **Inicio de Actividad en la Industria de la Leche.**

En el Rancho La Laja se comenzó a trabajar el 14 de Abril de 1986 con 80 litros de leche que se compró a pequeños productores de esa ranchería, el queso que se hizo fué tipo Oaxaca, después de lavar y cerrar el local salí a venderlo, fueron 8 kg. de queso y se le vendieron al Sr. Javier de Anda, quien actualmente es nuestro cliente.

Se inició una rutina de trabajar diario, domingos y días festivos, ya que las vacas dan leche todos los días y se carecía de recursos para tener un tanque enfriador para la leche. Como a los dos meses de haber iniciado se compró una descremadora la cual se consiguió fiada y a pagar en parcialidades, esta máquina descremaba 300 litros de leche por hora, se utilizó para descremar el suero que salía después de obtener la cuajada y el suero que salía al fundir el queso, así se hizo un poco más rentable el negocio, el suero descremado se les vendía a los vecinos quienes lo utilizaban para darlo a sus animales.

Como el trabajo ya era mucho para uno solo, se contrató al primer obrero, esto fué a las tres semanas de haber iniciado, a los dos meses ya se estaban

trabajando trecientos litros diarios de leche, se hizo una tina de acero inoxidable con chaqueta de agua y un quemador de gas, esta con una capacidad de 600 litros. Ya se tenían dos obreros trabajando en la fábrica un hombre para el trabajo más pesado y una mujer que se ocupaba de empaclar el queso y de limpiar. A estas dos personas se les inscribió en el Seguro Social, por lo tanto se dió de alta el negocio ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público el día 16 de junio de 1986, también se dió de alta ante la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

En este local se llegaron a trabajar alrededor de 800 litros diarios de leche, se tuvo que hacer una tina más, con una capacidad de 500 litros, con esta ya eran tres tinas.

Este local ya era insuficiente para procesar la cantidad de leche que se compraba, por lo tanto en mayo de 1987, se decidió cambiar el negocio a otro local más grande y más cerca de Celaya, se consiguió en renta un local de 80 m<sup>2</sup> aprox., que fué una fábrica de cajeta, la cual se encuentra ubicada en la calle Miguel Alemán # 100 Colonia Tresguerras, localizada al

oriente de la ciudad de Celaya, se cambió el negocio y en este local se hizo un pasteurizador lento de 1200 litros de capacidad, este conectado a una torre de enfriamiento, con este equipo se comenzó a trabajar más leche y a hacer queso panela, también se compró un homogeneizador de 400 Galones por hora, con este se comenzaron a hacer bases para el queso, cremas y yoghurt. Al principio se tuvieron muchos problemas para hacer el queso utilizando bases de grasa vegetal ( esto es substituir la grasa butírica por grasa vegetal y hacer más rentable el negocio ), en esto no hay nada escrito de como hacerlo y cada empresa lo guarda como un secreto.

También se consiguió una pequeña cámara fría ya que no se contaba con refrigerador para almacenar el producto y todo se tenía que vender diario. Con todo este equipo la fábrica comenzó a crecer más rápido y se compró un Volkswagen Safari para utilizarlo como vehículo personal y para reparto, se trabajaban alrededor de 800 litros diarios de leche y se contaba con tres obreros, la descremadora de 300 litros por hora se cambió por una de 500 litros por hora.

En Octubre de 1989 gracias a un sistema de financiamiento se compró una camioneta nueva Dodge D-250, para repartir el queso y utilizarla como vehículo personal.

Al finalizar 1989 la fábrica ya procesaba 2000 litros diarios de leche y ese local ya era insuficiente, por lo cual se buscó otro local más amplio y mejor acondicionado, se consiguió en el Boulevard Adolfo López Mateos 1107-4 Oriente, en Febrero 1990 se cambió la fábrica para poder aumentar la producción se adquirió una tina con capacidad para 2000 litros de leche. Se instalaron cortinas de enfriamiento para poder enfriar más rápido la leche, hacer queso panca y queso ranchero, en este nuevo local se hizo una cámara de refrigeración más grande y mejor. En este tiempo ya eran ocho obreros, una secretaria y se elaboraban diferentes productos.

Este nuevo local tenía 100 m<sup>2</sup>, en el cual se pudo aumentar la producción hasta procesar alrededor de 4000 litros diarios de leche, se instaló otro pasteurizador lento con 800 litros de capacidad, y se cambió la descremadora por una de 1200 litros por hora.

Desde el inicio hasta 1991 el autor se ocupaba de las ventas, producción, administración y todo lo demás, por la madrugada cargaba la camioneta y se iba a vender a Querétaro, regresaba a Celaya a las 8 A.M., abría el local para que se iniciaran labores en la fábrica y por la tarde nuevamente a repartir producto a otros clientes.

En Enero de 1991 se invitó a participar en el negocio a Héctor Iñiguez y el se comenzó a ocupar de ir a surtir a clientes, cobranza, buscar nuevos equipos, etc., actualmente se ocupa de la supervisión de las rutas de los vendedores, buscar nuevos mercados, control de buenos y malos clientes y todo lo relacionado con el área de ventas de la fábrica y el autor se ocupa de supervisar la producción y de la administración del negocio.

En Agosto de 1991 se compró un terreno de 1700 m2 en la periferia de Celaya y se inició la construcción de la planta actual, la cual consta de un área de proceso de 400 m2 aprox., 50 m2 para cámaras frías, un area de oficina de 60 m2, baños para el personal, comedor, bodega para materias primas y patio para maniobras, todo esto abarca 900 m2. La cual se encuentra ubicada en el sur de la ciudad de Celaya, a 70 m. de la Av. Lázaro Cárdenas (carretera Celaya-Morelia), en una zona compuesta

principalmente por bodegas y pequeñas fábricas. El municipio de Celaya cuenta con una superficie de 579.3 km.2, la situación geográfica es la siguiente:

Latitud norte: 20° 31',

Longitud Oeste: 100° 49',

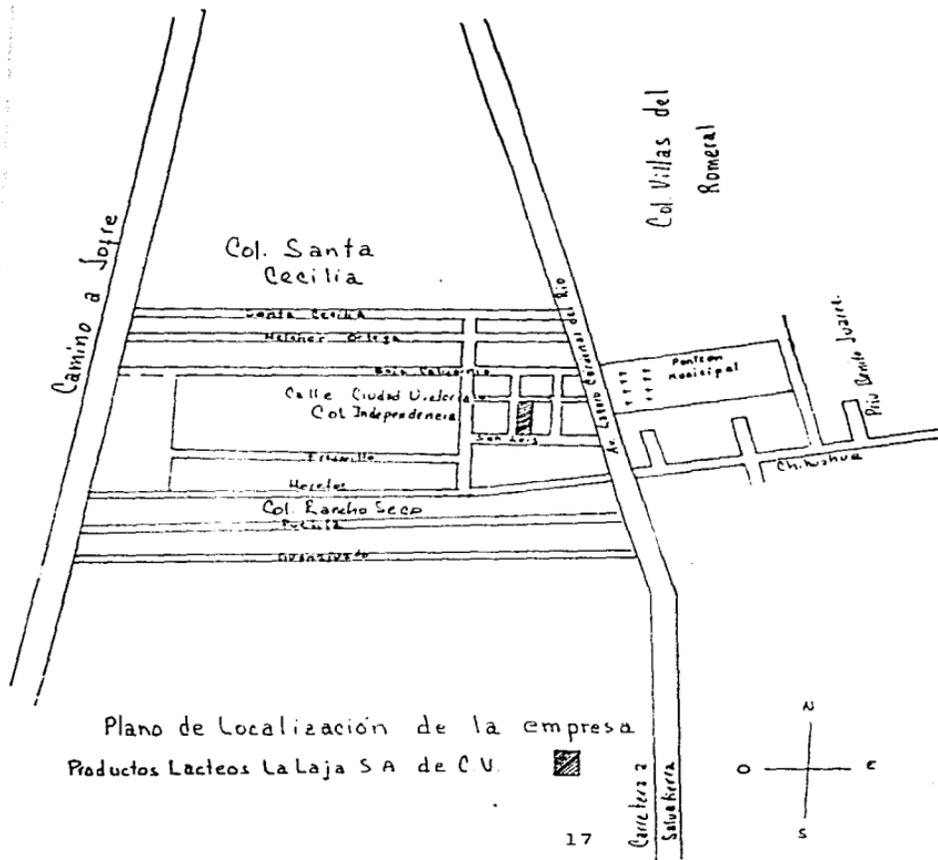
Altitud 1,754 metros sobre el nivel del mar.

Precipitación pluvial 597.4 mm.

Temperatura: Máxima 36.4 °C.

Minima 0.5 °C.

Media 18.8 °C.



Plano de Localización de la empresa  
 Productos Lacteos La Laja S.A. de C.V. 

Carretera 2  
 Saluberra

En Febrero de 1992 nos cambiamos a esta nueva planta y se comenzó a trabajar más leche. Se instaló un pasteurizador lento con capacidad para 2200 litros, tres tinas de 2200 litros, intercambiadores de calor de placas, para pasteurizar y para enfriar la leche a temperatura de conservación (3°C), un fermentador para yoghurt, una torre de enfriamiento con capacidad para 8000 litros de agua, un banco de hielo con capacidad para 8000 litros de agua, termos para almacenamiento de leche con una capacidad de 18000 litros, en conjunto. Se compró una descremadora con capacidad de 3500 litros por hora y poco a poco se han comprado camionetas para el reparto de los productos, para llevar suero a la granja de cerdos y para la compra de materias primas. Para la distribución y ventas de los productos se utilizan cinco camionetas con caja térmica.

Hoy en día la fábrica cuenta con 22 obreros en el área de producción, cinco vendedores, un chofer, dos veladores, tres secretarias y un contador. En el área administrativa se cuenta con una computadora para llevar el control de clientes y la contabilidad del negocio.

Actualmente la fábrica procesa alrededor de 15000 litros diarios de leche, se elaboran diferentes productos, como el queso tipo Oaxaca, queso tipo panela, queso tipo doble crema, queso fresco tipo rancharo, requesón, crema natural, crema vegetal y yoghurt.

Recientemente se construyó una máquina que funde el queso tipo Oaxaca y lo estira, forma las tiras, esta máquina tiene una capacidad de 250 kg. por hora.

En la planta Productos Lácteos La Laja S.A. de C.V. se inicia con la recepción de la leche de 18 proveedores, de esta zona, casi todos del municipio de Celaya, y una pipa con 12000 litros de leche a la semana, esta viene de Capilla de Guadalupe, en el estado de Jalisco.

## **DESCRIPCION DEL PLANO DE LA FABRICA.**

- 1.- **Tina para recepción de leche.**
- 2.- **Bomba para leche.**
- 3.- **Barriles para medir volumen.**
- 4.- **Tanque para abastecer la descremadora.**
- 5.- **Descremadora.**
- 6.- **Tina para mezclas de leche.**
- 7.- **Tinas para cuajar.**
- 8.- **Máquina fundidora.**
- 9.- **Marmitas.**
- 10.- **Mesas.**
- 11.- **Mesas para estirar y enrollar.**
- 12.- **Intercambiadores de calor.**
- 13.- **Homogeneizador.**
- 14.- **Tanques pasteurizadores.**
- 15.- **Molino para queso.**
- 16.- **Tanque fermentador para yoghurt.**
- 17.- **Tina para adición de fruta en yoghurt.**

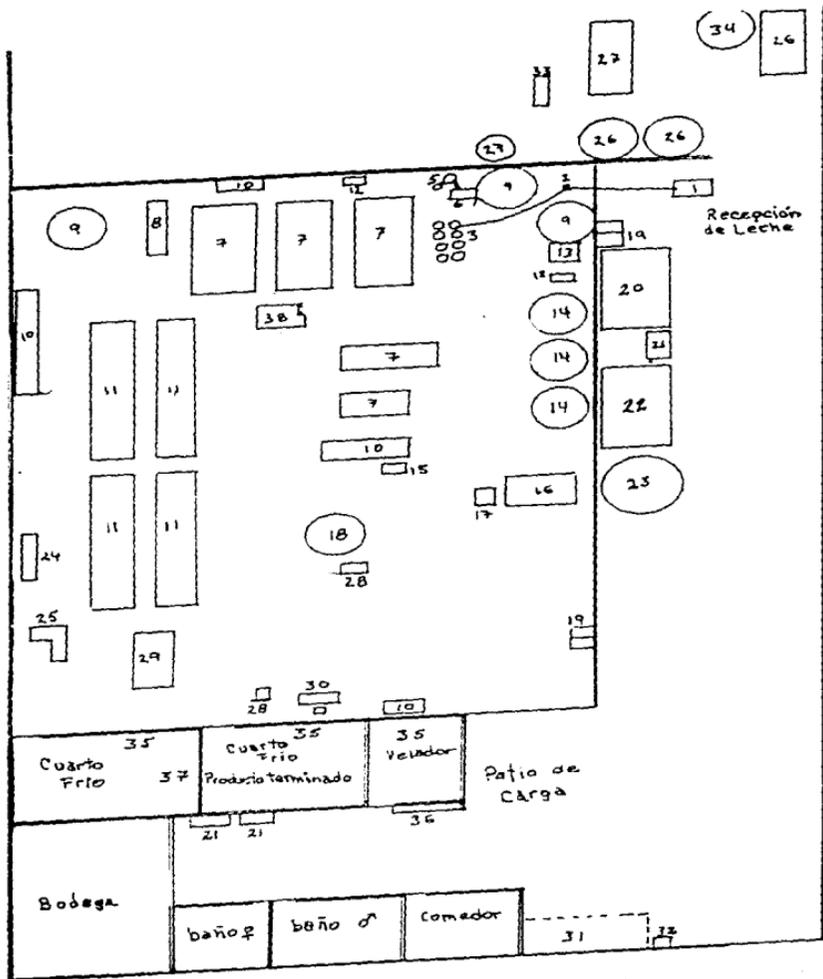
- 18.- Tanque para mezclar crema.
- 19.- Fregaderos.
- 20.- Banco de hielo.
- 21.- Compresoras.
- 22.- Torre de enfriamiento.
- 23.- Depósito para suero.
- 24.- Termoselladora para vaso de yoghurt.
- 25.- Llenadora de vaso con yoghurt.
- 26.- Depósitos para leche.
- 27.- Calderas.
- 28.- Básculas.
- 29.- Mesa para empaque y lotificado.
- 30.- Escritorio.
- 31.- Cisterna.
- 32.- Subestación eléctrica.
- 33.- Planta auxiliar de energía eléctrica.
- 34.- Depósito para diesel.

**35.- En la planta alta sobre los cuartos fríos se localiza el área administrativa y la gerencia.**

**36.- Casilleros para el personal.**

**37.- Sobre el área administrativa están colocados dos tanques para gas L.P., y los tinacos para agua.**

**38.- Tina móvil con tamiz y bomba para desuercar.**



Para la elaboración del queso se debe utilizar leche sana, la recepción de esta debe realizarse el mismo día o a más tardar el día siguiente de la extracción de la misma.

Al recibir la leche se toman muestras y se determinan sólidos, esto se hace con un refractómetro, también se determina la densidad y la cantidad de grasa, para ayudarnos a detectar adulteraciones con agua o si se está descremando; titulamos el % de ácido láctico en Grados Dornic, con el objeto medir la acidez de la leche.

La recepción de la leche es en una tina colocada fuera del área de producción, la cual tiene una malla de acero inoxidable como primer filtro, de aquí pasa la leche por una manguera al interior de la planta, esto mediante una bomba sanitaria, en el área de producción, pasando a través de tela de organza como segundo filtro colocado en el extremo de la manguera se recibe en barriles de plástico para medir el volumen que trae cada proveedor. Posteriormente la leche se pasteuriza y se baja la temperatura a 35-45 °C, según el producto a elaborar. La fabricación del queso, empieza cuando la leche se lleva a las tinas de cuajado.

Durante el llenado de la tina, se puede añadir cultivo de microorganismos lácticos, seleccionados en una proporción del .5 al 2.0 % , cuyo objetivo es la producción de ácido láctico para conseguir el grado de acidez correcto antes del cuajado.(1,3)

Los cultivos tienen una función posterior que es la de darle sabor, aroma y cuerpo característico a cada tipo de queso.

Enseguida se agrega el cloruro de calcio, disuelto en una proporción de 1 kg. de cloruro con 2 litros de agua, se puede utilizar hasta 1 g. por litro de leche, lo que contribuye a regenerar el calcio en el complejo de la caseína que fué afectado durante la pasteurización, y favorece la formación de una cuajada de buena consistencia.

La adición excesiva de cloruro de calcio puede provocar un sabor amargo en el queso además de una pasta dura y seca.

Posterior a esto se añade el cuajo, en proporciones variadas, de acuerdo a la concentración o fuerza del cuajo y a los requerimientos de queso a fabricar. El cuajo se debe diluir previamente en agua para que se distribuya mejor y la coagulación sea uniforme. Durante la adición del cuajo es necesario agitar suavemente la leche, con el objeto de favorecer que su incorporación sea homogénea.

La adición del cuajo tiene como finalidad la coagulación de la caseína, la cual se precipita y forma un gel blando y uniforme que ocupa completamente el volumen que anteriormente ocupaba la leche en estado líquido.

El mecanismo de coagulación tiene lugar en dos fases:

Transformación de la caseína en paracaseinato por la acción del cuajo.

Precipitación del paracaseinato en presencia de calcio.(1.8)

Cabe mencionar que algunos tipos de queso requieren alcanzar cierto grado de acidez antes de añadir el cuajo.

Cuando se forma el gel hay que comprobar que la cuajada esté en su punto antes de continuar

Enseguida viene el corte de la cuajada, que tiene por finalidad provocar y acelerar la salida del suero.

Hoy en día la cuajada se corta con Liras, que consisten en marcos metálicos cruzados por alambres de reducido espesor, colocados a espacios regulares a la distancia más conveniente para el tipo de trabajo y variedad de queso a producir.

El tamaño de grano en que es cortada la cuajada, tiene una influencia definitiva en la velocidad de la salida del suero, la humedad final de la cuajada y del queso.

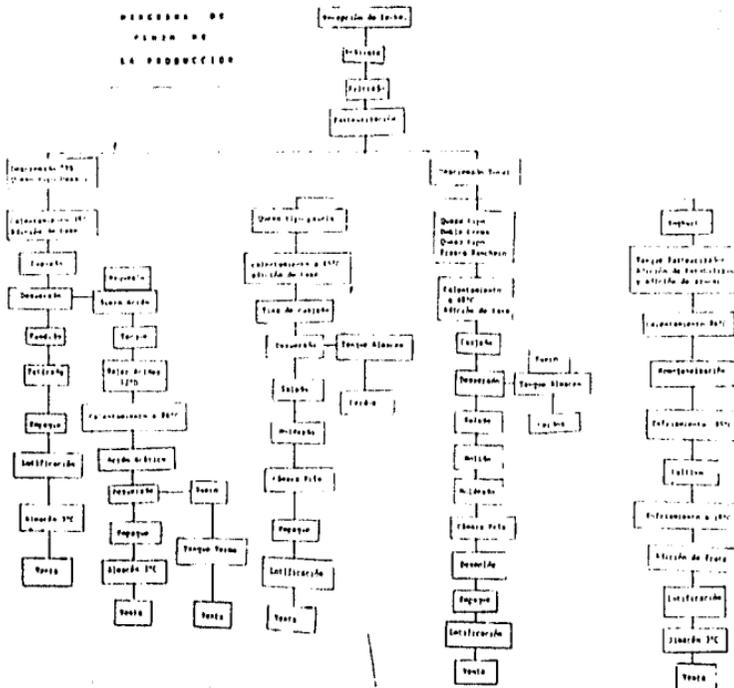
Después del fraccionamiento de la cuajada para conservar el grano individualizado y evitar que se apelmace formando grumos perdiendo el ritmo de desuerado, es necesario someter la cuajada a una agitación lenta al

principio e ir aumentando la velocidad a medida que la densidad y la consistencia del grano aumentan.

Cuando la cuajada presenta la consistencia y características apropiadas al tipo de queso a elaborar interrumpimos la agitación para comenzar el desuerado, esto puede ser colocando un tamiz a la salida de la tina, previamente la pasta se debe llevar al otro extremo de la tina.

Los pasos subsecuentes a que someteremos la pasta dependen de las características finales que deseamos para el queso, pero en general puede ser: salazón, fundido, maduración, prensado, moldeado, molido, empaque, lotificación y venta.

PROGRAMA DE  
PLAN DE  
LA PRODUCCION



### **Proceso de elaboración de cada uno de los productos.**

**Para la fabricación del queso tipo Oaxaca se descrema el 50 % de la leche a utilizar y el otro 50 % se deja como leche entera, esta crema o grasa Butírica que se le quita la sustituimos con grasa Vegetal, esto con el fin de hacer un poco más redituable el negocio, ya que la grasa Butírica cuesta alrededor de 25.00 pesos el kg. y la grasa Vegetal cuesta 6.00 el kilogramo.**

**La leche descremada al 50% pasa a la tina de cuajado, adicionamos la base de grasa vegetal, calentamos a 36 °C, agregamos leche ácida o bien un cultivo láctico, con el fin de llegar a una acidez de 36 grados Dornic y realizar las pruebas de fundido y cuajar.**

**Para cuajar se agrega el cloruro de calcio y el cuajo, agitando durante dos minutos. Cuando ya se formó un gel se corta con la lira y se deja reposar cinco minutos, se comienza a mover lentamente hasta tener un**

grano de cuajada más compacto, y se deja reposar para que se precipite la cuajada y el suero quede arriba, se recorre la cuajada y para iniciar el desuerado con un cedazo de tela de organza, este suero pasa a través de un intercambiador de calor ( de placas ), y pasa a los tanques para elaborar el requesón.

A la cuajada ya desuerada, se le hace una pequeña prueba de fundido con agua caliente a 70 °C, si ya está en su punto para fundir, pasa a la máquina fundidora, aquí se adiciona la sal calentando hasta 68 °C, al llegar a esta temperatura se lleva a las mesas de estirado y amasado, en las cuales comienza el amasado y enfriado de la pasta hasta que llegue a su punto para estirar, se forman las tiras según el tamaño del queso a elaborar, se deja enfriar hasta unos 30 °C y se pesan las tiras de queso para posteriormente enredarlo según el tamaño, luego se empaca en bolsa de polietileno, se lotifica y de allí al cuarto frío a temperatura de 3-5 °C. y listo para salir al mercado.

2.- Queso tipo panela, toda la leche pasa por la descremadora, previamente se determina la acidez, esta no debe exceder los 18° Domic,

a esta leche se le agrega una base elaborada con caseína ácida, retenedores de humedad, emulsivos, grasa vegetal y color para queso.

Esta mezcla se somete a calentamiento hasta 70 °C y se enfría a 45 °C ó 47 °C, se agrega cloruro de calcio y el cuajo, se deja reposar durante 15 minutos, cuando la cuajada está en su punto, se corta y se mueve lentamente según la cantidad de humedad con que se quiera el queso, se deja reposar la cuajada y esta se precipita, se recorre la cuajada, comienza a desuerar, este suero va a los tanques para obtener el requesón. Una vez desuerada se adiciona la sal y se mueve suavemente la cuajada para que esta se disperse uniformemente, luego se llenan los canastos y se colocan en el cuarto frío por 12 horas, se desmolda, se empaca en bolsa de polietileno, se lotifica y está listo para la venta.

3.- Queso tipo fresco Ranchero, se procede de igual manera que con el queso panela, siendo diferente la base - se puede adicionar mayor cantidad de caseína y de grasa vegetal-, se calienta a 70 °C y se enfría a 48 °C, se adiciona el cloruro de calcio y el cuajo, se desuera y se coloca la cuajada en costales de manta para que suelte más suero, luego se saca del costal y se agrega la sal, de aquí pasa por el molino donde se

forma una pasta, la cual es moldeada en aros de pvc, se coloca en el cuarto frio durante media hora, para que el queso tome consistencia y pueda ser empacado con papel parafinado o bien en bolsa de polipapel, colocado en cajas de plástico, enfriado de 3 a 5 °C., etiquetado con el número de lote y fecha de elaboración y listo para la venta.

4.- Queso Doble Crema, se procesa igual que los dos anteriores, este es un queso muy barato anteriormente elaborado con la crema de dos leches de ahí su nombre, pero actualmente crema es lo que menos tiene, para este se utiliza una base con un muy alto contenido de grasa vegetal y de gomas, estas con el fin de retener humedad, así como un sabor artificial.

Este se cuaja a 50 °C., es necesario moverlo muy lentamente y desuerar con cuidado de no fraccionar demasiado la cuajada, se deja reposar y se desuera lentamente, una vez desuerado se añade la sal y se pasa por el molino que debe de hacer un molido más fino que en el queso ranchero, la pasta obtenida es colocada en moldes de pvc, estos llevan una manta o desuerador que sirve para que el queso no se pegue en el molde, las piezas son de 2.5 kg. pasan al cuarto frio por 12 ó 16 horas, después viene el desmolde, empaque , número de lote y fecha de elaboración.

Los rendimientos promedio para cada uno de los diferentes tipos de quesos son los siguientes: para el tipo Oaxaca es del 9%, para el tipo Panela es del 16%, para el tipo fresco ranchero es del 15%, y en el tipo doble crema es del 40%, estos rendimientos son en base a los litros de leche utilizados.

En los cuatro diferentes procesos a los que se hace referencia, se menciona una base, esta puede no ser utilizada y hacer el queso con leche entera o semidescremada, los rendimientos son mucho más bajos pero con una mejor calidad, solo que en el mercado en el que estamos colocados, la gente se fija primero en el precio y después en la calidad. Utilizando estas bases podemos bajar nuestros costos un 20 %, lo cual es muy considerable, sin sacrificar mucho la calidad de nuestros productos y por lo tanto tener una buena aceptación en el mercado y así competir favorablemente contra los quesos elaborados artesanalmente.

La base, consiste en una mezcla de leche y agua o caseína y agua, a la cual se le adiciona grasa vegetal, emulsivos y gomas que actúan como retenedores de humedad, saborizantes, también pueden ser utilizados almidones de maíz o papa, y para el color generalmente se usa extracto de achiote o de anato.

Para hacer la base es necesario una marmita con chaqueta para vapor o agua caliente y un agitador.

Se coloca la grasa dentro de la marmita y se calienta hasta que se funda, luego se adiciona leche, agua y emulsivo, todo esto con agitación, se calienta a 75 °C. y se homogeniza a 1500 - 1800 libras/pulgada<sup>2</sup>, se agrega a la leche y se continúa con el proceso para elaborar el queso.

Si en lugar de utilizar leche es posible utilizar caseína ácida, esta debe ser neutralizada con hidróxido de sodio, para volverla soluble, normalmente se utilizan de 25 a 28 g. de hidróxido de sodio por kilogramo de caseína.

La utilización de caseína sirve para aumentar el rendimiento en el queso y bajar el costo de éste, cada kilogramo de caseína representa 28 litros de leche descremada.

Para la elaboración de una buena base se debe tener una buena homogeneización y esta consiste en reducir el tamaño y dispersar muy finamente las partículas emulsionadas en una mezcla líquida. Esta mezcla adquiere así estabilidad por un tiempo más prolongado. El efecto más notable de la homogeneización de la leche, es la reducción del

**diámetro de los glóbulos grasos, que en promedio miden de 4 a 14 micras de diámetro, a un diámetro de aproximadamente de 1 micra, quedando de esta forma los glóbulos más uniformes.(2,3,7).**

**Algunos otros efectos de la homogeneización pueden resumirse como sigue:**

- 1.- Aumento de la viscosidad.**
- 2.- Mayor opacidad, obtenemos un color más blanco.**
- 3.- Aumento de la digestibilidad de la cuajada.**
- 4.- Los glóbulos grasos aumentan su superficie, y una parte de la cascina es absorbida por éstos glóbulos grasos multiplicados.(6)**

**La homogeneización se hace a la temperatura de pasteurización (65 - 70 °C ). El líquido es forzado bajo presión, a través de un fino orificio para reducir de tamaño los glóbulos grasos. (2,6)**

**Las presiones fluctúan entre 1500 a 2000 libras/pulgada<sup>2</sup> esto dependiendo del tipo de homogeneizador que se disponga y el producto a elaborar.**

- 5.- Para la elaboración del Yoghurt, se puede partir de leche entera o de leche descremada, o de una mezcla de ambas, en México casi todas las**

marcas de Yoghurt utilizan leche descremada en polvo reconstituida y adicionada con grasa vegetal o grasa butírica.

En la empresa Productos Lácteos La Laja S.A. se utiliza leche fluida descremada, a esta se le agrega leche en polvo descremada, con la finalidad de aumentar el porcentaje de sólidos, también se utiliza un estabilizante que sirve para dar cuerpo, brillo y evitar el desuerado en el Yoghurt, se le agrega azúcar y grasa vegetal, esta mezcla se calienta a 85 °C. y se homogeniza a 1500 libras, de aquí se pasa a un tanque fermentador, en donde se baja la temperatura a 46 °C., a esta temperatura se le agrega el cultivo, (6) se agita por cinco minutos y se deja reposar.

Existen muchos tipos y marcas de cultivos, según las características que se quieran obtener en nuestro producto es el cultivo que vamos a utilizar. Una vez inoculado se deja reposar de 4 a 6 horas, siempre a temperatura constante de 44 a 46 °C., cuando se coagula se procede a enfriar y debe llegar a una temperatura de 10 °C., esto con el fin de detener la acidez.(6) Posteriormente, se agita y se saca del tanque fermentador y se pasa a una tina en donde se adiciona la fruta y el conservador, se envasa en cubetas de 20 kg. o bien se pasa a la máquina dosificadora donde se llenan vasos de

200 g. se etiqueta con número de lote y fecha de caducidad y está listo para el mercado.

6.- La crema que se obtiene al descremar la leche se pasteuriza y se vende por cubetas de 18 kg., a esta crema también se le puede agregar una base de grasa vegetal con el fin de disminuir el costo y poder vender más barato.

#### Utilización del suero de leche.

El subproducto de la fábrica de queso es el suero, este es el líquido resultante de la coagulación de la leche durante la elaboración del queso.

Se obtiene tras la precipitación del grupo de proteínas con punto de coagulación semejante conocido como caseína y la grasa. Este líquido constituye aproximadamente el 90% del volumen de la leche.(5)

**Las proteínas del suero son de muy alto valor nutritivo, albúminas, globulinas y una fracción proteasa-peptona. El suero contiene además las**

vitaminas hidrosolubles de la leche, de las cuales la más importante es la riboflavina. Las alternativas de utilización de este subproducto son muchas, y abarcan desde formas muy antiguas en las que no se requiere transformación alguna, hasta formas más sofisticadas que requieren de una tecnología muy avanzada y costosa.(4)

En forma líquida no procesada puede darse a los animales, sin embargo el alto contenido de agua puede hacerlo incosteable por el transporte.

Otros usos son:

- a) En pastelería, dulces, helados y como aditivos para aumentar el contenido de sólidos y enriquecer el sabor.
- b) Suero en polvo.
- c) Producción de lactosa en bruto o lactosa refinada.
- d) Recuperación de proteínas por ultrafiltración.
- e) Recuperación de proteínas por medio de acidificación seguido de calentamiento del lactosuero.
- f) Fabricación de requesón mediante coagulación por temperatura de la proteína presente en el suero.

En la empresa Productos Lácteos La Laja S.A. se utiliza el lactosuero para la elaboración de requesón, este se puede vender como tal o bien incorporarlo a la pasta de otros productos.

7.- Para la elaboración del requesón se utiliza el suero resultante de la elaboración del queso Oaxaca, este suero es ácido, es necesario reducir la acidez con hidróxido de sodio, hasta quedar en 8° ó 10° Domic y calentar hasta llegar a 86 °C, a esta temperatura se adiciona ácido acético glacial, con esto obtenemos una acidificación rápida y coagulación de las proteínas, que van a la superficie de la tina y otra parte se sedimenta, se saca el requesón con canastos y se coloca en costales de manta para que se desuere, y lo que queda en el fondo se saca desuereando con un costal y el requesón queda atrapado en éste y otra parte queda en el fondo de la tina. En los costales se deja hasta que se desuere y se pueda empacar en cajas de cartón con 25 kg. cada una y se vende.

**El requesón da un rendimiento de un 3 ó 4% en base al suero utilizado.**

**El suero que no se alcanza a hacer requesón, (por estar limitados para procesar mayor cantidad de éste), se descrema, se deja acidificar y se lleva a**

la granja de cerdos, obteniendo un ahorro en el consumo de alimento, se inicio con los cerdos hace cinco años y desde el inicio se substituye el agua al 100 % con el suero, nunca se ha tenido problema alguno derivado del uso de éste, también se utiliza para darlo a un rebaño de 200 cabras Alpinas, esto se lleva a cabo desde el inicio de la fábrica y tampoco han surgido problemas por la utilización del suero, las cabras si cuentan con agua potable, pero la mayoría prefiere tomar suero.

El suero que se obtiene de la elaboración del requesón se vende a una compañía que mediante un sistema de ultrafiltración, obtiene proteína, azúcares y minerales que quedan en éste.

En la empresa PRODUCTOS LACTEOS LA LAJA S.A. de C.V. no se tira suero en el drenaje.

## **Normatividad ante la Secretaría de Salud del Estado de Guanajuato.**

Los requisitos con que se debe de cumplir ante esta dependencia de gobierno son sencillos, ya que no son necesarios los trámites relacionados con licencias y registros sanitarios, solamente es necesario el Aviso de Aperatura del Establecimiento. Cuando ya se dió el aviso de apertura del establecimiento la secretaría envía a sus inspectores a realizar una visita de verificación del establecimiento, la cual consta de ocho conceptos a revisar, dentro de los cuales se derivan 81 puntos con los cuales se debe de cumplir.

- 1.- Personal que manipule materiales y equipo de proceso, se verifica limpieza y pulcritud incluyendo vestimenta y calzado.
- 2.- Instalaciones físicas. Se refiere al inmueble, estado de pisos, paredes, ventanas, ausencia de polvo y basura.
- 3.- Instalaciones sanitarias, servicios sanitarios limpios y separados del area de producción, letreros alusivos de limpieza, casilleros, equipos apropiados para el lavado y desinfección de manos.
- 4.- Servicios en la planta, reportes de que el agua es potable, coladeras y canaletas cubiertas con rejillas, iluminación y ventilación suficientes.

**5.- Equipamiento, los equipos y utensilios deben de estar limpios y en buen estado, deben de estar libres de sustancias tóxicas, de olores y sabores desagradables.**

**6.- Operaciones: Materias primas, se almacenan en contenedores especiales para su mejor conservación y ostentan etiquetas visibles de identificación y caducidad. Procesos, el area de proceso y materias primas en la planta deben estar aseadas y en buen estado. Envasado, los materiales de envase y empaque deben de estar limpios y en buenas condiciones, el producto envasado debe de estar lotificado, con etiqueta de identificación, procedimiento de conservación, fecha de caducidad y procedencia. Almacenamiento, los productos perecederos deben de estar a una temperatura menor a los seis grados centígrados, las materias primas y producto terminado, deben de estar colocados sobre tarimas evitando el contacto con paredes pisos y techos. Transporte, las cajas de los vehículos destinados al transporte de perecederos deben de estar limpias, secas y con refrigeración. Control de plagas, ausencia de evidencia que acusen la presencia de insectos, roedores, aves y animales domésticos, se debe de contar con procedimientos escritos para la fumigación y control de plagas.**

**Limpieza y saneamiento, se deben de realizar procedimientos específicos para la limpieza y desinfección de equipos, planta, almacén, patios y demás áreas.**

**La secretaria realiza una visita de verificación, durante la cual se toman muestras de los productos elaborados en el establecimiento, para su análisis microbiológico y fisicoquímico. Si los resultados de estas verificaciones no son satisfactorios, el establecimiento se hace acreedor a una sanción administrativa o bién la clausura del negocio.**

## ANALISIS ECONOMICO DE LA EMPRESA "PRODUCTOS

### LACTEOS LA LAJA S.A. de C.V."

Se hace referencia a los ingresos y egresos de un día de labores durante el cual se procesen 16560 litros de leche.

Litros de leche.	Queso tipo.	Rendimiento Promedio	Kilos	Precio de venta/ kg.	Total
12000	oaxaca	9.00%	1080	23.00	24840.00
600	ranchero	14.50%	87	19.20	1670.00
2000	panela	16.00%	320	15.50	4960.00
540	doble-crema	38.00%	205	11.20	2296.00
870	yoghurt	100.00%	870	4.80	4176.00
<hr/>					
16010					37942.00
	550 Litros de leche por reposición de crema				
<hr/>					
16560					

De estos 16560 litros de leche entera se descreman 10 000 l. de los cuales se obtienen 550 kg. de crema a un precio de \$9.00 = 4950.00

Del cuajado de la leche se obtienen 12500 litros de suero aprox., de los cuales se utilizan 8600 litros para elaborar requesón y se

obtiene un rendimiento del 4% = 344 kg. a un precio de \$3.80 = 1307.00

Por la venta de estos productos se obtienen:

44199.00

**COSTOS DE MATERIA  
PRIMA**

CONCEPTO	CANTIDAD		C.U.	IMPORTE
Leche	16560	litros	2.00	33120.00
Grasa vegetal	255	kilos	6.20	1581.00
Caseina	18	kilos	-45.00	810.00
Fécula de maíz	3	kilos	3.50	10.50
Emulsivo	1.6	kilos	15.00	24.00
Retenedor de humedad	1	kilos	50.00	50.00
Cloruro de calcio	6	kilos	3.10	18.60
Cuajo	0.93	kilos	70.73	65.78
Cultivos lácticos	40	unidades	76.00	152.00
Base de fruta	84	kilos	8.66	727.44
Azúcar	40	kilos	3.90	156.00
Leche en polvo	10	kilos	22.00	220.00
Estabilizante	9.2	kilos	13.80	126.96
Conservador	0.016	kilos	-4650.00	74.40
Acido acético	6.5	kilos	7.62	-49.53
Hidróxido de sodio	12	kilos	5.72	68.64
Jabón	15	kilos	3.97	59.55
				<u><u>37314.40</u></u>

**GASTOS VARIOS**

Energía eléctrica	168.70
Gas L.P.	365.31
Gasolina	212.32

Agua	37.00
IMSS	232.70
Nómina de obreros	685.71
Nómina de empleados	569.53
Mantenimiento de equipo de transporte	159.50
Ropa, calzado, y eq. de trabajo para obreros	-48.73
Papelería	12.57
S.A.R.	87.40
Contador	84.67
Tesorería de la federación	185.00
Bolsa de polietileno para empaque	111.13
Otros gastos	<u>175.00</u>
	<u><u>3135.27</u></u>

TOTAL DE INGRESOS 44199.00

TOTAL DE EGRESOS 40449.67

UTILIDAD 3749.33

**Una parte de esta utilidad se emplea en la adquisición de nuevos equipos, desarrollo de nuevos productos, financiamiento de equipo de transporte, inversión en otros negocios, ampliación y mantenimiento de la planta, etc.**

## CONCLUSION.

La empresa Productos Lácteos La Laja S.A. de C.V., es de importancia en la región al generar 50 empleos directos y muchos empleos indirectos, como son lecheros y productores de leche que a su vez emplean vaqueros y peones para el campo, proveedores de materias primas, mecánicos para mantenimiento de unidades de reparto y de la maquinaria, paileros para la fabricación y reparación de tinas, marmitas y equipo en general. La empresa también es proveedora de alimentos de calidad, higiene y precio bajo.

Según el autor la FES-C es buena formadora de profesionistas, en lo particular aún cuando no se ejerza la Clínica Veterinaria, si dá los conocimientos básicos para poder interpretar literatura técnica relacionada con la elaboración de productos derivados de la leche, esto gracias a las diferentes asignaturas, algunas opcionales que brindan la posibilidad de emprender diferentes negocios o agroindustrias.

Si embargo aclaro que aún cuando la Escuela dé buenas bases, cualquier negocio que uno decida emprender requiere de un esfuerzo máximo y de

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

una gran constancia, dado que los resultados la mayoría de las veces se verán años después de iniciado el negocio.

Con este trabajo quiero demostrar que el campo de acción de un Médico Veterinario es tan grande como la ambición que se tenga.

## BIBLIOGRAFIA DE APOYO.

1. P. F. Keating., H. G. Rodriguez., 1986  
"INTRODUCCION A LA LACTOLOGIA"  
Editorial Limusa.  
México.
2. J. M. de Soroa., 1974  
INDUSTRIAS LACTEAS.  
Editorial Aedos.  
España.
3. C. Compaire., 1976  
"QUESOS TECNOLOGIA Y CONTROL DE CALIDAD"  
Publicaciones de extensión agraria.  
España.
4. A. V. Madrid.,  
"MODERNAS TECNICAS DE APROVECHAMIENTO  
DEL LACTOSUERO"  
Antonio Madrid ediciones.
5. M. F. Espinosa., 1991  
"ELABORACION DE UN SUSTITUTO DE QUESO  
USANDO SUERO DE QUESERIA"  
Tesis Profesional.  
Instituto Tecnológico Regional de Celaya.
6. J. Lj. Rasic., J. A. Kurmann. 1978  
"YOGHURT"  
Technical Dairy Publishing House,  
Denmark.

7. **A. R. Revilla. 1977**  
**"TECNOLOGIA DE LA LECHE"**  
**Herrero, Hermanos, Sucesores S. A.**  
**México.**
  
8. **M. R. Meyer. 1986**  
**"ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS"**  
**Editorial Trillas.**  
**México.**