

9
037.146
801.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL



INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

**Previo a la obtención del Título de
Tecnólogo en Alimentos**

**Realizado en:
INDUSTRIAS LACTEAS "TONI S.A."**

A U T O R A

Danesa del Rocío Quizhpi Ordóñez



AÑO LECTIVO

2001 - 2002

GUAYAQUIL - ECUADOR

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRÁCTICAS PROFESIONALES

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
TECNOLOGO EN ALIMENTOS

DANESA DEL ROCIO QUIZHPI ORDOÑEZ



ESCUELA SUPERIOR
POLITECNICA DEL LITORAL

CIBT

REALIZADO EN INDUSTRIAS LACTEAS "TONI S.A."

PROFESOR GUIA

Angela Naupay

MSc. ANGELA NAUPAY

SEGUNDA REVISION

Chanena Alvarado

MSc. CHANENA ALVARADO

AÑO LECTIVO

2001 - 2002

GUAYAQUIL - ECUADOR

Aprobado
Angela Naupay

Guayaquil, 7 de Enero del 2002

Ing. Angela Naupay.

Coordinadora de PROTAL.

En su despacho.

De mis consideraciones:

Mediante la entrega de mi informe de Prácticas Profesionales realizadas en la Industria Láctea TONI S.A., por un lapso de tres meses, pongo a su disposición éste trabajo que fue realizado con el fin de obtener el título de Tecnóloga en alimentos.

De antemano le agradezco por su comprensión y paciencia.

Atentamente.

Danesa Quizhpi O.

N. de matrícula 199814302



KM 7 1/2 Via a Daule
PBX: 2250711
P.O. BOX 10156 - FAX 2252871
GUAYAQUIL - ECUADOR

Señores
Escuela Politécnica del Litoral, ESPOL
Programa de Tecnología en Alimentos
Att: Ing. Angela Naupay / Coordinadora de PROTAL
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por medio del presente certifico que: La Srta. Danesa del Rocío Quizhpi Ordóñez, ha sabido cumplir todas las tareas asignadas con gran responsabilidad, habilidad en el aprendizaje y mucho interés y, de acuerdo a su evaluación se le solicitó permanecer en nuestra empresa en reemplazo de mi asistente quién entra en vacancia materna a partir del 15 de Enero del 2002, la Srta. Quizhpi aceptó voluntariamente nuestro petitorio, por lo que ella puede hacer uso de este certificado en su futuro profesional.



CIBT

Sin otro particular al momento, quedo de Usted,

Atentamente,

Ing. María A. Valdivieso E.
Gerente de Control de Calidad

EVALUACION DEL PRACTICANTE

NOMBRE DEL PRACTICANTE: Danesa del Rocío Quizhpi Ordóñez
DENOMINACION DEL CARGO: Auxiliar de F-Q Dpto Control de Calidad
FECHA: 4 Enero 2002

A.- Asigne una calificación entre 1 al 10 en cada uno de los siguientes aspectos. Si alguno no es aplicable, por favor no lo califique.

- | | |
|---|-----------|
| 1.- Interés en el trabajo | <u>10</u> |
| 2.- Conocimientos | <u>10</u> |
| 3.- Organización | <u>10</u> |
| 4.- Habilidad para aprender | <u>10</u> |
| 5.- Creatividad | <u>9</u> |
| 6.- Puntualidad | <u>10</u> |
| 7.- Cumplimiento de las normas de seguridad | <u>10</u> |
| 8.- Cantidad de trabajo (rendimiento) | <u>10</u> |
| 9.- Relaciones con el personal | <u>9</u> |
| 10.- Habilidad para comunicarse | <u>10</u> |
| 11.- Responsabilidad | <u>10</u> |
| 12.- Trabaja bajo presión | <u>10</u> |

B.- MARQUE CON UNA CRUZ

1.- Durante el desarrollo de la práctica el estudiante acogió favorablemente críticas y sugerencias.

Siempre A menudo Rara Vez ----- Nunca -----

2.- De los 90 días hábiles inasistió al trabajo?

0 - 10% ----- Más del 10% -----

3.- La jornada de trabajo semanal fue de:

5 días ----- 6 días -----

4.- El promedio de horas trabajadas por día fue:

Menos de 6 horas ----- 6 - 8 horas -----

C.- COMENTARIOS ADICIONALES:

Por su interés, aprendizaje y responsabilidad, más su evaluación de la asignó el cargo de auxiliar del laboratorio hasta el regreso de otra persona.

D.- LLENADA POR: Ing. María A. Valdovinos E.

CARGO: Gerente Control de Calidad FIRMA Y SELLO: 

NOMBRE DE LA EMPRESA: Industrias Lácteas T.M.S. ATEL.F. 2850711

UNIDAD No 1

INDICE

UNIDAD No 1

Indice	1
Resumen	3
Introducción	4
Objetivos Planteados	5
Detalle del trabajo realizado	6
Aspectos generales de la empresa.	12
Breve historia de la empresa.	13
Localización de la empresa.	15
Mercado.	15
Organigrama.	16

UNIDAD No 2

Marco Teórico de investigación	17
Bioquímica del Acido Láctico	17
Yogurt	18
Yogurt Diet	20
Fermentación Láctica	22
Microorganismos Indicadores	25
Ingredientes del yogurt	30
Recombinación y reconstitución de la leche	33
Clasificación de la leche	34
Variaciones bromatológicas y microbiológicas	35

Envases para el yogurt	43
------------------------------	----

UNIDAD No 3

Diagrama de flujo.	44
Puntos de control	46
Descripción detallada del proceso	51
Controles de línea y Laboratorio	55

UNIDAD No 4

Maquinarias usadas para elaboración del yogurt	56
--	----



CIBT

UNIDAD No 5

Buenas Prácticas de Manufactura	59
---------------------------------------	----

UNIDAD No 6

Conclusiones y Recomendaciones	66
Bibliografía	68
Anexos	70

RESUMEN

El informe de Prácticas Profesionales realizadas principalmente en la Planta de la Industria Láctea TONI S.A., trata de informar detalladamente el proceso de elaboración del yogurt, así como definir los equipos utilizados para la obtención de un producto de excelente calidad y de esta manera brindar una mayor comprensión acerca de la transformación de la leche a yogurt.

Por medio de herramientas de trabajo, como es el caso del diagrama de flujo, se explicará en forma clara y precisa, el proceso de elaboración del yogurt en cada paso que conlleva su obtención.

Además éste informe presenta las diferentes actividades realizadas como miembro del Departamento de Control de Calidad, para asegurar un buen control de las materias primas y del producto en sí, el cual debe realizarse diariamente.

Gracias a la amabilidad de los integrantes de ésta gran Empresa Alimenticia, he logrado recopilar una amplia gama de información, para poder desarrollar mi informe.



INTRODUCCION

La Industria Láctea TONI S.A., elabora una serie de productos que benefician la salud del consumidor, tales como: yoghurt: natural, light, con frutas, bebibles, tubiños, toni-mix, etc, gelatinas, tampico, queso crema, leche estéril, mezcla base (Helados Topsy), manjar.

La tecnología empleada se basa en un sistema de Homogenización y Pasteurización, para evitar la separación de los 2 líquidos inmiscibles (emulsión de aceite en agua) y logrando la destrucción de microorganismos patógenos y obteniendo cambios en los componentes de la leche.

Se eligió éste producto, "yogurt", porque su proceso implica una tecnología más compleja, es decir, un máximo control en sus parámetros.

La realización de este informe tiene un objetivo principal y es de dar a conocer la importancia que tiene el Departamento de Control de Calidad, el cual provee información de calidad, con relación al programa de producción, desde la recepción de la materia prima hasta la aceptación del cliente.



OBJETIVOS PLANTEADOS

- ✦ Conocer detalladamente el proceso de elaboración del yogurt, incluyendo maquinarias, equipos, que son utilizados para este fin, además de los controles que deben llevarse a cabo, para obtener resultados deseados, en el momento de su verificación.

- ✦ Aprender y entender cada una de las funciones que me serán designadas, tanto para Planta como para Laboratorio de Control de calidad, y poder tomar criterio propio con respecto a lo que rodea al proceso del yogurt, eso se dará en el transcurso de los días.

DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

Durante la realización de mis Prácticas Profesionales, el horario era de 7h00 - 15h00.

Las labores realizadas, no sólo fueron efectuadas en Planta, sino también en Laboratorio de Control de Calidad, debido a una propuesta de trabajo por parte de la Ing. María Auxiliadora Valdivieso, Jefa de Control de Calidad, en reemplazo a la Tcnlga Jessica Saltos, analista de este departamento, para ello estoy recibiendo un entrenamiento muy riguroso y exhaustivo.

Estas actividades desempeñadas fueron las siguientes:

- ☉ Toma de muestras para los análisis bromatológicos y microbiológicos.
- ☉ Análisis de criticabilidad de los parámetros de control del proceso para los respectivos productos.
- ☉ Revisión de limpieza en la línea de proceso.
- ☉ Revisar los productos de las líneas que se encuentren envasando en el momento, verificando: codificación, etiquetado, temperatura de envasado, sellado.
- ☉ Verificar la concentración de las soluciones de soda y ácido de los sistemas de limpieza CIP de las Plantas, corrigiendo y ordenar la carga, emitiendo el documento destinado para el efecto, a bodega de materia prima.
- ☉ Verificar la regulación de grasa en la leche fresca, tomando en cuenta el uso que se le vaya a dar.



A continuación, se explicará cada uno de éstos puntos:

TOMA DE MUESTRAS PARA LOS ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS Y MICROBIOLÓGICOS

Las muestras de los diferentes productos deben tomarse en el inicio, en la mitad y al final del envasado, para sus respectivos análisis, y el número de muestras depende de la cantidad de producto que se vaya a elaborar.

Cada operador, presenta una cartilla, donde especifica el producto, orden de producción, cantidad en kilos observaciones y la cantidad de producto terminado a obtener.

En la mitad de la producción, se toman:

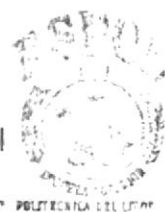
Producto.	Cantidad de muestras.
Bebible de 200 gr	3
Bebible de 120 gr	2
Yogurt mix y con frutas	4
Yogurt litro y 2 litros	2
Tubiño 60 gr	4

Al final del envasado, se toma una muestra, y se le realiza los respectivos análisis, para garantizar y asegurar que los parámetros están bajo control.

Por ejemplo, si la orden de producción para tubiño es de 2000 Kg (37000 unidades) la primera toma de muestra debe realizarse al inicio del envasado, la segunda toma de muestra se efectúa a la mitad del llenado, es decir, cuando el monitor electrónico de la máquina envasadora TEC - MAR, marque 17000 unidades, y la tercera toma de muestra se la realiza al final de esta etapa, llevando un tiempo aproximado de tres horas con cuarenta y cinco minutos, dependiendo del buen funcionamiento de la máquina.

ANÁLISIS DE CRITICIBILIDAD DE LOS PARÁMETROS DE CONTROL DEL PROCESO

Se realizan diferentes tipos de análisis, para lograr un buen desarrollo del proceso, y asegurar la calidad bromatológica de los productos y por supuesto una eficiente productividad.



CIBT

Análisis de criticibilidad, son aquellos análisis que se deben efectuar en el producto, en este caso, el yogurt, controlando y verificando, que no haya una desviación crítica en su rango, por eso es que se realizan constantes análisis.

Los análisis son:

pH.
Temperatura.
Viscosidad.
Grados Brix.
Densidad.

Tiempo.
Presión.
Porcentaje de grasa.
Acidez
Porcentaje de sólidos totales.

CONTROL DE LIMPIEZA EN LAS LÍNEAS DE PRODUCCION

La limpieza de los equipos, se realiza mediante el sistema CIP (Clean In Place), después de cada Bach y éste consiste de cinco pasos:

- ☞ Purgar restos de productos con agua fría.
- ☞ Recircular Hidróxido de sodio al 1.2% para disolver cualquier residuo de materia orgánica.
- ☞ Enjuagar con agua fría, para la eliminación del hidróxido de sodio.
- ☞ Recircular Acido nítrico 1%, para la neutralización de los residuos alcalinos que no fueron eliminados con el agua y prevenir la formación de depósitos; también actúa como sanitizante ya que penetra la membrana celular de los microorganismos, coagulando sus proteínas impidiendo la posterior absorción de nutrientes.
- ☞ Por medio de agua fría, eliminamos residuos de ácido, hasta obtener un pH 7, y de esta manera se puede comenzar nuevamente la producción.

Se debe supervisar la limpieza de líneas, para evitar la presencia de restos de hidróxido y ácido que pueden alterar la composición química del producto, y esto normalmente se lo realiza con 4 tirillas de papel indicador de pH.

1. Para verificar la recirculación de hidróxido de sodio.
2. Para confirmar que el enjuague fue realizado correctamente.
3. Para comprobar que el ácido está circulando normalmente.
4. Para determinar que el enjuague ha sido satisfactorio y se ha alcanzado el pH deseado (pH 7)

La limpieza se la realiza cuando sea necesario, generalmente es de 5 - 6 veces al día, dependiendo de la demanda que se tenga por uno u otro producto (yogurt)

REVISIÓN DE LOS PRODUCTOS EN LÍNEA

Cada producto debe ser revisado minuciosamente, controlando la codificación (orden de producción, fecha de elaboración, fecha de expedición, número de envase), etiquetado, sellado y temperatura del envasado, esto se debe realizar al azar cada 15 minutos, con esto se logra obtener resultados positivos de acuerdo a la planificación que se tiene.

VERIFICAR LA CONCENTRACIÓN DE SODA Y ÁCIDO

El operador de Planta, lleva al Laboratorio de Control de calidad, muestras de soda y ácido, que serán analizadas, y con los resultados que se obtienen se efectúan las correcciones y se ordena la recarga.

El análisis es el siguiente:

1. Se adiciona 2 gotas del indicador fenolftaleína a cada muestra (soda y ácido), donde la soda se vuelve transparente y el ácido nítrico pasa a una coloración rosada.
2. Se mezcla bien las soluciones.
3. Se toma una alícuota de 25 ml de cada solución.
4. La solución de soda, se titula con ácido clorhídrico 1 N y la solución de ácido con Hidróxido de sodio 0.25 N. Luego de obtener el consumo, se verifica en tablas que son especificaciones internas de la Empresa, el cual nos indicará la cantidad de soda o de ácido que debe adicionarse.
5. Se llena una libreta de requisición, donde se coloca la cantidad de soda o ácido, para el respectivo tanque.

Ver anexos, donde se presenta la hoja de control de consumo de las respectivas muestras.

VERIFICAR LA REGULACIÓN DE GRASA EN LA LECHE FRESCA

Esto depende del producto, es decir, en el caso del yogurt, la leche debe estar regulada a 3.6% de grasa.

El análisis es el siguiente:

1. En el butirómetro se adiciona 10 ml de ácido sulfúrico, luego se procede a adicionar 11 ml de la leche por las paredes del material y 1 ml de alcohol isoamílico.
2. Se procede a taponar y agitar cuidadosamente, hasta obtener una mezcla homogénea.
3. El butirómetro se lo coloca en una centrifuga por 10 minutos.
4. Se obtiene resultados.

La leche fresca debe estar en el rango de 3.4 - 3.6% de grasa, esto es verificado por el departamento de control de calidad, específicamente el Jefe de turno.

BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA

La constitución de la compañía se la realizó en el año de 1978, para 1979 se iniciaron las operaciones de construcción de edificio e instalación de la Planta con los equipos, junto con los primeros ensayos y después salieron al mercado los productos lácteos, en el mes de marzo de 1980.

Fue creada con la idea de fabricar Yogurt de sabores naturales y con frutas, postres de gelatina listas para ser consumidas y jugos de frutas frescas, ya que en el mercado no existía una empresa dedicada exclusivamente a la elaboración de estos productos.

Se contrató la tecnología Suiza, por considerar que era la mejor opción, actualmente ha diversificado su producción, elaborando productos tales como: Yogurt bajo en calorías (light), queso crema de untar Toni, dulce de leche El Manjar, queso parmesano, leche entera Toni larga vida fortificada con 8 vitaminas y hierro, leche de sabores chocolatada, frutilla, vainilla y manjar fortificado con 8 vitaminas y hierro larga vida Toni, bebidas de naranja, durazno y toronja Tampico citrus punch, gelatoni de sabores fresa, cereza y manzana, jugo de naranja Frutoni, leche UHT, yogurt de sabores Tubiño, jugos de frutas Tubiño y bases de helados.

Al poco tiempo de haberse constituido la compañía e iniciada las operaciones, salieron al mercado otras marcas de productos similares al nuestro, sin lograr un éxito competitivo, por no poseer la Calidad de los productos Toni.

El éxito se debe especialmente, a un control prolijo de la materia prima a utilizarse y así mismo del producto en proceso como del producto



CIBT

terminado, ya que nuestro lema es: Elaborar productos sanos para una buena alimentación.

Nuestra tecnología por ser un proceso de mandos programados, computarizados y aséptico, permite obtener un mayor tiempo de vida útil al producto en el mercado antes de ser consumido, lo que nos da ventajas sobre los demás productos de la competencia.

Actualmente, la empresa en su afán de desarrollo y pensando en la integración fronteriza, está extendiendo su capacidad productiva en la apertura de nuevos mercados, con los productos convencionales y nuevos productos en investigación, que no se encuentran en los mercados Andinos.

LOCALIZACION DE LA EMPRESA

La Industria Láctea TONI S.A., se encuentra ubicada en el kilómetro 7 1/5 vía a Daule, lugar donde se elabora productos de exquisito sabor y aroma, aptos para el consumo humano, con materias primas de excelente calidad, para brindar al consumidor alimentos que contribuyan a una buena salud y bienestar.

MERCADO AL QUE SE DESTINA EL PRODUCTO

Industrias Lácteas TONI S.A., destina todos sus productos al mercado nacional, como son las provincias de la Sierra, Costa, Oriente e incluso Las Islas Galápagos.

Por medio de distribuidores en todo el país y a través de diferentes puntos de ventas.

El producto llega al consumidor inclusive a lugares más remotos, como es el caso de Huaquillas; tiene una gran cobertura de ventas en el ámbito nacional.

UNIDAD No 2

BIOQUIMICA DEL ACIDO LACTICO

Las bacterias lácticas utilizan la lactosa como principal fuente de energía; esta no es empleada directamente, sino previamente degradada en glucosa y galactosa mediante un proceso de fosforilación. La glucosa obtenida sufre una glucólisis según la ruta Embdem - Meyerhof rindiendo finalmente ácido láctico.

Según el esquema glucolítico Embdem - Meyerhof, la primera etapa es la fosforilación de la D - glucosa a D - glucosa 6 fosfato, a expensas del ATP.

La enzima hexocinasa cataliza esta etapa.

La segunda etapa es la isomerización de la glucosa 6 fosfato a fructosa 6 fosfato mediante la enzima fosfoglucoisomerasa.

En la tercera etapa, la fructosa 6 fosfato se vuelve a fosforilar, formándose fructosa 1 - 6 difosfato, a expensas de otra molécula de ATP.

La reacción se ve catalizada por la enzima fosfofructocinasa.

El propósito de estas etapas iniciales es el de activar la molécula de hexosa, para el siguiente proceso de rotura.

La etapa que sigue es la fisión de la hexosa difosforilada para dar dos fosfotriosas: gliceraldehído 3 fosfato y fosfato de dihidroxiacetona, la reacción es catalizada por la enzima aldolasa.



CIBT

YOGURT

Durante mucho tiempo diversas civilizaciones han creído en sus efectos beneficiosos sobre la salud y la nutrición Humana.

Sin embargo, el Yogurt es probablemente originario del Oriente Medio y la evolución de éste producto fermentado a lo largo de los años, se puede atribuir a las habilidades culinarias de los pueblos nómadas de esta parte del mundo. Aunque existen numerosos tipos de leches fermentadas de producción local en diversas regiones del mundo, sólo el Yogurt ha alcanzado difusión internacional.

El yogurt es una leche fermentada por la acción de dos tipos de bacterias lácticas: *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, que modifican los componentes normales de la leche, transformándola en un producto alimenticio fácilmente asimilable y con propiedades digestivas.

Su popularidad se debe a diversos hechos, como son: su agradable y aromático sabor o su fama de alimento sano, pero quizás lo más importante sea su consistencia cremosa, que lo convierte en un vehículo ideal para diversos tipos de sabores y de frutas.

Durante la elaboración del yogurt, la leche una vez sometida al tratamiento térmico, se enfría hasta la temperatura de incubación del cultivo lácteo y la fermentación tiene lugar por lo general la temperaturas de 40° C a 45° C, es decir, en las condiciones óptimas de crecimiento del cultivo mixto.

La elaboración del yogurt es un proceso biológico, siendo la refrigeración uno de los métodos tradicionales más empleados para controlar la actividad metabólica de los cultivos. El enfriamiento del coágulo comienza

inmediatamente después de alcanzar la acidez óptima del producto de un valor aproximado de pH 4.6 dependiendo del tipo de yogurt producido, el método de refrigeración empleado y/o la eficacia de la transmisión de calor. El objetivo básico del enfriamiento del producto después de la fermentación, es el controlar la acidez final del producto. El fundamento de este método, es que el coágulo es más estable a bajas temperaturas, por lo que tienen lugar menos alteraciones durante las etapas posteriores, es decir, las manipulaciones durante la posterior comercialización.

Referencia: A.Y. Tamime y R.K. Robinson. Yogur. Ciencia y Tecnología. Editorial Acribia, Zaragoza 1991

YOGURT DIET TONI

Dentro de la inmensa variedad de productos dietéticos que encontramos en el mercado, uno de los que marca la pauta a la hora del consumo por su alto valor nutritivo y variedad de sabores es el yogurt.

Varios estudios han demostrado que el yogurt por su bajo contenido de lactosa, permite a un porcentaje de adultos que no la toleran, poder disfrutar de los productos lácteos en forma de Yogurt, ya que es una buena fuente de calcio y proteína. Las propiedades altamente digestivas que ofrece el yogurt Toni con sus bacterias lácteas más el *Lactobacillus GG*, facilitan la absorción de otras sustancias nutritivas y la eliminación de toxinas y sustancias perjudiciales, manteniendo estable su flora intestinal.

En los actuales momentos Toni ofrece dentro de su línea de Yogurt un producto elaborado sin grasa y sin azúcar, ideal para las personas diabéticas y también para aquellas que desean mantenerse en línea y saludable, disfrutando de un delicioso complemento nutricional.

Esta fabricado con leche totalmente descremada lo que significa que por cada 100 gramos de producto contiene 0.5 gramos de grasa y lo convierte en un yogurt dietético y, si a esto sumamos la eliminación de los carbohidratos provenientes de los azúcares como edulcorantes, su contenido calórico sería bajo, es decir casi nada, con esto logramos la reducción de calorías a través de los sistemas ya mencionados.

La eliminación de los carbohidratos provenientes de los azúcares es una buena noticia para las personas que sufren de diabetes y todas aquellas que quieran controlar dicha ingesta, ya que existe un nuevo sustituto del azúcar

en el mercado como edulcorante, se trata de la Sucrolasa, este es el primer endulzador que es un derivado de la sacarosa, el que mediante un proceso se han eliminado los carbohidratos provenientes del azúcar, no deja sabor desagradable después de su ingesta, no tiene calorías, muchos estudios han demostrado que la Sucrolasa es inerte y a diferencia de los otros edulcorantes artificiales, la Sucrolasa es segura para el consumo humano.

Referencia: datos proporcionados por la empresa TONI S.A.



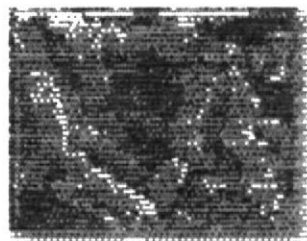
FERMENTACION LACTICA

Bacterias lácticas forman parte de la alimentación humana desde la más remota antigüedad. Participan en la fermentación de numerosos alimentos, particularmente leche y carne. Según las civilizaciones, los países y las épocas, estos productos lácteos fermentados se denominaron yogur, kefir, koumis, leche acidófila dulce, etc. Numerosas tradiciones dan cuenta de los efectos beneficiosos para la salud del consumo de productos lácteos fermentados.

Las fermentaciones lácticas son procesos microbiológicos de uso tradicional en el todo el mundo. Sirven para conservar alimentos y forrajes con bajo costo de procesamiento impartiendo a los productos nuevos sabores y aromas.



CIBT



El ácido láctico producido por estas bacterias es un excelente conservador de alimentos y nutrientes, ampliamente aceptado por los humanos y los animales. Los estudios genéticos de bacterias de los géneros *Lactobacillus* y *Streptococcus*, permiten debido a su rápido desarrollo, la posibilidad de aislar, modificar y transferir gran número de caracteres genéticos de interés tecnológico, como ser: resistencia a fagos actividades enzimáticas que degradan proteínas y almidón; producciones de aromas y sabores

derivados del metabolismo secundario de estas bacterias y quizás en el futuro puedan ser utilizadas para la fijación de nitrógeno atmosférico.



La ingeniería bioquímica de las fermentaciones lácticas ha desarrollado nuevas técnicas para el diseño, control y operación de los bioreactores que permiten acelerar este tipo de procesos, mejorar su rendimiento y en consecuencia optimizar la economía de producción. Estos antecedentes indican la importancia de estudios con bacterias lácticas ya que las fermentaciones en las cuales participan desempeñaron un papel cada vez más valioso en la industria alimentaria orientada al procesamiento de leche, vino, cereales, carne y tubérculos, así como la conservación de gran número de forrajes y alimentos de uso ganadero.

MICROORGANISMOS INDICADORES

El cultivo para el yogurt debe aportar a la leche las bacterias acidolácticas que son responsables del proceso de acidificación. El yogurt, es producido por la fermentación de la leche con dos microorganismos *Streptococcus* y *Lactobacillus*, donde se desarrollan en simbiosis. Ambas bacterias pertenecen al grupo de las bacterias lácticas homofermentativas grampositivas, es decir, solo forman indicios de productos accesorios junto con ácido láctico, que representa del 90 al 97% de la lactosa fermentada. El método de control del cultivo es muy importante en la manufactura del yogurt, y es por esta razón que el cultivo madre es mantenida óptimamente en forma individual antes que mixta.

El pH óptimo y la temperatura de desarrollo del *Streptococcus thermophilus* es de 6.8 y 38 C y del *Lactobacillus bulgaricus* es 6.0 y 43 C; los primeros actúan en una acidez entre 0.85 a 0.95%, mientras que los últimos alcanzan una acidez de 1.20 a 1.50%, todos en función de ácido láctico.

Se hace referencia sobre la compatibilidad del *Streptococcus thermophilus* y el *Lactobacillus bulgaricus*, la cual tienen una simbiosis que depende de la Temperatura óptima del medio. Estas fueron exhibidas a la Temperatura óptima del medio en forma combinada e incubados en leche a las Temperaturas de 37,42 y 45 C, alcanzando un pH de 4.2.

Ambas especies tienen requerimientos nutricionales muy complejos. La leche contiene los materiales necesarios en la leche en cantidades significativas, satisface los requerimientos energéticos de ambas especies.

Ambas bacterias transforman la lactosa a ácido láctico, con la formación de pequeñas cantidades de otros metabolitos.

El ácido láctico es el responsable de la formación del coágulo, firmeza y sabor ácido característicos del yogurt.

L. delbrueckii ss. *Bulgaricus* produce además peróxido de hidrógeno, bulgaricano y otro biocida de naturaleza no proteica, los cuales inhiben el crecimiento de algunos microorganismos indeseables.

La hidrólisis de la lactosa por *L. delbrueckii* ss. *Bulgaricus* es por medio de la beta galactosidasa más que por la beta fosfogalactosidasa.

LAS BACTERIAS ACIDO - LACTICAS Y SU USO EN LA ALIMENTACION



Las bacterias ácido-lácticas se han empleado para fermentar o crear cultivos de alimentos durante al menos 4 milenios. Su uso más corriente se ha aplicado en todo el mundo a los productos lácteos fermentados, como el yogurt, el queso, la mantequilla, la crema de leche, el kefir y el koumiss.

Las bacterias ácido-lácticas constituyen un vasto conjunto de microorganismos benignos, dotados de propiedades similares, que fabrican ácido láctico como producto final del proceso de fermentación. Se encuentran en grandes cantidades en la naturaleza, así como en nuestro aparato digestivo. Aunque se las conoce sobre todo por su labor de fermentación de productos lácteos, se emplean asimismo para encurtir vegetales en la horneado, en la panificación del vino, y para curar pescado, carne y embutidos.

Aunque sin comprender la base científica que explicase su acción, numerosos pueblos utilizaban estas bacterias hace ya miles de años para la elaboración de alimentos modificados, que podían conservarse mucho más tiempo, y

estaban dotados de texturas y sabores característicos, distintos de los del producto original.

En la actualidad también se hace buen uso de estos ilustres aliados microbianos en la elaboración de una amplia gama de productos lácteos fermentados, ya sean líquidos, como el kefir, o densos y semisólidos, como el queso o el yogurt.

La acción de estas bacterias desencadena un proceso microbiano por el cual la lactosa (el azúcar de la leche) se transforma en ácido láctico. A medida que el ácido se acumula, la estructura de las proteínas de la leche va modificándose (van cuajando), y lo mismo ocurre con la textura del producto. Existen otras variables, como la temperatura y la composición de la leche, que influyen en las cualidades particulares de los distintos productos resultantes.

El ácido láctico es también el que confiere a la leche fermentada ese sabor ligeramente acidulado. Los elementos derivados de las bacterias ácido-lácticas producen a menudo otros sabores o aromas característicos. El acetaldehído, por ejemplo, da al yogurt su aroma característico, mientras que el diacetilo confiere un sabor de mantequilla a la leche fermentada. Pueden añadirse asimismo al cultivo de microorganismos, como las levaduras, a fin de obtener sabores particulares. El alcohol y el dióxido de carbono producidos por la levadura, por ejemplo, dan al kefir, el koumiss y el leben (variedades de yogurt líquido) una frescura y una esponjosidad características. Entre otras técnicas empleadas cabe mencionar las que consisten en eliminar el suero o añadir sabores, que permiten crear una variada gama de productos.

En lo que concierne al yogurt, su elaboración deriva de la simbiosis entre dos bacterias, la *Streptococcus thermophilus* y la *Lactobacillus bulgaricus*, que se caracterizan porque cada una estimula el desarrollo de la otra. Esta

interacción reduce considerablemente el tiempo de fermentación y el producto resultante tiene peculiaridades que lo distinguen de los fermentados mediante una sola cepa de bacteria.

Gracias a la elaboración del yogurt y otros productos lácteos fermentados, las bacterias ácido-lácticas seguirán representando un filón de explotación como cultivos probióticos. Éstas se complementan con las bacterias presentes en nuestra flora intestinal y contribuyen al buen funcionamiento del aparato digestivo. Ante la creciente demanda de los consumidores, cada día más preocupados por la salud, el mercado internacional de estos productos no cesa de incrementarse.

Las bacterias ácido-lácticas resultan excelentes embajadoras del mundo de los microbios, tan poco apreciado por lo general. Su importancia no se limita al orden económico, sino que se debe ante todo a sus propiedades, que contribuyen a preservar y mejorar la salud.

Sin embargo hay otro grupo de cultivos que se utilizan en la producción del yogurt y se denominan *PROBIOTICOS*, puesto que están constituidos por microorganismos que habitan naturalmente en el tracto gastrointestinal, sobreviven al pasaje a través del mismo y son capaces de colonizar y multiplicarse en el intestino, ejerciendo un efecto beneficioso para la salud humana.

En 1991, los doctores Sherwood Gorbach y Barry Goldin, descubrieron el *Lactobacillus GG*, un nuevo tipo de probiótico, que ofrece innumerables avances para la ciencia médica.



LACTOBACILLUS GG

Lactobacillus GG (LGG), es una nueva cepa probiótica con convenientes propiedades que favorecen la salud. Se la ha clasificado como una cepa de *Lactobacillus casei* de la subespecie *rhamnosus*. Se lo aisló originalmente de la microflora intestinal de una persona sana. Su atributo más importante, es que tiene la capacidad de adherirse a las células intestinales, propiedad que le permite colonizar el tracto gastrointestinal humano, prerequisite esencial en todos los probióticos. Además LGG, estabiliza la microflora intestinal, puesto que produce una sustancia antimicrobiana que elimina microorganismos esenciales presentes en ella, formando una capa protectora que la hace resistente a infecciones.

Beneficios para la salud

- ☺ *Inhibe enzimas bacterianas precursoras del cáncer al colon y bloquea la introducción de bacterias patógenas, debido a la producción de una sustancia antibacteriana llamada piroglutamato.*
- ☺ *Disminuye la producción de endotoxina, que causa daño hepático.*
- ☺ *Regula la permeabilidad de la pared intestinal, normalizando las funciones digestivas.*
- ☺ *Mejora la digestión de la lactosa (azúcar de la leche), cuya intolerancia ocasiona cólicos y flatulencia luego de su ingesta.*
- ☺ *Reduce los problemas intestinales debido a antibióticos que destruyen las vellosidades. El *Lactobacillus GG*, renova la flora intestinal.*
- ☺ *Disminuye la gravedad y duración de la diarrea infantil aguda, la diarrea del viajero y la colitis recurrente por *Clostridium difficile*.*
- ☺ *Aumenta la secreción de inmunoglobulinas por la mucosa intestinal.*

- ☹ Sirve como prevención en las infecciones urogenitales, especialmente debidas a *Candida albicans*.
- ☹ Es utilizado como coadyuvante en la administración oral de vacunas.

INGREDIENTES DEL YOGURT

Leche descremada en polvo

Se entiende por leche descremada en polvo aquella que se obtiene por eliminación casi total del agua de constitución de la leche descremada.

En el cuadro 1, se muestra la composición de la leche descremada en polvo de buena calidad reportados por INTINTEC.

Aminoácidos digeribles de la proteína del yogurt, hecho con leche fresca y aplicación de leche en polvo



Aminoácidos	Leche fresca	Leche yogurt	Leche en polvo	Leche yogurt
Lisina	3,73	3,89	3,07	3,08
Histidina	0,41	0,46	0,34	0,37
Arginina	2,00	2,38	Investigar	
Acido aspártico	0,17	0,18	0,47	0,24
Treonina	0,68	0,72	0,56	0,64
Serina	1,32	1,36	1,21	0,78
Acido glutámico	0,87	0,94	1,32	1,33
Prolina	0,17	0,18	0,32	0,34
Glicina	0,45	0,42	0,48	0,28
Alanina	0,80	0,90	0,41	0,85
Vanina	1,13	0,90	1,40	1,45
Metionina	1,03	1,11	0,60	0,62
Isoleucina	0,97	1,08	0,85	0,88
Leucina	4,96	5,44	4,22	4,67
Tirosina	1,98	2,04	1,42	1,29
Phenilalanina	2,27	2,20	2,20	2,40

**Propiedades y composición del yogurt elaborado con agentes
espesantes al nivel de laboratorio, comparado con yogurt
comercial**

Yogurt	pH	Sol.Totales	Proteína
Laboratorio			
Control	4,20	20,3	4,6
+0,5%	4,59	20,7	4,6
+2% Almidón	4,03	22,0	4,5
+0,4% Carragenan	4,20	20,7	4,6
0,7 Gelatina			
+ 0,67% Almidón	4,12	21,1	4,6
0,13% Carragenan			
Comercial			
Y-1(batido)	4,12	16,4	5,9
Y-2(batido)	4,30	16,0	5,6
Y-3(batido)	4,10	12,6	4,3
Y-4(batido)	4,19	13,5	5,1

Durante la desecación por pulverización o por rodillos, no hay pérdidas del valor nutritivo de la leche descremada en polvo y las pérdidas de vitaminas son pequeñas y similares a las que tienen lugar en la pasteurización. Si la leche descremada en polvo llegase a sufrir un calentamiento excesivo durante el proceso de desecación, el polvo puede tomar un color amarillento o marrón, el valor de las proteínas puede reducirse y más de un tercio de las vitaminas B12 se destruyen. Los cambios en las proteínas por efecto del

sobrecalentamiento de la leche son la actividad de los grupos sulfidrilos, solubilidad de las seroproteínas, o también llamadas proteínas del suero, incremento de la caseína, pérdida de la actividad enzimática y daños durante la coagulación de la leche por ácidos o reninas; así como, las seroproteínas son las que se ven mayormente afectadas por una cierta desnaturalización térmica, estando estas formadas por β -lactoglobulinas, -lactoalbuminas, inmunoglobulinas y seroalbuminas, en orden decreciente de concentraciones.

Grasa anhidra de leche

Es el producto obtenido exclusivamente de la crema de leche, mediante la eliminación del agua de constitución y los sólidos no grasos, hasta alcanzar los límites permitidos para los requisitos físico-químicos respectivos

Variación de azúcar durante la fermentación y almacenamiento de yogurt durante la fermentación

TIEMPO DE INCUBACION	AZUCAR (%)			pH	ACIDEZ (%)
	Gal.	Glu.	Lac.		
0	0.04	0.00	6.53	6.41	0.18
2	0.18	0.00	6.33	5.95	0.29
4	0.70	0.02	5.15	4.90	0.74
6	1.10	0.02	4.76	4.40	1.04
8	1.35	0.02	4.51	4.16	1.18
10	1.46	0.04	4.22	4.00	1.26

RECOMBINACION Y RECONSTITUCION DE LA LECHE

En los países donde no tienen producción lechera propia es frecuente que las necesidades nutritivas no se satisfagan debidamente. Esta situación ha llevado a la instalación de centrales lecheras cuya materia prima esta constituida exclusivamente por leche en polvo corrientemente desnatada y grasa anhidra de leche e incluso en ocasiones grasa vegetal. El sistema ha prosperado bien en el extremo oriente y en el sureste asiático, continuándose por Africa y América Latina. También se han montado instalaciones en los países mediterráneos.

Cuando un producto lácteo concentrado se diluye o disuelve en agua hasta su composición original se dice que se ha reconstituido; generalmente el término de leche reconstituida, significa que se ha obtenido por disolución de leche en polvo; la preparación de la leche recombinada consiste en mezclar agua y varios componentes de la leche (dos o mas constituyentes); en general grasas anhidras de leche y leche descremada en polvo; así como el producto que resulta de mezclar leche cruda entera y leche reconstituida.

Leche recombinada

Una composición típica de toda leche recombinada es de 8,50% de leche descremada en polvo, 3,50% de grasa anhidra de leche y 88,00% de agua; siendo el producto obtenido lo mas similar posible a la leche fresca. La calidad de los productos recombinados esta directamente relacionado a la composición, propiedades y condiciones microbiologicas de los ingredientes utilizados.

La fabricación de leche recombinaada puede realizarse de la siguiente manera: a la leche descremada en polvo, se le añade agua a una temperatura de 43 a 50 C, el cual es conveniente para la completa disolución de la grasa anhidra de la leche dentro de la leche reconstituida.

CLASIFICACIÓN DEL YOGURT

Se puede clasificar al yogurt según las siguientes características:

Por el método de elaboración.

Por el sabor y

Por el contenido graso



Por el método de elaboración.

El yogurt aflanado (cuajado o coagulado), es el producto en que la leche pasteurizada, es envasada inmediatamente después de la inoculación, produciéndose la coagulación en el envase.

El yogurt batido, es el producto en el que la inoculación de la leche pasteurizada, se realiza en tanques de incubación produciéndose en ellos la coagulación, luego se bate y posteriormente se envasa.

El yogurt natural, es aquel sin adición alguna de saborizantes, azúcares y colorantes, permitiéndose solo la adición de estabilizantes y conservantes.

Por el método del sabor.

El yogurt frutado, es aquel al que se le ha agregado frutas procesadas en trozos. El yogurt frutado, es aquel al que se le ha agregado frutas procesadas en trozos.

El yogurt saborizado, es aquel que tiene saborizantes naturales y/o artificiales.

Por el método del contenido de grasa.

En la clasificación por el contenido graso, el yogurt entero tiene un mínimo de 3% de contenido graso.

El yogurt parcialmente descremado esta dentro del rango de 1.0% al 2.9% de contenido graso.

El yogurt descremado tiene un contenido máximo de 1.0% de contenido graso.

VARIACIONES FISICAS, QUIMICAS Y MICROBIOLÓGICAS EN EL YOGURT

Cambios físicos.

Varias investigaciones han determinado que las propiedades físicas del yogurt son afectadas por el tipo de procesamiento térmico, dentro de ellos la viscosidad aparente, capacidad de retención de agua, índice de hidratación proteica, entre otros.

a) Viscosidad

La leche es mucho más viscosa que el agua. Esta mayor viscosidad se debe, por completo a la materia grasa en estado globular y las macro moléculas proteicas, la viscosidad disminuye con la elevación de la temperatura. Toda modificación que actúa en las grasas o las proteínas tendrá un efecto particular en la viscosidad, La homogenización eleva la viscosidad de la

leche, así como los factores que producen variaciones en el estado de hidratación de las proteínas (coagulación del agua ligada) también son causas de los cambios de viscosidad. La contaminación de ciertos microbios aumenta la viscosidad de la leche especialmente los *Streptococcus* lácticos de la llamada "Leche filante". Algunas especies de bacterias lácticas producen tal cantidad de polisacáridos que aumentan considerablemente la viscosidad de la leche fermentadas. La coagulación por acidificación para la preparación de leche ácida, se logra mediante el agregado de inhibidores a la leche, es decir, inoculándolas con cultivos de bacterias lácticas; estos microorganismos transforman la lactosa en ácido láctico, cuando el pH se acerca a su valor isoeléctrico aumenta la viscosidad, por lo que se obtiene fácilmente productos más espesos, con textura de gel, tal como el yogurt. Las condiciones necesarias para la formación del gel, establece un delicado balance en la precipitación.



Dentro de los factores que afectan la viscosidad del yogurt están los siguientes:

- ⊗ Contenido de grasa.
- ⊗ Temperatura de incubación, a mayor temperatura la viscosidad disminuye.
- ⊗ Velocidad de enfriamiento.
- ⊗ Por efecto de calentamiento.
- ⊗ Por efecto de la contaminación de sólidos en la leche.

Los cambios en la viscosidad del yogurt, depende de una serie de factores propios de las proteínas tales como el tamaño molecular, forma, carga superficial, tipo de las proteínas, concentración, solubilidad y capacidad de retención de agua, y estas a su vez, están influenciados por los factores del medio ya mencionados; otro factor importante, es el calcio que queda

retenido en las caseínas, cuya proporción con la superficie micelar influye en la formación del gel.

b) Capacidad de retención de agua e índice de hidratación proteica

Un aspecto interesante tanto de las proteínas como de los hidratos de carbono es su capacidad de gelificar. Las proteínas son capaces de absorber un gramo de agua por cada cinco gramos de proteínas, formando gel que inmovilizan la mayor cantidad de agua, de tal manera que su peso llega a aumentar más de diez veces. Se trata, en realidad de agua retenida físicamente, que no está frecuentemente unida a la molécula, y es susceptible de eliminarla fácilmente y en condiciones incluso menos rigurosas que las requeridas para suprimir el agua de hidratación. El comportamiento de este tipo de agua inmovilizada es absolutamente normal.

Las proteínas capaces de formar gel poseen en general elevado grado de simetría y constituye inicialmente una estructura tridimensional, gracias a la existencia de puentes de hidrógeno entre las distintas moléculas. Esta estructura es capaz de retener a las moléculas de agua en su seno, y en este proceso los enlaces salinos desempeñan un papel importante, debido a que se encuentra a cierto grado de solvencia, mientras que por el contrario, los grupos funcionales ionizados ayudan a mantener las moléculas de agua en la estructura. Si las fuerzas de atracción por ejemplo a un pH cercano al punto isoeléctrico, el gel tiende a contraerse y con ello provoca la expulsión de determinada cantidad de agua retenida, proceso denominado sinéresis, inversamente la disminución de las fuerzas de atracción, por ejemplo, al ajustar el pH distante al punto isoeléctrico, suscita un aumento de la cantidad de agua retenida.

La cantidad de agua que puede ligar o contener una proteína depende de una serie de factores tales como la composición, conformación, número de grupos polares, entre otros. La capacidad de retención de agua está relacionada con conceptos de absorción de agua aumentabilidad y capacidad de ligar agua.

Si se centrifuga la disolución de proteínas a alta velocidad, las moléculas de proteínas tienden a sedimentarse como consecuencia de su gran gravedad específica. Si se emplean pequeñas celdas de ultra - centrifugación, rara vez se necesita más de 45 a 70 minutos para que precipite toda proteína. La hidratación va acompañada de una disminución del volumen total, puesto que los componentes de un compuesto se encuentran entre sí de tal forma que pierde parte de movilidad de libre traslación, resultará que el volumen de una molécula hidratada es siempre más pequeño que el de la suma. De los volúmenes de sus componentes.

Cambios químicos.

a) Acidez y pH

La acidez de una solución se expresa corrientemente como:

$$pH = - \text{Log } H^+$$

En donde H^+ es la actividad del ión hidrogeno en mol por litro, siendo la consecuencia de la ionización de grupos que ligan o liberan protones (iones +). La acidez medida por el valor del pH es importante factor para el control de muchos procesos, tanto naturales como de fabricación. En general, los microorganismos, son más sensibles a los iones hidrogeno que a los fermentos de los mohos. La mayor parte de microorganismos tiene límites de pH máximos y mínimos para su desarrollo y rango óptimo para su crecimiento más rápido.

Además que el pH es un factor importante para la conservación y la estabilidad de ciertos geles, el contenido de ácidos de un alimento es un ensayo de los más sencillos para el control y la formulación. El rango básico de la curva de titulación es importante debido al amplio uso de la acidez titulable para caracterizar los productos lácteos. La razón fundamental del empleo de la acidez titulable, es detectar la leche acidificada y algunos métodos estándares, la acidez se expresa incluso como porcentaje de ácido láctico.

Muchos procesos cambian la acidez de la leche, entre ellos tenemos la temperatura, proceso fermentativo con microorganismos acidificantes, lipólisis que da lugar a una disminución del pH y aumento en la acidez titulable, entre otros.

b) Materia grasa

Los procesos fabriles aplicados a la leche incluyen diversos tratamientos que pueden alterar la composición y las propiedades del glóbulo graso. La refrigeración es un tratamiento muy corriente que determina la migración desde los glóbulos grasos al plasma de la leche, de los fosfolípidos, xantinoxidasa, cobre natural, proteínas y probablemente de otras sustancias, donde quizás intervenga el debilitamiento de los enlaces hidrófobos a temperaturas bajas. La agitación ejerce diversos efectos: puede causar la coalescencia de los glóbulos grasos que lleva a la liberación de material de la membrana ya que disminuye el área superficial de la grasa. La acidificación da lugar a la precipitación de parte de la caseína en los glóbulos grasos; durante la acidificación emigra a los glóbulos grasos parte del cobre adicionado al plasma pero no el segregado naturalmente por la



leche. Los glóbulos grasos sintéticos de la leche recombinada nunca contienen restos de la membrana original.

c) Contenido proteico

Las proteínas sufren una *desnaturalización* como consecuencia de ciertos tratamientos físicos y/o químicos; entre ellos tenemos: el calentamiento a altas temperaturas así como los ácidos y las bases suficientemente concentradas, solventes orgánicos, como el alcohol y las concentraciones grandes de solutos, ejerciendo una acción hidrolítica sobre las mismas. Esta hidrólisis es la degradación consecutiva a la ruptura de enlaces disulfurados o peptídicos; por lo tanto, existe una liberación de fragmentos moleculares más o menos largos. La acidificación de la leche provoca la destrucción de las micelas sin fraccionar la caseína, cuya precipitación es total hacia su punto isoeléctrico, es decir, cuando se acerca al pH 4.7; si esta acidificación se desarrolla progresivamente en el medio se forma un coágulo homogéneo a causa de la fermentación láctica.

Existe una variación dentro de los componentes aminoácidos del yogurt; se cita los cambios que ocurren en los aminoácidos de la proteína del yogurt elaborado con leche fresca y la aplicación de un producto elaborado con leche en polvo.

Se evaluó también el contenido proteico de varios yogurt estabilizados con proteínas, en el siguiente cuadro podemos notar que la proteína total del yogurt esta aproximadamente en 5 gr. de proteína por cada 100 gr. de yogurt.

Contenido proteico de varios yogures estabilizados con proteínas

PROTEINA			
PROTEINA ADICIONADA	CAS.	NO CAS.	TOTAL
Gelatina	2,6	0,9	3,5
Leche en polvo descremada	3,7	1,3	5,0
Proteína láctea concentrada	3,7	1,3	5,0
Caseinato	4,1	0,9	5,0
Ultrafiltración -PLC	2,6	2,4	5,0
Intercambio iónico - PLC	2,6	2,4	5,0
Electrodilisis - PLC	2,6	2,4	5,0

c) Carbohidratos

Los cambios en los carbohidratos del yogurt, están generalmente relacionados con la fermentación de la lactosa por las bacterias del yogurt. La fermentación de la lactosa constituye un hecho esencial en la elaboración del yogurt.

El ácido láctico y productos secundarios afectan profundamente las características organolépticas del producto. Aun más la fermentación del ácido láctico afecta favorablemente al valor nutritivo fisiológico del yogurt.

Cambios microbiológicos

Para la detención de la acidez desarrollada se sabe que la simbiosis es una característica importante en el cultivo de yogurt como se puede apreciar en los datos de la siguiente tabla esta nos indica la velocidad de la acidez desarrollada en la leche en polvo reconstituida de cultivos puros de



Streptococcus Thermophilus y Lactobacillus Bulgaricus y con una mezcla de ambos microorganismos a una temperatura de 45 C.

% DE ACIDEZ TITULABLE				
INOCULO	0H	1H	2H	3H
S. Therm.(2%)	0,19	0,22	0,27	0,38
L. Bulg (2%)	0,19	0,21	0,26	0,39
S. Ther/L.Bulg (2%)	0,19	0,23	0,41	0,70

Expresado en ácido láctico/100g.

Aminoácidos digeribles de la proteína del yogurt, hecho con leche fresca y aplicación de leche en polvo

Aminoácidos	Leche fresca	Leche yogurt	Leche en polvo	Leche yogurt
Lisina	3,73	3,89	3,07	3,08
Histidina	0,41	0,46	0,34	0,37
Arginina	2,00	2,38	Investigar	
Acido aspártico	0,17	0,18	0,47	0,24
Treonina	0,68	0,72	0,56	0,64
Serrina	1,32	1,36	1,21	0,78
acido glutámico	0,87	0,9	1,32	1,33
Prolina	0,17	0,18	0,32	0,34
Glicina	0,45	0,42	0,48	0,28
Alanina	0,8	0,90	0,41	0,85
Vanina	1,13	0,90	1,40	1,45
Metionina	1,03	1,11	0,60	0,62
Isoleucina	0,97	1,08	0,85	0,88
Leucina	4,96	5,44	4,22	4,67
Tirosina	1,98	2,04	1,42	1,29
Phenilalanina	2,27	2,20	2,20	2,40

ENVASES PARA YOGURT

ARTICULOS DE SOPLADO TONI S.A.				
Yogurt				
Materiales usados	120cc	200cc	1 LT	2 LT
Althaven 5200 B	X		X	X
Wlene 0400	X			
Yuwa Hiden B 303.	X	X	X	X
Alathon 6007.	X	X		
Petrothene 5703.				
Daelim 6007.	X	X	X	X
Venelene 5200 B				
Hyundai Seetec PB 270.	X	X	X	X
Solvay A - 60 - 70 - 162.	X	X	X	X
Petrothene LM 6007.	X	X	X	X
Alathon 735.	X	X	X	X
Petrothene LM 735.	X	X	X	X
Unión Garbide.				



Referencia: datos proporcionados por la empresa TONI S.A.

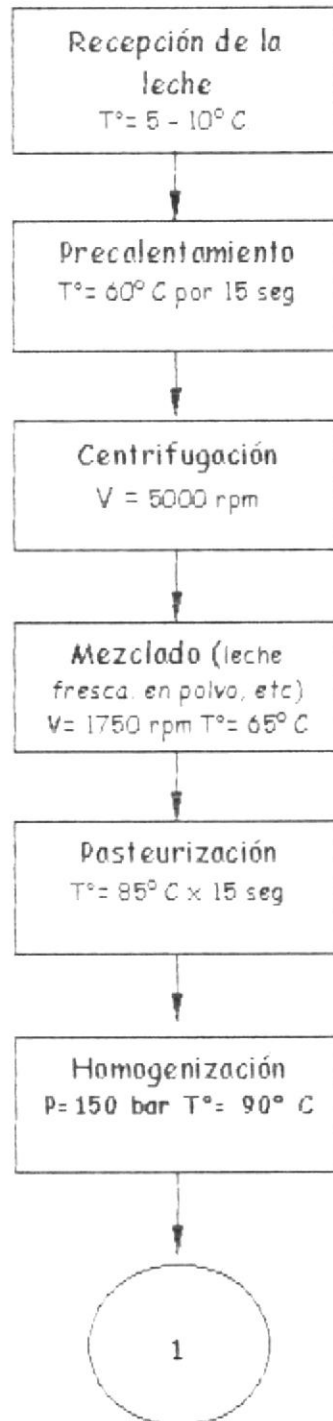
UNIDAD No 3



ESCUELA SUPERIOR DE

CIBT

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACION DEL YOGURT

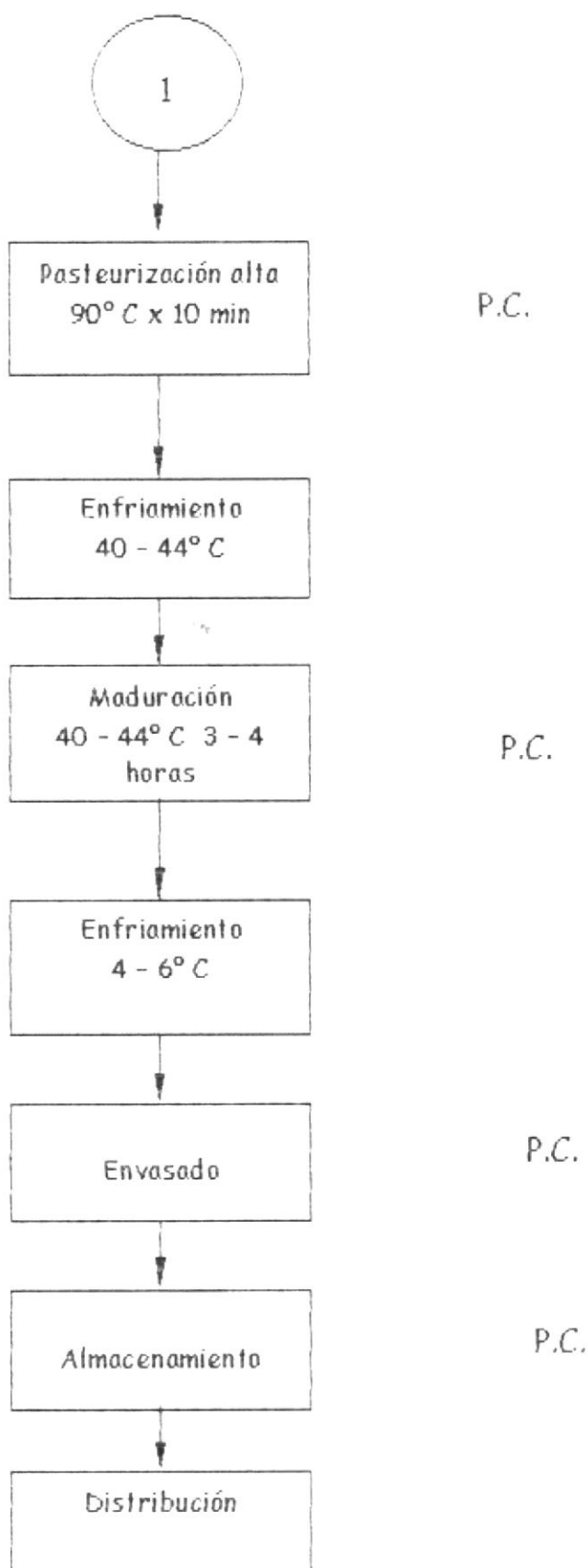


P.C.C

P.C



P.C.C



PUNTOS DE CONTROL

El Departamento de Control de Calidad, es la encargada de realizar tomas de muestras para los análisis bromatológicos y microbiológicos en las distintas etapas de producción.

Recepción de la leche.

Una vez que la leche llega a la Planta de Producción, se procede a realizar los siguientes parámetros:

Temperatura.- se debe de comprobar que la leche llegó en buenas condiciones, verificando las condiciones del transporte. Frecuencia del muestreo: a la llegada de los camiones que transportan leche.

Rango: temperatura entre 5 - 10° C.

°Brix.- se mide el porcentaje de sólidos solubles.

Grasa.- para la formulación de los productos.

Rango: 3 - 3.6%

Crioscopía.- para la determinación del porcentaje de agua

Mastitis.- para conocer si la leche, proviene de una vaca enferma ya que puede interferir en la elaboración del yogurt.

Alcohol.- para predecir el comportamiento de las proteínas de la leche frente al calor.

Ver anexos adjuntos.



Mezclado.

°Brix. - para medir sólidos solubles.

Frecuencia del muestreo: una vez terminada cada orden de producción.

Tipo de producto	Rango
Toni Mix	23 - 24
Yogurt con frutas	24 - 25
Yogurt Light, Natural	15 - 16

Temperatura. - la temperatura óptima para la mezcla es de 60° C.

% Grasa. - es muy importante éste análisis, para el proceso.

Tipo de producto	Rango
Toni Mix	3.0%
Yogurt con frutas	3.0%
Yogurt Natural	3.0%
Tubiño	3.0%
Bebible	3.0%
Yogurt Light	1.5%

Pasteurización.

Temperatura	Tiempo
85 - 90° C	10 minutos.

Homogenización.

Presión	Tiempo
150 bar	10 - 15 segundos

Maduración.

Temperatura	Tiempo	pH
40 - 44° C	3 - 4 horas	4.5 - 4.55

Envasado.

Tipo de producto	°Brix	pH
Toni Mix	19.0 - 20.0	4.3 - 4.5
Yogurt con frutas		4.3 - 4.5
Yogurt Natural	10.0 - 10.5	4.3 - 4.5
Tubiño	22.0 - 23.0	4.3 - 4.5
Bebible	19.0 - 20.0	4.3 - 4.5
Yogurt Light	10.0 - 10.5	4.3 - 4.5

Temperatura.

La temperatura del envasado es de 17° C



CIBT

Viscosidad.

Debe estar entre 10 - 16

Densidad

Producto	Densidad
Toni Mix	1.070 gr/cc
Yogurt con frutas	1.080 gr/cc
Yogurt Natural	1.070 gr/cc
Tubiño	1.080 gr/cc
Bebible	1.070 gr/cc
Yogurt Light	1.060 gr/cc

Acidez

Producto	Acidez (% ácido láctico)
Toni Mix	0.693 - 0.783%
Yogurt con frutas	0.639 - 0.712%
Yogurt Natural	0.743 - 0.812%
Tubiño	0.729 - 0.763%
Bebible	0.765 - 0.782%
Yogurt Light	0.742 - 0.815%

Porcentaje de sólidos totales

Producto	% Sólidos Totales
Toni Mix	20 - 22%
Yogurt con frutas	24 - 25%
Yogurt Natural	12 - 14 %
Tubiño	26 - 28%
Bebible	22 - 24%
Yogurt Light	12 - 14%

Almacenamiento.

Los parámetros de control son:

El estibado.

Temperatura de la cámara 4° C.

Rotación y la Manipulación.

PROCESO DE ELABORACION DEL YOGURT TONI

Recepción de la leche.

La leche es transportada a la Planta en tanques de acero inoxidable con una capacidad de 20000 litros, a una temperatura entre 5 - 10° C

Mediante una bomba, la leche es descargada al tanque de recepción de 5000 Kg de capacidad, que posee agitadores de aspas que giran a 40 rpm.

La leche debe de ser fresca y entera.

Pre calentamiento y Descremado

Se calienta la leche a 60° C en un intercambiador de color, para acentuar la eficacia de la descremadora, al fluidizar la leche, facilitando la separación de los glóbulos de grasa, éste proceso se realiza en una descremadora.

Mezclado.

La leche pasa a los tanques de mezclado (2) con una capacidad de 1000 litros cada uno, el cual posee agitadores de turbinas que giran a una velocidad de 1750 rpm, permitiendo una mezcla homogénea de la leche con sus respectivos ingredientes.

La adición de azúcares y/o edulcorantes, tiene como principal finalidad atenuar la acidez del producto.

La adición de estabilizantes, es para mejorar y mantener las características deseables del yogurt como textura, viscosidad/consistencia, aspecto y cuerpo, además evita la separación del suero.

El saborizante se lo añade para darle el sabor de una fruta, este puede ser frutilla, mora, durazno, etc.



Pasteurización

Una vez realizada la mezcla, la leche pasa a un intercambiador de calor de placas a una temperatura de 85° C por un tiempo de 15 a 20 segundos, para la destrucción de microorganismos patógenos que contaminan la leche.

Homogenización.

Una vez que la leche sale del Pasteurizador a una temperatura de 85° C, ésta va hacer homogenizada a una presión de 150 bar, durante 15 segundos.

El objetivo principal es reducir el tamaño de los glóbulos de grasa y dispersarlo finamente éstas partículas de la leche.

La leche homogenizada es mas blanca y viscosa.

Pasteurización Alta.

La leche homogenizada pasa a un intercambiador de calor, donde se mantiene la temperatura a 90° C por un tiempo de 10 minutos.

El principal objetivo de este tratamiento es que las proteínas séricas floculen, una vez obtenido esta floculación, se va a producir la reducción de la sinéresis del gel formado por la coagulación e impide el desuerado.

Este tratamiento tiene un buen efecto germicida, ya que las bacterias lácticas no serán inhibidas por la presencia de cepas extrañas.

La Pasteurización antes nombrada (85° C por 15 seg) no es suficiente para garantizar la consistencia del yogurt, ya que no se ha logrado la floculación de las proteínas séricas.

Enfriamiento.

La mezcla se enfría hasta una temperatura de 40 - 44° C, el cual debe mantenerse para ser trasladado al tanque de incubación, para crear un medio óptimo para el desarrollo de las bacterias lácticas.

Inoculación.

El cultivo está compuesto por *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgáricus* y *Lactobacillus GG*, que son fermentos lácteos.

Maduración.

Una vez que la mezcla llegó al tanque de maduración, se la deja incubar por un lapso de tiempo entre 3 - 4 horas, tomando muestras para que el Departamento de Control de calidad analice y determine su pH, que debe ser entre 4.5 - 4.55 y una acidez de 0.8% expresada en porcentaje de ácido láctico.

Una vez alcanzado los parámetros de control, es decir, pH y acidez se finaliza la maduración.

Enfriamiento.

El yogurt se lo enfría a través de un enfriador de placas hasta alcanzar una temperatura entre 4 - 6° C, logrando la inhibición de la producción de ácido láctico por parte de los fermentos inoculados y manteniendo las condiciones de pH y acidez durante el envasado.

Envasado.

Listo el producto se procede a envasar en las máquinas envasadoras y éstas son:

Producto	Máquina envasadora.
Bebible 120 y 200 gr	FOGG 14
Yogurt litro y 2 litros	FOGG 10
Mix y con frutas 180 gr	OSGOOD
Con frutas litro.	SIMPLEZ 2
Tubiño 60 gr	TEC - MAR

Almacenamiento.

Todos los productos elaborados, deben ser almacenados en la cámara a una temperatura de 4° C.

Distribución.

Los productos son distribuidos a los diferentes puntos de ventas, para que sean adquiridos por los consumidores, esto es mediante solicitud de pedidos.



CONTROLES DE LINEA Y LABORATORIOS

Mezclado

Temperatura, ° Brix y Porcentaje de grasa.

Pasteurización

Temperatura y Tiempo.

Homogenización.

Tiempo y Presión.

Maduración.

Temperatura, Tiempo y pH.

Envasado.

° Brix, pH, Temperatura, Viscosidad, Densidad, Acidez y Porcentaje de sólidos totales.

Almacenado.

Estibado, Temperatura de la cámara, Rotación y Manipulación.

UNIDAD No 4

DESCRIPCION DE LAS MAQUINAS

Maquinarias y Equipos

Descremadora.

Es una centrífuga hermética, cuya velocidad es de 6500 rpm, se la utiliza para separar la leche entera, en crema y leche descremada (propia para el yogurt) y esto ocurre de la siguiente manera:

En el interior de la descremadora, existen discos cónicos que giran a alta velocidad, por medio de la fuerza centrífuga.

La leche descremada se sedimenta, separándose de la crema por diferencia de densidades, por una de las boquillas de descarga sale leche descremada con el 3.6% de grasa, y por la otra boquilla sale la crema para ser almacenada en baldes hasta su posterior utilización en la producción de quesos de acuerdo al programa.

La leche se regula en circuito cerrado, y la leche descremada sale y se dirige al tanque de recepción.

Mezcladores Bacht.

Son depósitos estacionarios que poseen doble camisa, la temperatura puede variar de 0 a 100° C.

El calentamiento se lo obtiene haciendo circular vapor a través de sus dobles camisas, en tal operación se demora hasta llegar a la temperatura deseada.

En su parte superior casi en la mitad del tanque nace una tubería delgada, que termina en un cabezal con orificios por donde sale ácido y soda cáustica durante la limpieza. En su parte superior lateral se observan dos tuberías,



POLITECNICA DEL LITORAL

CIBT

una que da paso al agua (para la limpieza y elaboración de productos) y otra proviene del cono de alimentación.

Ambos mezcladores trabajan conjuntamente con un cono que sirva para mezclar los productos secos (leche en polvo, azúcar, etc) Este aspira los ingredientes, pasándolos a través de un filtro y los lleva a los Batch. Estos mezcladores trabajan por separado y su capacidad máxima es de 2300 litros, cada uno posee en su interior un agitador móvil de turbina, el cual consiste de un disco con aspas, sujetas a un eje rotatorio montado, el cual gira a 1700 rpm.

Pasteurizador.

Es un intercambiador de calor de placas, funciona con agua caliente, por lo tanto no alcanza temperaturas mayores de 100° C, por lo que la leche es previamente calentada a 60° C.

Este equipo consta de una serie de placas onduladas dispuestas verticalmente, que se las puede diferenciar en cuatro etapas de izquierda a derecha:

- ☉ Precalentación (placas de calentamiento a altas temperaturas)
- ☉ Calentamiento (placas de calentamiento a altas temperaturas)
- ☉ Retención (placas de calentamiento moderado)
- ☉ Enfriamiento (placas de enfriamiento)

El enfriamiento se lo realiza con agua a temperatura ambiente, por lo que la leche sale aproximadamente a 40° C.

Las placas del pasteurizador son de acero inoxidable y están colocadas una al lado de otra, encajadas perfectamente dentro de un marco formando canales. Las placas tienen superficies irregulares, esto produce turbulencia en la leche al pasar a través de ellas, facilitando así el intercambio de calor.

El espacio de dos placas contiguas es recorrido por la leche (mezclada con los otros ingredientes) mientras que el medio de intercambio de calor (agua fría o caliente) circula contracorriente por los espacios paralelos inmediatos.

En este equipo la pasteurización es continua, tiene una capacidad de 2000 lt/h.

Homogeneizador.

La leche pasa al homogeneizador por medio de una bomba que posee tres pistones, el cual somete a la leche a una presión de 150 bar.

La leche experimenta una fuerte aceleración, al pasar a presión por una hendidura muy estrecha, fragmentándose los glóbulos de grasa, obteniendo glóbulos más reducidos.

Con la homogeneización se evitan las aglomeraciones de los glóbulos de grasa en la superficie de la leche, porque estabiliza la emulsión.

Filtro Depurador.

El filtro consta de una caldera provista de una tapa que cierra herméticamente, en su interior se encuentran mallas filtrantes de acero inoxidable.

Una vez terminada la maduración, se abren las llaves de paso y mediante una bomba positiva se hace pasar el yogurt por el filtro, el cual retiene coágulos de caseína demasiado grandes, impurezas del azúcar y coágulos de estabilizantes mal disueltos.

El objetivo principal es obtener un yogurt homogéneo.





UNIDAD No 5

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

La BPM es el conjunto de procedimientos y reglas generales que sirven para la elaboración y fabricación segura e higiénica de los alimentos.

La aplicación de prácticas adecuadas de higiene y sanidad en los procesos de alimentos, bebidas, aditivos y materias primas reduce significativamente el riesgo de toxiinfecciones a la población consumidora, lo mismo que la pérdida de productos al protegerlo contra la contaminación, contribuyendo a formar una imagen de calidad, además de evitar al empresario sanciones legales por parte de la autoridad sanitaria.

BENEFICIOS DE LA BPM

Al identificar y aplicar los principios esenciales para la elaboración higiénica de bienes y servicios, consiguiendo la meta de asegurar que los productos estén libres de contaminación y disponibles para el consumo humano.

Conocer los procedimientos que controlan las condiciones operacionales de industrias y lugares que se dedican a la preparación y venta de alimentos, y que son la base para el sistema HACCP.

Permite mantener la confianza del consumidor quien compra un producto seguro y disponible en todo momento.

Provee una guía específica de reglas que pueden ser usadas para futuras ampliaciones o desarrollo de nuevos procesos.

Sirve para mejorar la calidad de vida de los trabajadores al desarrollar programas de capacitación en salud e higiene.

DEFINICIONES

- **Agua potable**, es aquella cuyo uso y consumo no causa efectos nocivos a la salud, y cumple con las siguientes normas: cloro residual, 3-5 ppm (según norma FDA).
- **Alimento apto o seguro**, es el aseguramiento de que el alimento es aceptable para el consumo humano de acuerdo a su uso entendido.
- **Alimentos potencialmente peligrosos**, aquellos que en razón de su composición o sus características físicas, químicas o biológicas pueden favorecer el crecimiento de microorganismos y la formación de sus toxinas, por lo que representan un riesgo para la salud humana. Requieren condiciones especiales de transporte, procesamiento y almacenamiento.
- **Almacenamiento**, acción de conservar, reunir en una bodega, local, silo, reservorio, área con resguardo o sitio específico, las materias primas o productos para su preservación, custodia, suministro, futuro procesamiento o venta.
- **Area de proceso** es el edificio o facilidades, usadas para la fabricación, de alimento humano.
- **Basura**, cualquier material cuya calidad o característica no permiten incluirle nuevamente en el proceso que la genera, ni cualquier otro, dentro del procesamiento de alimentos.
- **Conservación**, acción de mantener un producto alimenticio en buen estado, guardándolo cuidadosamente para que no pierda su característica a través del tiempo.
- **Contaminación**, se considera contaminado el producto o materia prima que contenga microorganismos, sustancias bacterioestáticas, plaguicidas.

materia extraña, así como cualquier otra sustancia en cantidades que rebasan los límites permisibles establecidos por la norma FDA.

- Proveedores, persona o empresa que después de un concurso de merecimiento puede suministrar a la empresa las materias primas o los materiales necesarios para la manufactura un producto.
- Contaminación cruzada, es la presencia en un producto de entidades físicas, químicas o biológicas indeseables procedentes de otros procesos de elaboración correspondientes a otros productos o durante el proceso del mismo producto, por medio de manos, equipos, utensilios, alimentos o materiales contaminados o malas prácticas de manufactura en general.
- Debe, es el término que se usa para requerimientos mandatorios estatales.
- Deberlo, se usa para recomendar procedimientos consultivos o equipo.
- Desecho, recortes, residuos o desperdicios sobrantes de la materia prima, que se han empleado que resultan directamente inutilizables en la misma operación que no pueden ser aprovechados nuevamente.
- Desinfección, reducción del número de microorganismos a un nivel que no da lugar a contaminación del alimento mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios.
- Detergente, sustancia tensoactiva que tiene la propiedad, al disolverse en el agua, de limpiar y eliminar las pequeñas partículas de grasa o polvo adheridos a la superficie y que constituyen la suciedad.
- Elaboración, transformación de un producto por medio de trabajo, para obtener determinado bien de consumo.
- Envase, todo recipiente destinado a contener un producto y que entra en contacto con el mismo, conservando su integridad física, química y sanitaria.



- Higiene, todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos en todas las fases del proceso de elaboración hasta el consumo final.
- Inocuo, aquello que no hace o no causa daño a la salud.
- Limpieza, conjunto de procedimientos que tiene por objeto eliminar tierra, residuos, suciedad, polvo, grasa u otros materiales objetables.
- Limpio, ausencia de suciedad, manchas y mal olor para cualquier superficie, utensilio, y vestimenta.
- Manipulador de alimentos, cualquier persona quien directamente manipula alimentos empacados o no empacados, equipos y utensilios para procesar alimentos o tiene contacto con superficies donde están los alimentos y es por lo tanto lógico que cumpla con los requerimientos de higiene alimentaria.
- Materia prima, sustancia o producto de cualquier origen que se use en la elaboración de alimentos y bebidas.
- Medios Adecuados son todos los medios necesarios para obtener el propósito de mantener una buena práctica de salud pública.
- Microorganismos significa levaduras, hongos, bacterias, y virus e incluye, pero no se limita a las especies de importancia en la salud pública.
- Microorganismos patógenos, son todos los microorganismos capaces de ocasionar alguna enfermedad al ser humano.
- Monitoreo, control o seguimiento con el fin de asegurar el cumplimiento de las BPM, y las acciones correctivas.
- Plagas, se refiere a cualquier insecto o animal objetables incluyendo, pero no limitado a, pájaros, roedores, moscas y larvas.
- Planta. Espacio físico destinado para el proceso de alimentos.

- Sanitizante, cualquier agente, por lo regular químico, capaz de eliminar las formas en desarrollo, pero no necesariamente las esporas resistentes de microorganismos patógenos.
- Seguridad alimentaria, es el aseguramiento de que un alimento no le causará daño al consumidor cuando este lo ingiera de acuerdo a su entendido uso.
- Superficies de contacto con los alimentos son todas las superficies que están en contacto con el alimento y aquellas superficies desde las cuales se provee el alimento o también aquellas superficies que normalmente están en contacto con el alimento durante el curso normal de las operaciones. "Las superficies de contacto con alimentos" incluyen utensilios y superficie de contactos de equipo.
- Tóxico, aquello que constituye un riesgo para la salud cuando al penetrar al organismo humano produce alteraciones físicas, químicas o biológicas que dañan la salud de manera inmediata, temporal o permanente, o incluso ocasionan la muerte.
- Pasteurización.- procedimiento térmico realizado a temperaturas inferiores a 100 grados centígrados que destruye los microorganismos patógenos.

PERSONAL

- ⊗ Los empleados deben presentarse aseados a trabajar.
- ⊗ No usar joyería, ni maquillaje.
- ⊗ Usar ropa limpia, incluyendo el calzado.
- ⊗ Se deberá usar botas dentro de planta.
- ⊗ No llevar blusas, camisetas sin mangas y shorts.
- ⊗ Uso de mandil para quien labore en la Planta.



CIBT

- ⊗ No fumar, mascar chicle, comer, beber o escupir en las áreas de elaboración y manejo de alimentos.
- ⊗ Mantener uñas cortas, limpias y libre de esmalte.
- ⊗ Lavarse y sanitizarse las manos antes de iniciar el trabajo, después de cada ausencia del mismo en cualquier momento cuando las manos puedan estar sucias o contaminadas o cuando exista el riesgo de contaminación en las diferentes etapas de la elaboración.
- ⊗ Todo el personal que manipule directamente el alimento debe usar obligatoriamente guantes. Estos guantes deberán usarse en una sola operación. Mantenerlos intactos, limpios y en buenas condiciones sanitarias. Esos guantes deben ser de material impermeable excepto cuando su uso sea incompatible o inapropiado con el trabajo efectuado.
- ⊗ Evitar el contacto de las manos con el rostro y si es inevitable o por algún descuido lavarse las manos para continuar con el trabajo.
- ⊗ No usar plumas, lápices o cualquier otro objeto en los bolsillos durante la elaboración de alimentos.
- ⊗ Evitar toser, estornudar y bostezar sobre el producto.
- ⊗ Usar redecillas, cofias u otros elementos efectivos para sujetar el cabello.
- ⊗ No usar cabello largo para los hombres, al igual que el uso de barba o bigote.
- ⊗ No guardar ropa u otras pertenencias personales en áreas donde están expuestos alimentos o materia prima.
- ⊗ Control de enfermedades, no podrá trabajar en la planta ningún operario, que presente una enfermedad transmisible o portadora de ella, o mientras este afectado por quemaduras, llagas, heridas infectadas u otras fuentes de contaminación microbiana. Se recomienda la realización de un chequeo médico semestral del personal.

- ⊗ Alguna enfermedad o herida del personal debe ser reportada a su inmediato superior para que él tome las resoluciones.
- ⊗ Las cortadas, heridas, llagas y quemaduras deben cubrirse apropiadamente con un material impermeable, evitando ingresar al proceso de elaboración si esta se halla en partes del cuerpo que estén en contacto directo con el producto y que puedan propiciar una contaminación del mismo.
- ⊗ Educación y entrenamiento. - El personal responsable de indentificar fallas sanitarias o contaminación de alimentos deberá tener antecedentes de educación o experiencia, o una combinación de ambas, a los efectos de tener la competencia necesaria para la producción de alimentos sanos y limpios. El personal que manipula los alimentos y los supervisores deberá recibir entrenamiento sobre las adecuadas técnicas de manipulación de alimentos y sobre los principios de protección de alimentos y deberá conocer los riesgos de malas prácticas de higiene personal y de condiciones insanas.
- ⊗ Con efecto de asegurar la comprensión de la instrucción básica que garantice la correcta manipulación y elaboración de los alimentos con el fin de eliminar el riesgo o peligro que atente contra la salud del consumidor final y así asegurar la calidad del alimento, se realizará periódicamente evaluaciones a todo el personal de planta.



UNIDAD No 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ☛ Las Prácticas Profesionales son un requisito básico para la obtención del título de Tecnólogo en alimentos, por eso es necesario la facilidad que nos pueda brindar las Empresas Alimentarias, como es el caso de Industrias Lácteas TONI S.A., que me está dando la oportunidad de cosechar conocimientos y a la vez me sirve como preparación para una vida futura.
- ☛ Mi permanencia en ésta empresa, es para recibir un entrenamiento muy importante, tanto anivel de Planta como en Laboratorio de Control de calidad, a cargo de la Ing. María Auxiliadora Valdivieso, que me está dando la oportunidad de obtener un trabajo momentario y seguro.
- ☛ Para ser un buen Tecnólogo en Alimentos, se debe poner en práctica todos los conocimientos adquiridos y predisposiciones, ya que es aquí, donde interviene la competitividad anivel profesional, por obtener un lugar en el mundo laboral.
- ☛ La Industria Láctea TONI S.A., es una empresa destinada a la elaboración de productos como yogurt bebible, light, natural, leches saborizadas, tubiños, tamicos, queso crema, manjar, gelatinas, que son los preferidos por la mayoría de los consumidores, ya que no sólo es delicioso, sino también ofrece un alto valor nutricional.

- ✦ El yogurt es la leche fermentada de mayor consumo, el cual es preparado por la acción combinada del *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*. Es un producto de alto valor nutritivo debido a la fácil digestibilidad.

- ✦ La limpieza que se realiza en las Líneas de producción, es un sistema CIP que facilita la eliminación de los residuos de materias orgánicas que quedan después de haber realizado una orden de producción, ya que las máquinas son utilizadas para la elaboración de yogurt, gelatinas y jugos. Para arrancar éstos residuos se utiliza hidróxido de sodio y ácido clorhídrico y luego se hace circular agua fría como enjuague.

BIBLIOGRAFIA

- 📖 Maggie Black. Producción casera de mantequilla, quesos y yogurs. Ediciones Aura. Còrcega, 513 Barcelona - 25. 1980. Pàginas: 60 - 63.
- 📖 A. Y. Tamime y R. K. Robinson. YOGURT Ciencia y Tecnología. Editorial Acribia, S. A. Zaragoza - España. 1991. Pàginas: 1 - 10, 29 - 45, 52 - 57, 220 - 225
- 📖 García Garybay - Quintero Ramirez, Lopez Munguà. Biotecnología Alimentaria. Limusa.Mèxico Pàgina: 171 - 174.
- 📖 <http://gaylor-web.com/Herbs/Info/digestive.htm>
- 📖 A.Y. Tamime y R.K. Robinson. Yogur. Ciencia y Tecnología. Editorial Acribia, Zaragoza. 1991.
- 📖 J. Amiot. Ciencia y Tecnología de la Leche. Principios y Aplicaciones. Editorial Acribia, Zaragoza. 1991.
- 📖 R. Veisseyre. Lactología Técnica. Editorial Acribia, Zaragoza. 1980.
- 📖 A.H. Varnam y J.P. Sutherland. Leche y Productos Lácteos. Tecnología, Química y Microbiología. Editorial Acribia, Zaragoza. 1995.
- 📖 Berdayes H. Yogur, alimento indiscutible. Rev Ind Aliment (La Habana) 1980;13:26-31.

- ☞ Montignac M. *Recettes et menus Montignac*. Barcelona: Artulen, SA, 1993:25-6.
- ☞ Morales J. Lo que siempre quiso saber sobre el yogur. *Cuadernos de Nutrición* 1988;11:3-11.
- ☞ Robert K. Murray, Peter A. Mayes, Daryl K. Granner y Víctor W. Rodwell. *Bioquímica de Harper. Manual Moderno. Duodécima edición. México.* 1992.
- ☞ J.B.S. Braverman. *Introducción a la Bioquímica de los alimentos*. Editorial El Manual Moderno. Nueva Edición. México D.F. 1980.



ANEXOS



... Que es el
YOGURT TONI...?

...El YOGURT
Toni es...

Un producto elaborado con leche de vaca, azúcar, cultivos lácteos, sabores naturales, frutas, colores naturales y
LACTOBACILLUS GG



LACTOBACILLUS GG Y SU IMPORTANCIA EN LA DIETA DIARIA

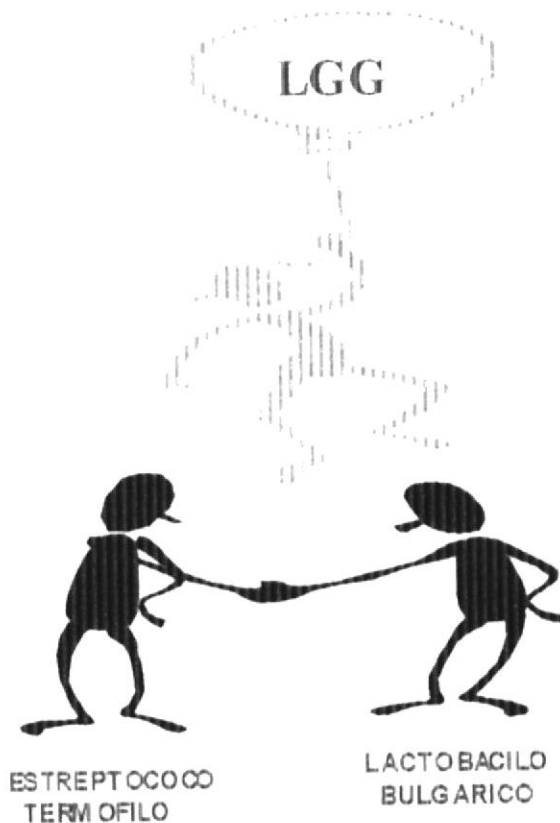
Existen bacterias beneficiosas utilizadas en el área alimenticia, capaces de desdoblar o pre-digerir diversos nutrientes de la leche por medio de la fermentación, permitiendo una mejor asimilación y evitando la intolerancia hacia este producto cuando se lo ingiere en su forma original.

A éstos productos lácteos fermentados se les ha dado el nombre de PROBIOTICOS, porque estas bacterias además de facilitar la digestión de las proteínas, grasas y carbohidratos de la leche, también sintetizan vitaminas y liberan ciertos minerales de gran importancia nutricional, mejorando el balance microbiano de la flora intestinal y estimular el apetito gracias a su buen sabor. El atributo más importante de esta bacteria es su capacidad de adherirse a las células de los intestinos, colonizando así el tracto intestinal, lo que permite desempeñar sus múltiples beneficios.

En el Ecuador el único yogurt que posee estas propiedades beneficiosas es el Yogurt Toni.

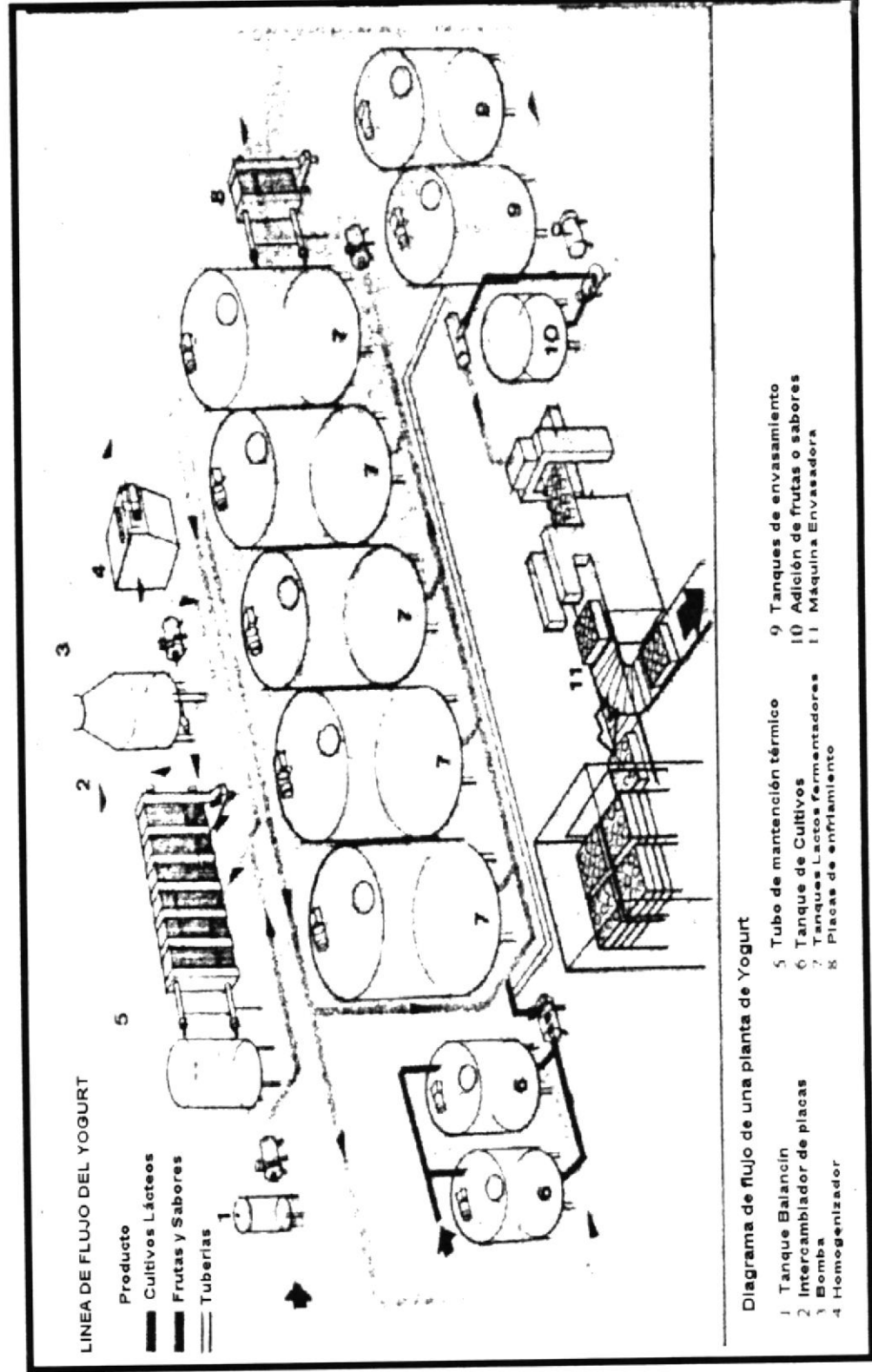
El Yogurt Toni es muy popular por ser un producto fermentado por acción de las bacterias lácticas, las que actúan sobre la proteínas de la leche, la lactosa de la leche se convierte en ácido láctico, produce la acidez y sabor del yogurt y el

LACTOBACILLUS GG nos ayuda en:

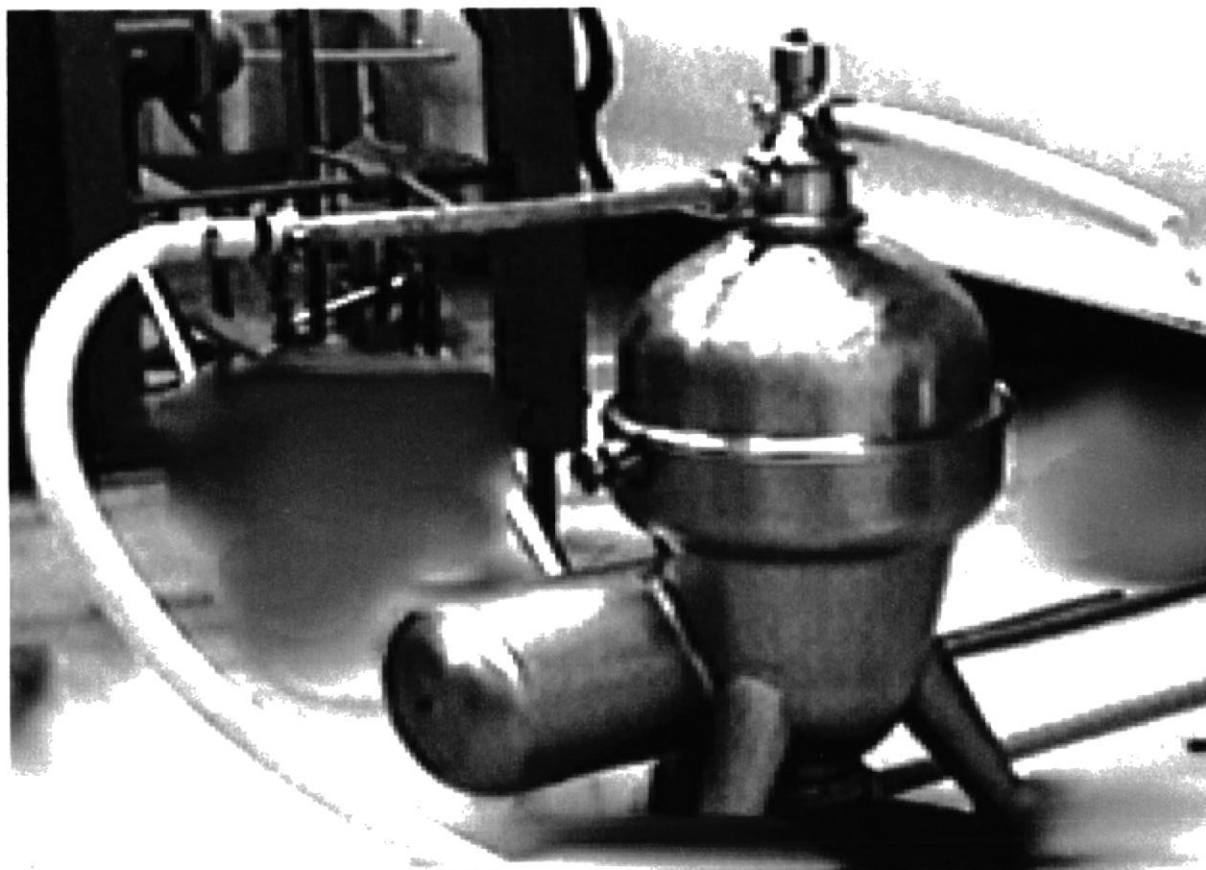


- MEJORAR EL BUEN ESTADO GENERAL DEL CUERPO.
- AYUDA EN LA DIGESTION.
- ESTIMULA EL SISTEMA INMUNOLOGICO.
- REDUCE EL NIVEL DEL COLESTEROL.
- INHIBE LA FLORA NO DESEADA
- MEJORA LA ABSORCION DEL CALCIO.
- RETIENE LOS MINERALES Y LAS VITAMINAS.
- DISMINUYE LA DIARREA.

ESQUEMA DE UNA PLANTA ELABORADORA DE YOGURT



EQUIPO PARA LA REGULACION DE LA LECHE LA DESCREMADORA

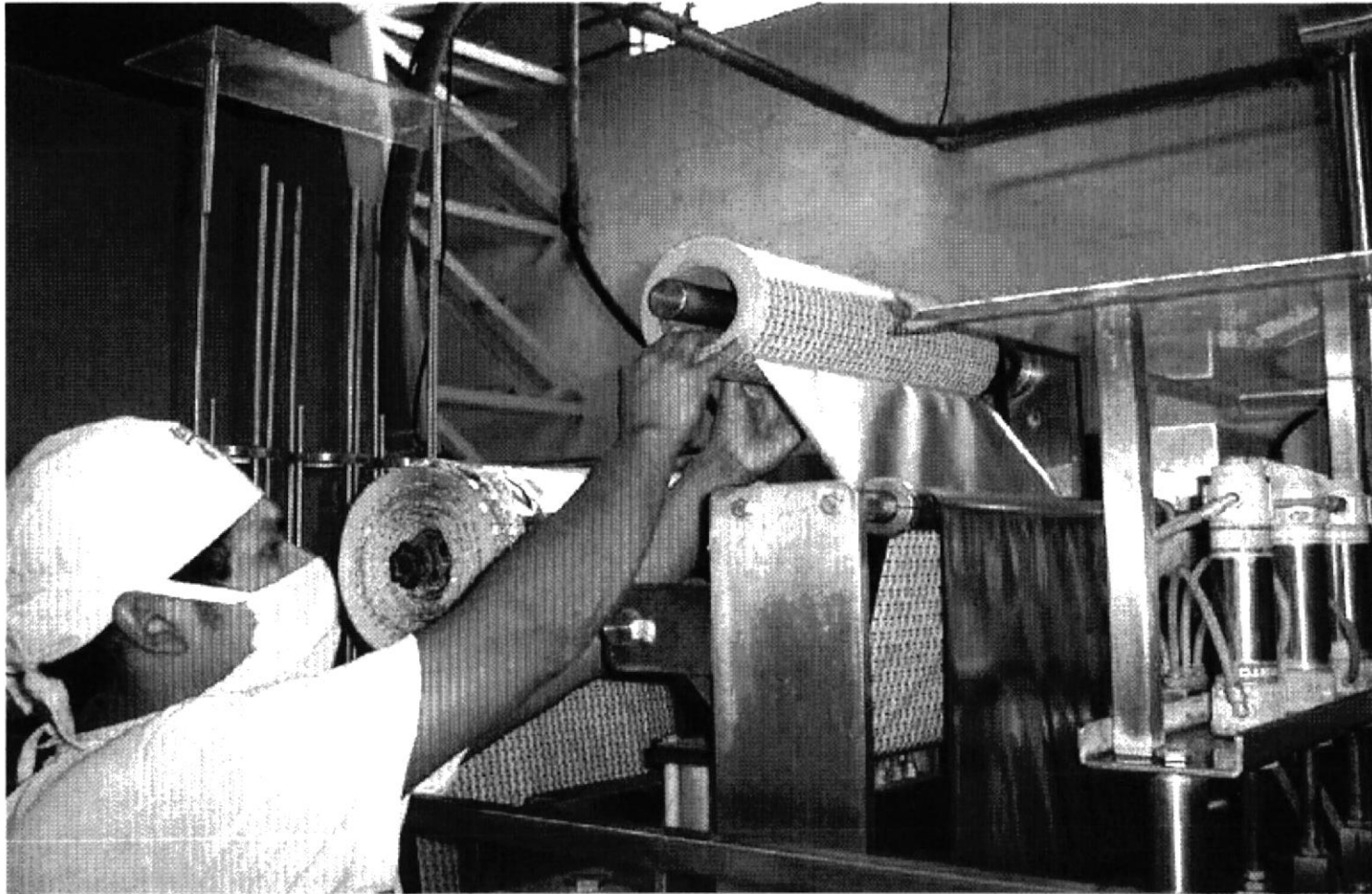


REGULACION Y PROCESO

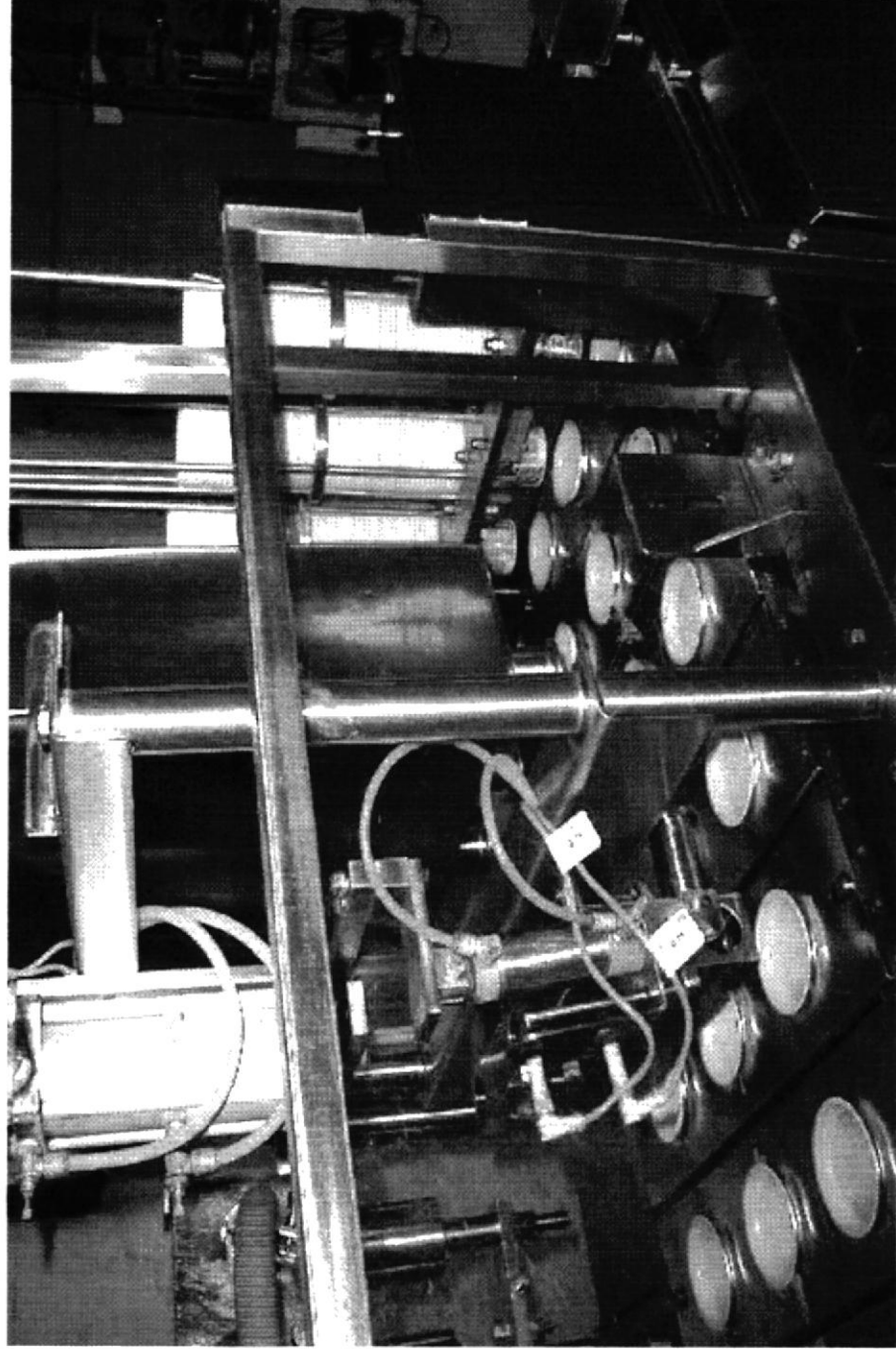
- Antes de iniciar el proceso, la descremadora debe estar encendida por 8 a 10 minutos hasta alcanzar 6500 RPM.
- Luego se abre la llave de salida del tanque de recepción y se comienza a sacar los kg de crema en baldes, de acuerdo a la programación entregada.
- La leche se regula en circuito cerrado, la leche descremada sale y se dirige hacia el tanque de recepción



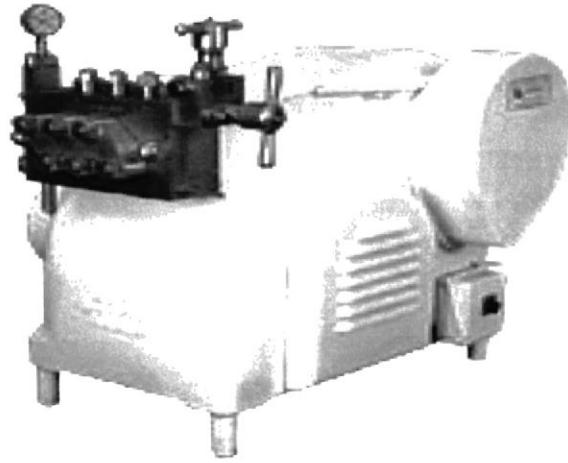
ROLLO O FOIL ENSAMBLADO



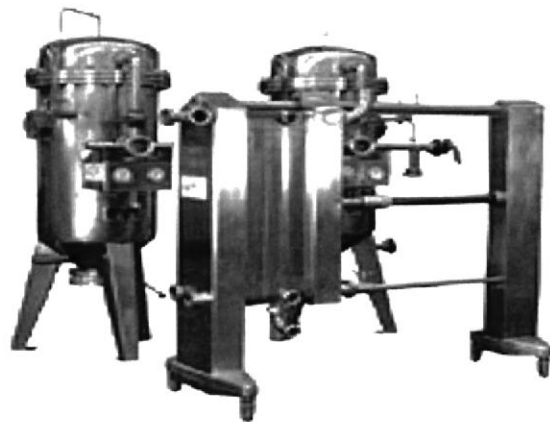
DURANTE EL ENVASADO



HOMOGENIZADOR



PASTEURIZADOR DE PLACAS



Parámetros de los diferentes productos durante la mezcla y en el envasamiento

Producto	Mezcla				Pasteurización			Salida Pasteurizadora		Envasamiento					Esterilización					
	Temperatura	pH	% Grasa	Brix	Temperatura	pH	Brix	Temperatura	pH	Brix	Temperatura	pH	% Grasa	Densidad	Brix	Temperatura	pH	% Grasa	Densidad	Brix
Yogurt																				
Toni-Mix	60	6.48-6.55	3.0	23.0-24.0	85/90	6.48-6.55	23.0-24.0	44	6.48-6.55	23.0-24.0	17	4.3-4.5	3.0	1.070	19.0-20.0					
Bebibie	60	6.48-6.55	3.0	23.0-24.0	85/90	6.48-6.55	23.0-24.0	44	6.48-6.55	23.0-24.0	17	4.3-4.5	3.0	1.070	19.0-20.0					
Tonito Infantil	60	6.48-6.55	3.0	24.0-25.0	85/90	6.48-6.55	24.0-25.0	44	6.48-6.55	24.0-25.0	17	4.3-4.5	3.0	1.080	20.0-21.0					
Con Frutas	60	6.48-6.55	3.0	24.0-25.0	85/90	6.48-6.55	24.0-25.0	44	6.48-6.55	24.0-25.0	17	4.3-4.5	3.0	1.080	20.0-21.0					
Yogurmet	60	6.48-6.55	3.5	24.0-25.0	85/90	6.48-6.55	24.0-25.0	44	6.48-6.55	24.0-25.0	17	4.3-4.5	3.5	1.080	20.0-21.0					
Light	60	6.48-6.55	1.5	15.0-16.0	85/90	6.48-6.55	15.0-16.0	44	6.48-6.55	15.0-16.0	17	4.3-4.5	1.5	1.080	10.0-10.5					
Natural	60	6.48-6.55	3.0	15.0-16.0	85/90	6.48-6.55	15.0-16.0	44	6.48-6.55	15.0-16.0	17	4.3-4.5	3.0	1.070	10.0-10.5					
Tubiño	60	6.48-6.55	3.0	26.0-27.0	85/90	6.48-6.55	26.0-27.0	44	6.48-6.55	26.0-27.0	17	4.3-4.5	3.0	1.080	22.0-23.0					
Agros	60	6.48-6.55	2.5	20.0-21.0	85/90	6.48-6.55	20.0-21.0	44	6.48-6.55	20.0-21.0	17	4.3-4.5	2.5	1.080	17.0-18.0					
Gelaton																				
manzana	60	4.30-4.50		16.0-16.5	80/85	4.30-4.50	16.0-16.5	60	4.30-4.50	16.0-16.5	60	4.30-4.50		16.0-16.5						
fresa	60	4.30-4.50		17.0-18.0	80/85	4.30-4.50	17.0-18.0	60	4.30-4.50	17.0-18.0	60	4.30-4.50		17.0-18.0						
cereza	60	4.30-4.50		16.5-17.0	80/85	4.30-4.50	16.5-17.0	60	4.30-4.50	16.5-17.0	60	4.30-4.50		16.5-17.0						
Tampico																				
Naranja	25	2.88-3.00		11.8-12.0	85	2.88-3.00	11.8-12.0	20	2.88-3.00	11.8-12.0	20	2.88-3.00		11.8-12.0						
Durazno	25	2.88-3.00		11.8-12.0	85	2.88-3.00	11.8-12.0	20	2.88-3.00	11.8-12.0	20	2.88-3.00		11.8-12.0						
Toronja	25	2.88-3.00		11.8-12.0	85	2.88-3.00	11.8-12.0	20	2.88-3.00	11.8-12.0	20	2.88-3.00		11.8-12.0						
Frutoni																				
Naranja	60	3.3-3.6		11.8-12.0	85	3.3-3.6	11.8-12.0	10	3.3-3.6	11.8-12.0	14	3.3-3.6	1.0446-1.048	11.8-12.0						
Queso																				
crema	75	6.4-6.5	11.0-12.0		85	6.4-6.5		27	6.4-6.5		75	4.45-4.55	26.0-30.0							
Leches esteril.																				
blanca	70	6.70-6.80	3.0-3.2	11.4-12.8	80	6.70-6.80	11.4-12.8	10	6.70-6.80	11.4-12.8	10	6.70-6.80	3.0-3.2	1.029-1.030	11.4-12.8	32	6.43-6.58	3.0-3.2	1.029-1.030	11.4-12.8
vainilla	70	6.70-6.80	2.5	16.5-17.0	80	6.70-6.80	16.5-17.0	10	6.70-6.80	16.5-17.0	10	6.70-6.80	2.5	1.050	16.5-17.0	32	6.48-6.55	2.5	1.050	16.5-17.0
Manjar	70	6.60-6.65	3.0	19.0-19.5	80	6.60-6.65	19.0-19.5	10	6.60-6.65	19.0-19.5	10	6.60-6.65	3.0	1.058	19.0-19.5	32	6.45-6.55	3.0	1.058	19.0-19.5
frutilla	70	6.70-6.80	2.5	16.5-17.0	80	6.70-6.80	16.5-17.0	10	6.70-6.80	16.5-17.0	10	6.70-6.78	2.5	1.050	16.5-17.0	32	6.48-6.50	2.5	1.050	16.5-17.0
chocolatada	75	6.60-6.90	2.5	19.0-20.0	80	6.60-6.90	19.0-20.0	10	6.60-6.90	19.0-20.0	10	6.60-6.90	2.5	1.062	19.0-20.0	32	6.56-6.68	2.5	1.062	19.0-20.0
Mezcla Base																				
Topsy	60	6.65-6.70	10.6-11.2	35.0-36.0	85	6.65-6.70	35.0-36.0	10	6.65-6.70	35.0-36.0	10	6.65-6.70	10.6-11.2	1.100	35.0-36.0					
Topsy Tropical	60	6.65-6.70	8.6-9.2	32	85	6.65-6.70	32	10	6.65-6.70	32	10	6.65-6.70	8.6-9.2	1.068-1.092	32					
Topsy Chocolate	60	6.5-6.60	9.0-9.6	36.0-38.0	85	6.5-6.60	36.0-38.0	10	6.5-6.60	36.0-38.0	10	6.5-6.60	9.0-9.6	1.098-1.1	36.0-38.0					
Manjar																				
Normal	60	6.66-6.75	3.5	25.0-26.0							10	5.8-5.9	6.0-7.0	1.3322	67					
Suave	60	6.66-6.75	3.5	25.0-26.0							10	6.0-6.3	5.0-6.0	1.2958	61					
Duro	60	6.66-6.75	3.5	25.0-26.0							10	5.8-5.9	7.0-8.0	1.3835	72					
Unilever	60	6.66-6.75	3.5	25.0-26.0							10	6.0-6.2	5.0-6.0	1.2665	58					
Met	60	6.66-6.75	3.5	25.0-26.0							10	6.0-6.3	5.0-6.0	1.3017	62					
Tubiño																				
Naranja	75	3.4-3.5		19.0	85	3.4-3.5	19.0	14	3.4-3.5	19.0	14	3.4-3.5		1.070	19.0					
Durazno	75	3.9-4.0		19.0	85	3.9-4.0	19.0	14	3.9-4.0	19.0	14	3.9-4.0		1.065	19.0					
Mora	75	3.1-3.2		19.0	85	3.1-3.2	19.0	14	3.1-3.2	19.0	14	3.1-3.2		1.070	19.0					

PRODUCTO	FRECUENCIA Y # DE MUESTRAS DURANTE EL PROCESO DE ENVASADO Y PT						TOTAL #M
	MAQUINA	UNIDADES /H	ENVASADO	# M.PROCESO	MUESTRA RESPALDO	ANALISIS 24 H.	
YOGURT							
120 G	FOGG 14		INICIO/MEDIO/FIN	3	1	1	5
200 G	FOGG 15		INICIO/MEDIO/FIN	3	2	1	6
LT	FOGG 10		INICIO/MEDIO/FIN	3	1	1	5
2 LT	FOGG 10		INICIO/MEDIO/FIN	3	1	1	5
MIX 180	OSGOOD		INICIO/MEDIO/FIN	3	2	1	6
CON FRUTA LT.	SIMPLEX 2		INICIO/MEDIO/FIN	3	1	1	5
CON FRUTA 180 G	OSGOOD		INICIO/MEDIO/FIN	3	2	1	6
TUBIÑO 60 G	TEC-MAR		INICIO/MEDIO/FIN	3	2	1	6
PUNTOS DE CONTROL	Parametros de control por etapa de proceso						RESPONSABLE
MEZCLADO	BRIX	TEMPERATURA	% GRASA				A./J.T./OPER./I.C
PASTEURIZACION		TEMPERATURA	TIEMPO				A./J.T./OPER./I.C
HOMOGENIZACION			TIEMPO	PRESION			A./J.T./OPER./I.C
MADURACION		TEMPERATURA	TIEMPO	PH			A./J.T./OPER./I.C
ENVASADO	BRIX	PH	T°	VISCOSIDAD	DENSIDAD	ACIDEZ	A./J.T./OPER./I.C
ALMACENADO		ESTIBADO	T° CAMARA	ROTACION	MANIPULACION		J.T./BOD./I.C.

A. = ANALISTA
 J.T. = JEFE DE TURNO
 OPER. = OPERADOR
 I.C. = INSPECTOR DE CALIDAD
 BOD. = BODEGUERO

ANALISIS DE CRITICIBILIDAD DE LOS PARAMETROS DE CONTROL DEL PROCESO



Jessica Saltos
05/01/2002 12:02

Destinatarios: Freddy Guzman/TONI@TONI, Igor Vera/TONI@TONI
CC: Fernando Ceballos/TONI@TONI
Asunto: Productos que están con semáforo verde



Adjunto al presente entrego el listado de los productos que se encuentran en semáforo verde y que están liberados por Control de Calidad.

Bebible frutilla	OP	17	Semáforo verde.
Tubiño durazno	OP	19	semáforo verde.
Manjar normal	OP	3	semáforo verde.
Tampico naranja	OP	30	semáforo verde.
Y/C frutilla	OP	39	semáforo verde.
Tubiño mora	OP	36	semáforo verde.
Bebible frutilla	OP	42	semáforo verde.
Toni natural	OP	37	semáforo verde.
Bebible mora	OP	43	semáforo verde.
Tubiño frutilla	OP	45	semáforo verde.
Leche manjar	OP	49	semáforo verde.
Tampico naranja	OP	47	semáforo verde.
Manjar Normal	OP	6	semáforo verde.

Todos los productos a despachar que necesitan frío deben estar bien refrigerados, especialmente el YOGURT, el queso crema y los manjares deben estar bien refrigerados, la gelatoni bien gelificada, no deseamos que por algún factor tengamos clientes insatisfechos.

Atentamente,

**Ing. María A. Valdivieso E.
Dpto. de Control de Calidad**

INDUSTRIAS LACTEAS
TONI S.A.

CERTIFICADO DE LOS ANALISIS FISICOS - QUIMICOS Y
ORGANOLEPTICOS EN LOS PRODUCTOS TONI S.A.



FECHA DE ELABORACION

27/12/01

O.P.

6623

FECHA DE EXPIRACION

11/02/02

TAMAÑO DEL ENVASE

200cc

PRODUCTO SABOR

Bebibe frouilla

CANTIDAD EN KG

ANALISIS DEL PRODUCTO EN PROCESO

ANALISIS DEL PRODUCTO TERMINADO

Temperatura

Temperatura

14,6

Grados Brix

Grados Brix

18

Valor de ph

Valor de ph

4,44

Valor de acidez

Valor de acidez

78,3°D

% de grasa

% de grasa

2,5%

Viscosidad

Viscosidad

12

Densidad

Densidad

1,0816

% de Humedad

% de Humedad

75,4

Sólidos Totales

Sólidos Totales

24,6

Sólidos no Grasos

Sólidos no Grasos

% de grasa extracto seco

% de grasa extracto seco

Relación Brix - Acidez

Relación Brix - Acidez

Olor

Olor

OK

Color

Color

OK

Sabor

Sabor

OK

Textura

Textura

Consistencia

Consistencia

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES



CIBT

Fecha del Analisis

Firma del Responsable