

T
664.153
GAL.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORMA DE PRACTICAS PROFESIONALES

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
TECNOLOGO EN ALIMENTOS
REALIZADAS EN: NESTLE

Gracelda La Motá
PRIMERA REVISION: GRICELDA LA MOTÁ
SEGUNDA REVISION: LUIS DIAZ

Luis Diaz

PAOLA CALERO VAZQUEZ

AÑO LECTIVO

1998

1999

GUAYAQUIL - ECUADOR



BIBLIOTECA
DE LABORATORIOS TECNOLOGICAS



BIBLIOTECA
DE LABORATORIOS TECNOLOGICAS



D-24505

Guayaquil, 18 de Enero de 1999

Master.
María Fernanda Morales
Coordinadora del Programa de Tecnología en Alimentos
Ciudad.

De mis consideraciones:

Junto con la presente reciba usted mi informe de prácticas profesionales, realizadas en el área de laboratorio de Nestlé S.A. desde el 27 de Octubre de 1998 al 27 de Diciembre de 1998.

Esperando que este informe cumpla con los requisitos establecidos, la saluda a usted.

Atentamente.



Paola Calero Vázquez



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INDICE

	páginas
Resumen	1
Introducción	2
Descripción labores realizadas	4
Proceso producción semielaborados	5
Proceso producción chocolatería	7
Diagrama flujo semielaborados	8
Diagrama de flujo chocolatería	11
Determinación Grasa método Soxhlet	14
Determinación azúcares Potter- Eschamn	17
Determinación Proteínas método Kjendhal	31
Determinación grasa Mojomere	37
Enumeración de Enterobacterias	40
Detección y Recuento de coliformes	43
Recuento de esporas bacterianas	48
Enumeración esporas en materias primas	51
Detección E. Coli	54
Cálculos grasa Mojomere	57
Cálculos Proteínas Kjendall	58
Cálculos sacarosa y lactosa	59
Cálculos materia grasa Soxhlet	62
Resultados análisis de Enterobacterias	63
Resultados análisis Línea Surindu	64
Resultados análisis muestras Ecuajugos	65
Puntos de Control	66
Conclusiones	67
Recomendaciones	68
Bibliografía	69
Anexos	70

Resumen.-

En este informe de prácticas profesionales se incluyen las labores realizadas durante los tres meses que permanecí en Nestlé, Fábrica Guayaquil. Estuve en el área de laboratorio realizando análisis del producto terminado, entre estos análisis se incluyen: determinar el porcentaje de sacarosa, humedad, proteínas y materia grasa de los chocolates; en cuanto a los productos Maggi se determina el porcentaje de cloruros, humedad, proteínas y materia grasa, a la mayonesa también se le determina el porcentaje de materia grasa y el porcentaje de materia seca. En este informe también se incluyen las técnicas empleadas, como Potter Eschmam para determinar azúcares, Soxhlet para determinar grasa al igual que el método Mojoniere o Kjendahl para determinar proteínas. Este informe también contiene el fundamento, materiales y equipos utilizados, cálculos, parámetros permitidos y en el anexo dibujos de los equipos utilizados en las determinaciones. También se explica la importancia de estos análisis así como su objetivo principal dentro del proceso de producción. Se incluye además una descripción del proceso de elaboración de los chocolates en barra y en polvo, así como diagramas de flujo con los puntos de control para facilitar la comprensión del proceso. Otro punto que se trata en este informe son los análisis microbiológicos realizados a diferentes productos, áreas o superficies, todo para llevar un control de los microorganismos presentes en los alimentos fabricados y de la comida que consumen todos los trabajadores.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

Introducción.-

Nestlé es una compañía internacional cuyo origen se remonta al año 1866, desde entonces se ha convertido en la mayor industria alimenticia a nivel mundial. Está presente en 5 continentes y más de 70 países, cuenta con 86 fábricas en Latinoamérica y mas de 400 en el resto del mundo. En Ecuador hay 4 fábricas, Cayambe situada a 75 km de Quito, aquí se elabora leche en polvo y leche condensada. Surindu se encuentra al sur de la ciudad de Guayaquil, entre los productos aquí elaborados tenemos toda la línea de galletas La Rosa. Ecuajugos ubicada en Pascuales, a 16 km de Guayaquil, aquí se envasa la leche La Lechera y los jugos Nestlé y por último Fabrica Guayaquil, aquí se elaboran chocolates como el Milo, Classic, Classic con maní, Crunch y Galak, también se elaboran coberturas para repartir a grandes consumidores, también se elaboran los polvos como el Nesquik y el Ricacao, y toda la línea de los productos Maggi. En esta última yo realicé estas prácticas profesionales, en el área de Laboratorio de Control de Calidad. La principal función de un Laboratorio es asegurar la calidad del producto tanto bromatológica como microbiológicamente. Según los resultados de un análisis se puede determinar si este producto cumple con lo establecido por las normas de la Empresa de ser así se puede liberar y utilizarse en caso de ser materia prima, si es el caso de producto terminado se determina mediante estos análisis si este puede distribuirse a los puntos de venta para su consumo, o en el caso de los análisis de la línea de chocolatería, para controlar la producción y según estos análisis regular las máquinas.

Los resultados de los análisis microbiológicos son también de mucha importancia, ya que existe un rango de tolerancia para estos, si sobrepasan el rango establecido el producto no puede utilizarse. En este laboratorio de microbiología se hacen los análisis de las 3 Fábricas localizadas en Guayaquil, Surindu, Nestlé y Ecuajugos. De los resultados obtenidos en este laboratorio depende la inocuidad de todos los productos Nestlé elaborados por las 3 empresas, es por esto que tanto estos análisis como los físicos-químicos tienen que ser realizados

con la mayor precisión posible, ya que de encontrarse variaciones muy marcadas se verá afectada la calidad del producto, creando una mala imagen a la empresa y por lo tanto disminuirán las ventas.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Descripción de las labores realizadas.-

La labor que desempeñé fue la de Analista del producto terminado, esto incluye análisis de determinación de Lactosa, Sacarosa, humedad, cenizas y materia grasa a los chocolates como Classic, Galak, Crunch, Milo y Manicero. También determinaba el porcentaje de proteínas de las cremas de hongos, espárragos, pollo, sopa de pollo con fideo y caldo rico, de gallina y de carne, a estos se les determinaba el porcentaje de sal de humedad y ceniza. El horario era desde las 8:00 de la mañana a las 4:30 de la tarde. Estos análisis se los hacía mensualmente a una muestra de todos los productos producidos y los resultados se apuntaban en un libro de registros, donde se podían comparar los resultados con los de los meses pasados y realizar curvas de tendencia y determinar si se puede liberar o no el producto dependiendo si cumple o no con los parámetros establecidos, si los resultados de los análisis no caen dentro de la norma se separa este lote del producto y no se libera. Después se me asignó al área de microbiología, en donde analizaba las muestras de leche de diferentes haciendas localizadas en Pedro Vicente Maldonado, Balzar, Alluriquin etc, que llegan como materia prima a Ecuajugos y se le realizan exámenes para determinar la cantidad de gérmenes y de esporas. También analizaba las muestras de línea de los productos que se elaboran en Surindu, como Huevitos, Waffer, Galletas Amor y Tango, a estas se les determinaba la cantidad de gérmenes y presencia de Coliformes. Realizaba también controles ambientales, frotis de manos de los obreros y de superficies de las tres fábricas, para así llevar un mejor control del medio, ya que de encontrarse fuera de norma cualquiera de estos tres puntos se verá afectado el producto. También analizaba las muestras de agua de diferentes puntos de Ecuajuos.

Proceso de producción de Semielaborados de cacao.-

El cacao es transportado a la Fábrica en camiones por lo general 2 camiones al día con unos 400 sacos cada uno. Estos sacos pasan primero a ser pesados y después a una bodega de recepción, de aquí pasan a una tolva subterránea y por elevadores a la limpiadora en donde se eliminan impurezas como piedras, hojas, palos etc. Esta consiste en una zaranda que separa partículas de mayor tamaño y por medio de un flujo de aire absorbente se separan las partículas de menor tamaño. Una vez libre de todo tipo de impurezas pasa a un pretostador o presecador cuya función es de facilitar la separación de la cascarilla, este consiste en una columna de 3 cámaras que trabajan a una presión de vapor de 8-9 bares. La temperatura de la primera cámara es de 110°C, la segunda es de 115°C y la última es de 125-130°C. A la salida de esta máquina se le hace un control de humedad al cacao para según eso calibrar la descascaradora ya que mientras mas seco este el cacao mejor será la eliminación de la cascarilla. Por medio de un tornillo sin fin pasa a la descascaradora, aquí se quebranta el cacao por medio de aspas que lo golpéan contra las paredes para partirlo en partículas mas pequeñas, este cacao quebrantado se transporta a 6 zarandas en donde se clasifican por tamaños. El cacao quebrantado cae por gravedad a un canalón y es transportado al tostador por medio de una esclusa. Por medio de un flujo neumático llega al torrefactor, este consiste de 7 mamparas (planchas de metal con agujeros pequeños por donde ingresa el aire calentado) Consta de 7 cámaras, las cámaras 6 y 7 son de precalentamiento, la 7 esta a 30°C y la 6 a 40°C, las cámaras 3, 4 y 5 son de calentamiento y sus temperaturas son la 5 de 69°C la 4 de 70°C y la 3 de 120°C, y por último las cámaras 2 y 1 que tienen 105°C y 39°C respectivamente. El cacao permanece unos 7 minutos. La función del torrefactor es de eliminar la humedad, ácidos volátiles y desarrollar el aroma y evitar la contaminación microbiana.

El cacao pasa a un molino por medio de un tornillo sin fin, en donde se muele hasta obtener licor de cacao, este proceso dura una hora y se hace a 160-165°C y presión de 10 bares, su capacidad es de 950 kg/h. Este molino es de martillos con dos ciclos.

En este punto se divide en dos, licor corriente y licor para prensar. El licor corriente pasa a un segundo molino, este consiste en piedras alineadas verticalmente, en donde se obtiene un licor mucho mas fino y este se envasa e importa o sirve para preparar masas de chocolate. El licor para prensar pasa al un solubilizador en donde se adiciona carbonato de potasio y vapor de agua en una ralaación 1:1, el pH baja a 6.9 - 7.15 y se obtiene una humedad de máximo 2%. Pasa al homogenizador, se sigue moliendo con el fin de obtener un licor mas fino en el molino, pasa a prensarse y se separan los componentes, por un lado cae la manteca de cacao y en la prensa queda la torta. Son dos prensas una tiene una capacidad de 170 kg y la otra de 210 kg/h, ambas prensas consisten en 12 cámaras, estas se comprimen y por medio de mangueras sale la manteca. El tiempo de prensado es un factor determinante que se toma en cuenta, ya que se requiere alcanzar de 10 - 12% de grasa, este porcentaje se lo determina en el laboratorio y según los resultados se comunica al operario que regule la prensa, por lo general la primera demora 31 minutos en alcanzar este parametro y la segunda 24 minutos. La manteca que sale de la prensa tiene un 46% de grasa aproximadamente, una porción pasa a formar parte de las masas de chocolate y otra pasa a centrifugarse a 100°C de ahí a la templadora, máquina cuya función es de hacer la manteca de cacao heterogénea y recristalizaria, de aquí sale a 28-30°C. De esta manera mantiene por mucho mas tiempo sus características organolépticas y se mantiene sólida para así ponerlas en fundas de prolipleno y estas en cajas para ser exportadas.

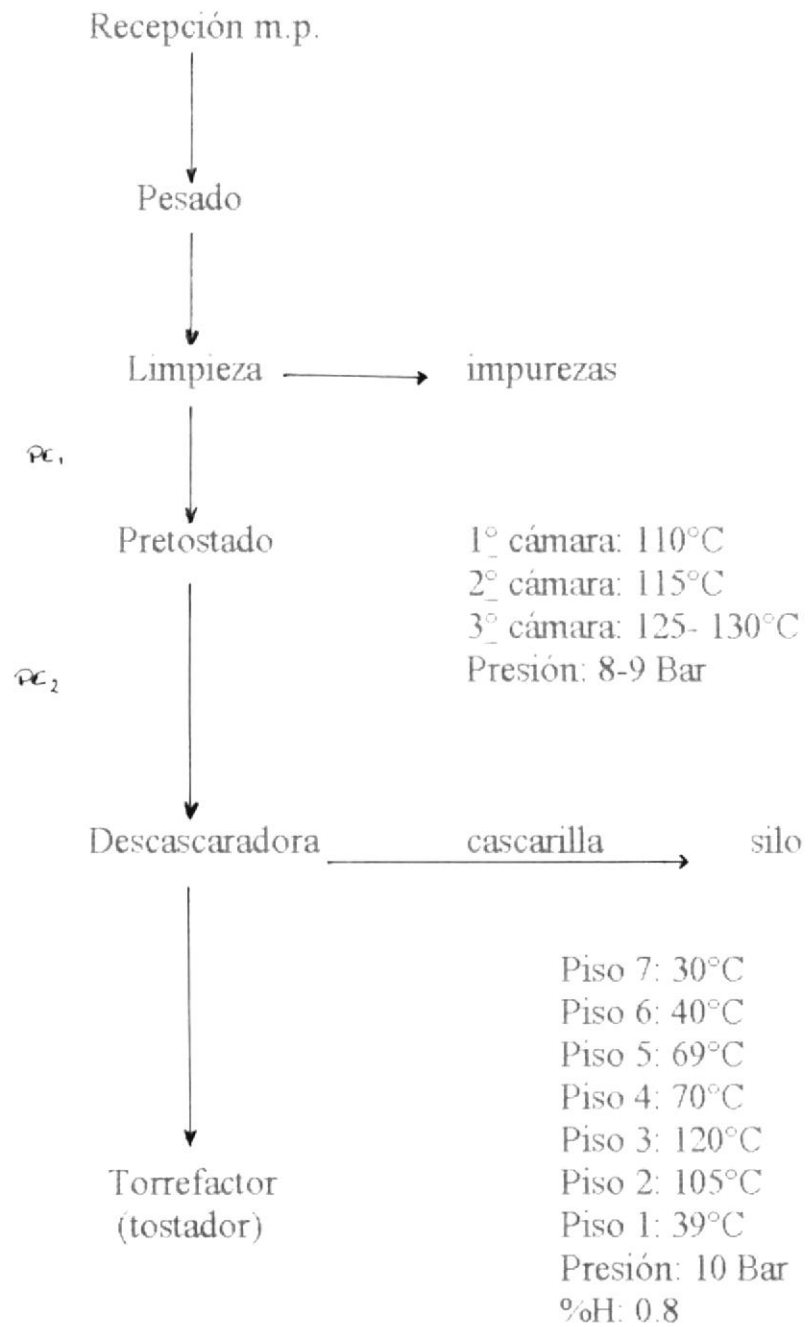
La torta de cacao pasa a la pulverizadora, esta tiene unas mandibulas con 2 rodillos, aquí se muele y se hace polvo. Una vez hecha polvo se le adiciona azúcar y especes para elaborar el Ricacao o el Nesquik en los pulverizadores, una vez bien mezclado se envasa mecánicamente en sus respectivos recipientes para Nesquik o Ricacao.

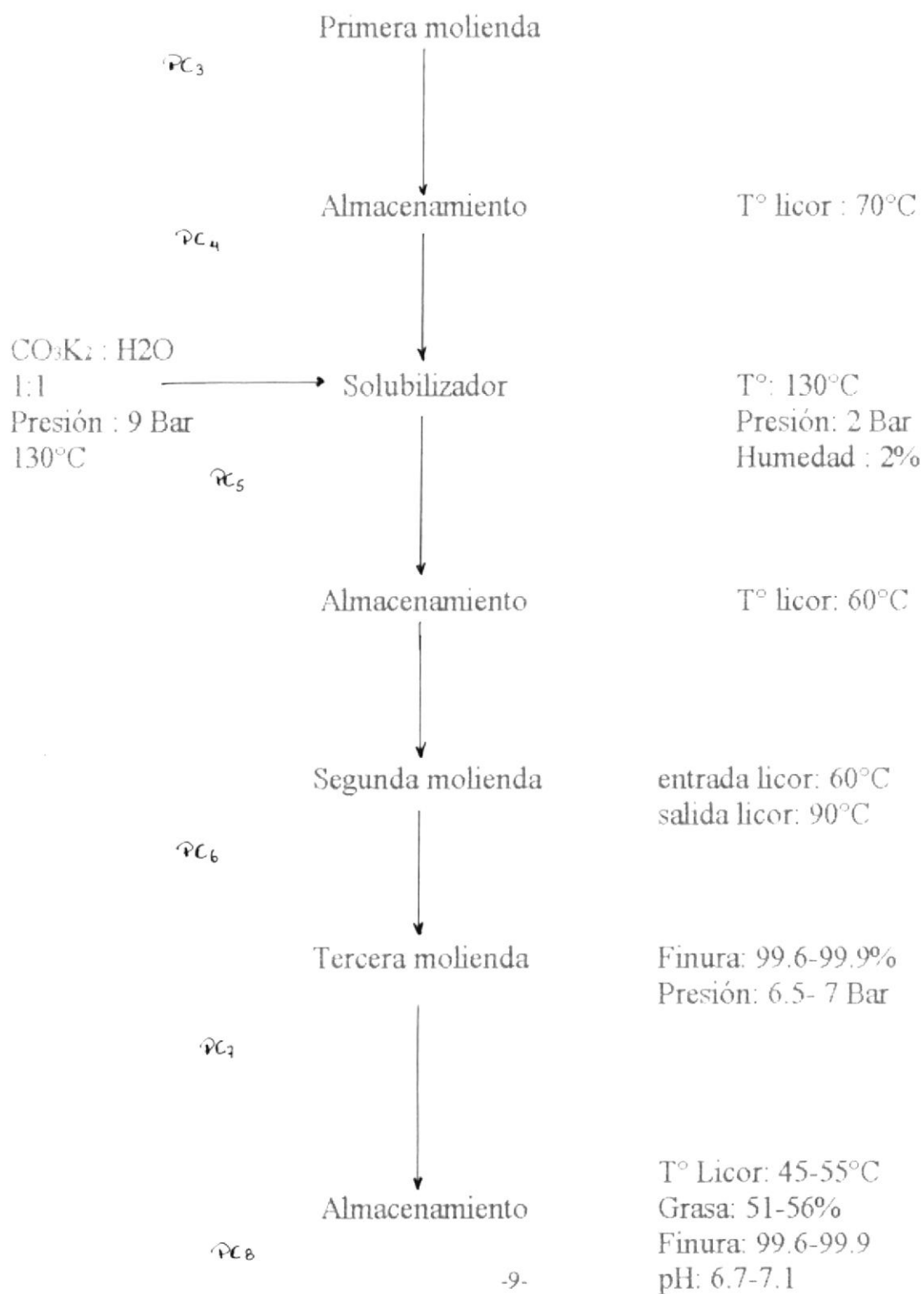


Proceso de producción de chocolates.-

La manteca que se utiliza en la preparación de las masas para chocolate es mezclada con el resto de los ingredientes como azúcar, licor corriente de cacao, leche en polvo, lecitina, y vainilla. Se mezclan en la mezcladora cuya capacidad es de 1500 kg/h y se homogenizan las partículas, de ahí pasan a la concha Frisse, con una capacidad de 500 kg/h a este paso se le llama conchaje y se requiere para completar el desarrollo del sabor y del aroma, el cual comienza en el cocinado, aquí disminuye el contenido de agua de un 1.6% a un 0.6 a 0.8%. A medida que se reduce la humedad se lleva consigo muchos componentes del sabor y aroma indeseables. De esta manera aproximadamente un 30% del ácido acético y un 50% de aldehídos de bajo punto de ebullición se volatilizan, la eliminación parcial de estos ácidos volatilizables es necesaria para dar al chocolate terminado un buen sabor y aroma. En sí el conchaje consta de tres fases, la fase seca en la cual se evapora la humedad y se remueven compuestos volátiles, la fase pastosa en la cual se desarrolla sabor y aroma por medio de la rotura y calentamiento y la fase líquida en donde se homogeniza la mezcla por medio del movimiento continuo. Este proceso debería durar un día, pero por cuestión de tiempo dura unas 18 horas. Una vez listo se recristaliza la manteca en la templadora, en donde se baja la temperatura de la masa para que se recristalice la manteca. Pasa a la moldeadora cuya capacidad es de 600 kg/h, en esta se adicionan los demás ingredientes a la masa y la reparte en moldes plásticos para hacer bombones, platillos y las barras de 20, 50 y 200 grs de Crunch, Galak, Milo, Classic y Classic con maní. Los ingredientes del chocolate crunch son: azúcar, leche entera en polvo, manteca de cacao, licor de cacao, arroz crocante, lecitina y vainilla. Así mismo el Milo pero este tiene además cereales malteados y vitaminas. Los ingredientes del Galak son parecidos a los del Crunch pero este no tiene licor de cacao. El Classic lleva licor de cacao, azúcar, leche entera en polvo, manteca de cacao, lecitina y vainilla. El Classic con maní es igual y lleva además maní. Una vez que las masas están en sus respectivos moldes se dejan enfriar y se desmoldan.

Diagrama de flujo de semielaborados de cacao





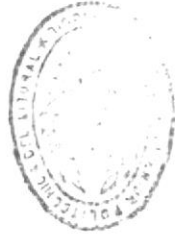
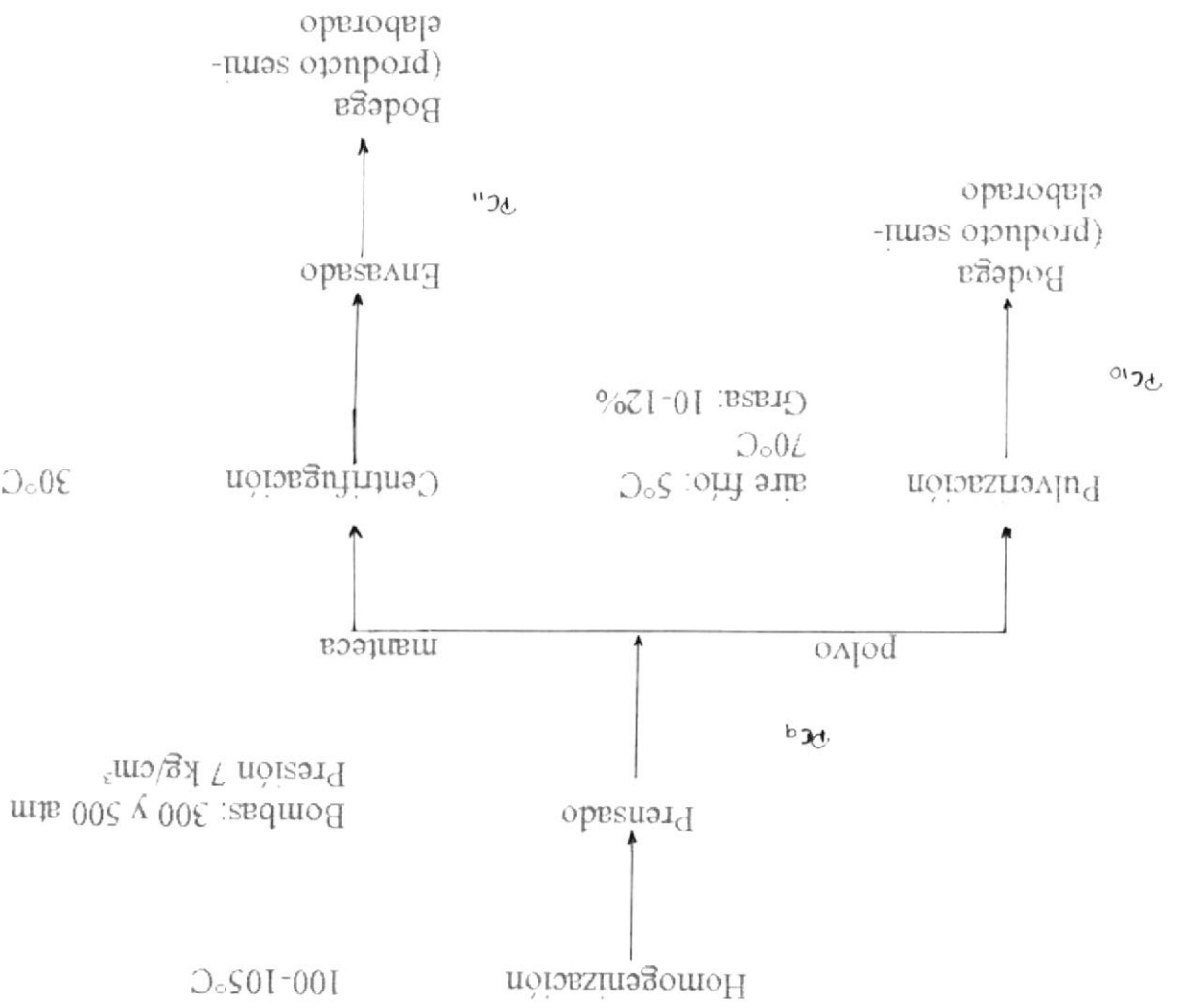
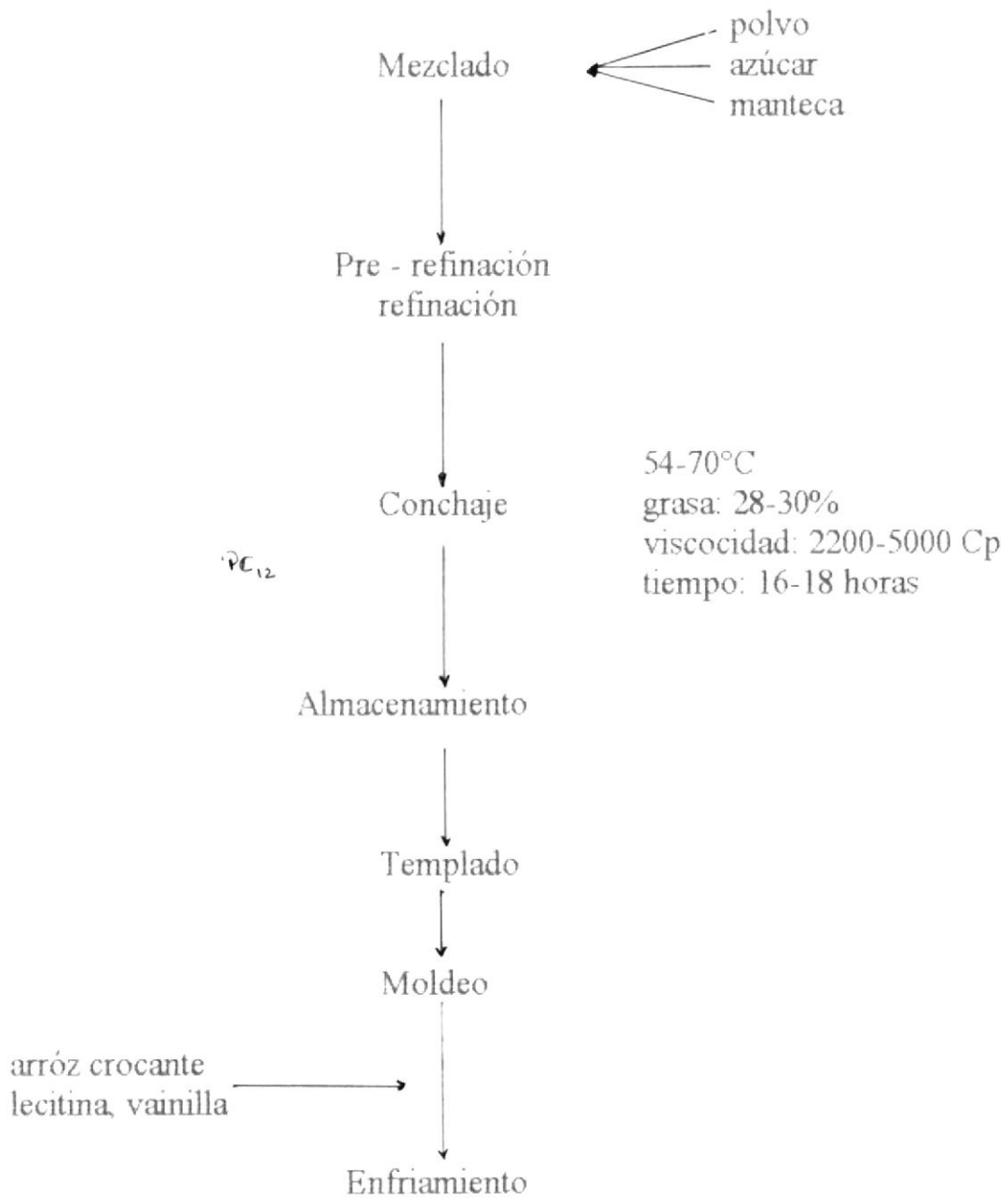
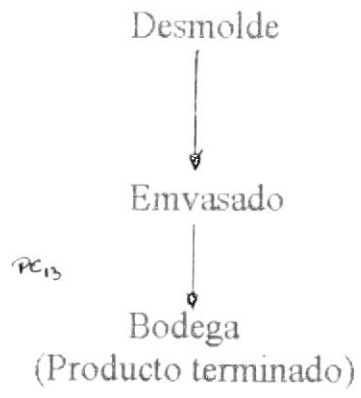
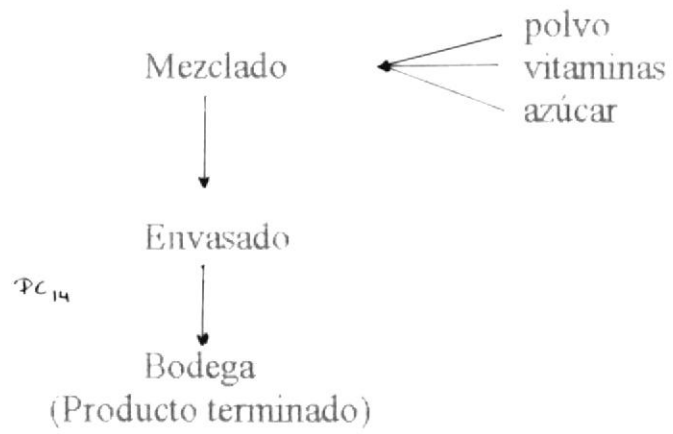


Diagrama de flujo de elaboración de chocolate





Elaboración de ricacao y nesquik



Controles en Línea y determinaciones realizadas en el Laboratorio

1. Determinación de la Grasa Libre, Método Soxhlet.-

a) Campo de aplicación:

Este es un método que sirve para determinar la grasa libre en los productos en polvo y particularmente en la leche en polvo.

b) Principio:

Extracción en un tubo de extracción Soxhlet (anexo 1) de la grasa libre con éter de petróleo. Pesada del residuo después de la evaporación del disolvente.

c) Material y productos químicos:

- Baño María
- Balanza analítica, lectura 0.1mg
- Estufa
- Matraz fondo plano
- Cartucho de extracción
- Probeta graduada, forma baja 250 ml
- Desecador
- Perlas de vidrio
- Minutero con alarma
- Refrigerante para extractor

Producto químico: Bencina de petróleo

d) Procedimiento:

- Séquese un matraz de 250 ml con fondo plano que contenga 2 perlas de vidrio, durante 1 hora en una estufa a $120 \pm 2^\circ\text{C}$.

- Enfríese el matraz en un desecador durante 45 min y pésese al 0.1 mg mas próximo.
- En un cartucho de extracción Shleicher & Schull desengrasado, pésense al 0.1 mg más próximo, unos 5 gr de producto. Cúbrase el producto con algodón desengrasado.
- Introdúzcase el cartucho en el tubo de extracción Soxhlet y colóqueselo sobre el matraz en el cual se han introducido aproximadamente 150 ml de éter de petróleo.
- Colóquese todo sobre un baño maría. (ver anexo 1)
- Instálese un refrigerante de Twisselman sobre el tubo de extracción Soxhlet. Hágase circular el agua de refrigeración y déjese abierto el grifo.
- Déjese hervir durante 4 horas (aprox 6 extracciones por hora)
- Luego gírese la llave del grifo para retener el éter en el refrigerante hasta eliminar los últimos indicios de éter en el matraz. El disolvente recuperado en el disolvente de Twisselman puede utilizarse para extracciones ulteriores.
- Séquese el matraz en una estufa a $102 \pm 2^\circ$ durante 1 hora.
- Retírese el matraz de la estufa, déjese enfriar en un desecador durante 45 min y pésese al 0.1 mg mas próximo.

Duración de una determinación:

Tiempo total \Rightarrow 9 horas

Tiempo trabajo \Rightarrow aprox 20 min



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

e) Cálculo, expresión e interpretación de los resultados:

El contenido en grasa libre, expresado en mg por 100 gr de product es igual a:

$$\frac{(b-a) 100}{m}$$

a = peso del balón

b = peso del balón después de la extracción

m = peso de la muestras

2. Determinación de los azúcares por método de Potterat - Eschmann.-

a) Objeto:

Este es un método por el cual se determinan los azúcares, conocido bajo el nombre del método complexométrico según Potterat-Eschmann.

b) Campo de aplicación:

Este método se aplica a distintos productos, principalmente a los chocolates y coberturas con y sin leche, a los polvos para bebidas con aroma de cacao, café, fruta etc. que contienen sacarosa y también a los que contienen azúcares reductores directos, tales como lactosa, glucosa, maltosa, etc.

c) Principio:

Extracción de los azúcares en un medio acuoso y clarificación de la solución por defecación según Carrez, reducción del cobre (II) a cobre (I) por los azúcares, si es necesario después una inversión, precipitado del óxido cuproso y finalmente determinación del cobre por complexometría.

La originalidad de este método reside en el empleo de la sal disódica dihidratada del ac. etilendinitrilotetracético como agente complexante en la solución alcalina de cobre. Esta solución es menos alcalina que la de Fehling y por consiguiente, se conserva más fácilmente. No es reducida por la sacarosa durante la reacción con los azúcares reductores directos.

d) Reactivos:

Solución Carrez I: En un matraz aforado de 1000ml disuélvase 36g de ferrocianuro de Potasio en agua destilada y enrásese.

Solución Carrez II: En un matraz aforado de 1000 ml disuélvase 72 g de sulfato de zinc en agua destilada y enrásese.

Hidróxido de Sodio soluc aprox 0.1 N: En un matraz aforado de 1000ml disuélvase 4 gr de NaOH an agua destilada y enrásese.

Hidróxido de Sodio soluc aprox 1 N: Con cuidado disuélvase 40 gr de NaOH en agua destilada y dilúyase a 1000 ml en un matraz aforado.

Acido clorhídrico aprox 1 N: Con cuidado viértase en agua destilada 80 ml de HCl al 37% medidos con una probeta graduada. Dilúyase a 1000 ml en un matraz aforado.

Azul bromotimol Solución alcohólica: Disuélvase 0.5 gr de azul de bromotimol en 100 ml de alcohol al 95%.

Solución alcalina de cobre: En un matraz aforado de 1000 ml disuélvase 280 gr de Carbonato de sodio en aproximadamente 500 ml de agua destilada tibia. Añádanse 38 g de EDTA. Mézclese bien sobre un agitador magnético hasta que esté completamente disuelto y enfríese En un vaso disuélvase 25 gr de sulfato de cobre en aproximadamente 100 ml de agua destilada. Añádase esta solución al matraz aforado, lentamente y agitando hasta que el precipitado formado en el momento

de añadir el sulfato de cobre se disuelva completamente. Enrásese con agua destilada. De ser posible déjese reposar unos días, luego fíltrese sobre un filtro plisado seco.

Acido nítrico aprox 1 N: Con cuidado viértanse en agua destilada 70 ml de HNO₃ medidos con una probeta graduada. Dilúyase a 1000 ml en un matraz aforado.

Amoniaco aprox 1 N: En un matraz aforado dilúyase 75ml de amoniaco medidos con una probeta graduada a 1000 ml con agua destilada.

Solución EDTA 0,02M: En un vaso de 50 ml pésense al 0.1 mg mas próximo aproximadamente 7.4 gr de EDTA, transvátese cuantitativamente con agua destilada a un matraz aforado de 1000 ml. Disuélvase el EDTA completamente mediante un agitador magnético. Enrásese a 20°C con agua destilada. Consérvese la solución en un frasco de polietileno. Así la solución conserva una molaridad constante durante un tiempo casi ilimitado. Los frascos de vidrio pueden modificar la solución y requieren una verificación mas frecuente del factor de corrección.

Solución Patron de cobre: Límpiase una lámina de cobre de 4.5 - 5 gr con piedra pómez finamente pulverizada, frotando con un tapón de corcho hasta que su superficie este bien brillante sin manchas de óxido. Tómese la lámina con pinzas y lávese con agua destilada, luego séquela con alcohol y con éter.

Pésese el cobre limpio al 0.1 mg mas próximo y transvátese cuantitativamente a un matraz aforado de 1000 ml. Colóquelo en una vitrina bien ventilada y añádase aproximadamente 100 ml de HNO₃ 1+1 (preparado con precaución, diluyendo un volumen de HNO₃ en un volumen igual de agua destilada, ambos medidos con un probeta graduada) Espérese hasta que todo el cobre esté completamente disuelto y añádase con cuidado 850 ml de agua destilada.

Enfriese y enrásese a 20°C con agua destilada.

Determinación del factor de corrección (f) de la solución de EDTA 0,02 N:

Tómese con una pipeta aforada 5 ml de la solución patrón de cobre e introdúscanse en un matraz Erlenmeyer de 500 ml. Añádase aproximadamente 150 ml de agua destilada y continúese según complexometría del cobre.

Cálculos:

$$C = \frac{m \times T \times 5 \times 1000}{100 \times 1000}$$

$$f = \frac{C}{1.2708 \times V}$$

C = Cantidad de cobre contenida en 5 ml de la solución patrón en miligramos

m = masa de cobre puro en gr

T = Pureza del cobre en % (indica proveedor)

f = factor de solución de EDTA

1.2708 = masa de cobre correspondiente a 1 ml de EDTA 0.02 M en mg

V = Volúmen de EDTA 0.02 M utilizados para la valoración en mililitros.

Indicador de murexida: En un mortero tritúrese 1 gr de murexida y 100 gr de cloruro de sodio hasta obtener un polvo muy fino de color uniforme. Prepárese de nuevo aproximadamente cada 6 meses ya que su conservación es limitada.

e) Materiales:

- vasos forma baja de 50 ml
- vasos forma baja de 250 ml
- vasos forma baja de 1000 ml
- matraces Erlenmeyer cuello estrecho 500 ml
- Frasco de filtración con tabuladura lateral para tubo de goma 1000 ml
- Aparato de filtración de Witt cuello estrecho tubuladura lateral para tubo de goma, tapa intercambiable.
- Frasco de Woultt sin tabuladura en la parte inferior con 3 cuellos
- Perlas de vidrio ordinario
- frascos cuentagotas para coloración
- embudos ordinarios de vidrio

-20-



f) Aparato:

Dispóngase el aparato según el anexo 2. Un matraz Potterat-Eschmann modificado, es decir compuesto de un matraz de Pyrex de 100 ml con RN macho y hembra y un tubo Allhin. Asegúrese este tubo sobre el matraz con un resorte de acero. Un baño de aire caliente compuesto de un anillo de cuarzo y de un soporte de anianto fijado a una placa metálica. Todo ello montado sobre un aro de hierro colado. El modo de construcción de este baño de aire es muy importante ya que el calentamiento del matraz es uno de los puntos críticos del método.

Un pequeño refrigerante de agua con una junta esmerilada para matraces Potterat- Eschmann de 100ml.

g) Preparación de la muestra:

Mediante un rallador a manivela, rállense finamente los productos tales como chocolates, coberuras etc. Remuévanse bien las mezclas en seco para homogenizarlas lo más posible antes de sacar la toma de ensayo.

h) Procedimiento:

Preparación de la toma de ensayo: Pése por diferencia al 0.1 mg mas próximo en un embudo de pesar, aproximadamente 6 gr de muestra preparada si es necesario. Introdúzcase la toma de ensayo en un matraz Erlenmeyer de 250 ml con tapón esmerilado. Añádanse aproximadamente 0.1 g (una punta de espátula) de carbonato de calcio y luego mediante una pipeta aforada, 100 ml de agua destilada a 20°C.

Pésese al 0.1 g mas próximo, el matraz Erlenmeyer con tapón y contenido. Anótese el peso inicial (mo). Colóquese el matraz sin tapón sobre un baño maría a 60- 80°C durante aproximadamente 20 minutos.

Chocolates y Coberturas: Para evitar que el producto se pegue a las paredes, déjese calentar y luego agítese a menudo. Para terminar, sacúdase energicamente el matraz cerrado con el tapón esmerilado hasta que no se vean mas grumos de chocolate a simple vista. Si es necesario vuélvase a colocar el matraz sobre el baño maría hasta que el producto se desagregue completamente.

Otros productos: Agítese a menudo hasta que el producto se disuelva completamente. No es necesario dejar 20 minutos sobre el baño maría los productos muy solubles como por ejemplo cierto polvos para bebidas. Enfríese a 20°C el matraz Erlenmeyer y su contenido, luego séquese cuidadosamente el exterior si se ha condensado agua. Vuélvase a pesar al 0.1 mg mas próximo el matraz con tapón y contenido y complétese el peso inicial con agua para compensar el agua evaporada.

Defecación de la solución: Mediante una pipeta aforada añádanse en este orden y agitando

- 25 ml de solución de Carrez I
- 25 ml de solución de Carrez II
- 50 ml de NaOH 0.1 N

Tápese el matraz y sacúdase energicamente. Filtrese sobre un filtro plisado seco, elimínese los primeros mililitros. El resto del filtrado constituye la solución defecada y debe ser clara.

Azúcares reductores directos (lactosa, maltosa, glucosa etc) :

Productos que contienen hasta 10% de azúcares reductores directos: Mediante una pipeta aforada introdúzcanse 25 ml de la solución defecada, en un matraz aforado de 100ml. Enrásese con agua destilada a 20°C. Mediante una pipeta aforada introdúzcanse 10 ml de la solución defecada diluída en el matraz de Potterat- Eschmann. Continúese la determinación.

Inversión de la Sacarosa:

Mediante una pipeta aforada introdúzcanse 25 ml de la solución defecada en un matraz aforado cuyo volumen (V_0) es de:

- 200 ml para productos que contengan menos de 75% de azúcares (sacarosa y azúcares reductores directos)
- 250 ml para productos que contengan mas de 75% de azúcares.

Mediante una pipeta automática añádanse 2 ml de HCl aproximadamente 1 N y 4-5 gotas de azul de bromotimol. Agítese y déjese el matraz aforado en un baño maría hirviendo durante 30 minutos. Enfríese rápidamente, añadiendo al matraz aproximadamente 100 ml de agua destilada. Neutralice en seguida añadiendo gota a gotas NaOH aproximadamente 1 N hasta que la solución vire a azul. No debe añadirse en exceso. Enfríese y enrásese a 20°C con agua destilada. Así se obtiene la solución invertida. Mediante una pipeta aforada introdúzcanse 10 ml de solución invertida en el matraz de Potterat-Eschmann. Continúese la determinación.

Precipitación del óxido cuproso:

Al matraz de Potterat- Eschmann que en todo caso debe contener 10 ml de solución de azúcares preparada, añádanse mediante una pipeta aforada 10 ml de solución alcalina de cobre. Para regularizar la ebullición añádase una perla de vidrio,

En cuanto las 2 soluciones, alcalina y azucarada esten juntas colóquese el matraz sobre el anillo de cuarzo. Hágase circular el agua en el refrigerante y conéctelo al matraz. Calientese el matraz directamente sobre el fuego y regúlese la llama para que empiece a hervir al cabo de aproximadamente 1 ½ min. En ningún caso deben pasar mas de 2 minutos hasta que comience la ebullición, es decir hasta que la perla de vidrio salte continuamente. Desde ese momento, manténgase una ebullición regular durante exactamente 10 minutos. Utilícese un cronómetro para trabajar en las mejores condiciones de repetibilidad.



Deténgase bruscamente la ebullición introduciendo por arriba del refrigerante 20- 25 ml de agua destilada. Retírese inmediatamente la llama y enjuáguese la extremidad del refrigerante en el matraz con unos mililitros de agua destilada. Enfríese el matraz en un baño de agua corriente durante 2-3 minutos. Colóquese el matraz sobre un frasco de filtración y filtrese bajo vacío, primero despacio y luego deprisa. Mediante un frasco lavador, lávese cuidadosamente el matraz y el precipitado con agua destilada fría. Lávese por lo menos 3 veces aproximadamente 50 ml cada vez. Elimínese cuidadosamente el agua del precipitado, si no el ácido nítrico contenido podría diluirse y también pasar a travéz de la placa filtrante antes de tiempo. Retírese el matraz del frasco de filtración y lávese la extremidad del tubo de Allihn con unos mililitros de agua destilada. Antes de eliminarlo, compruébese que el filtrado no contenga óxido cuproso. Si contiene significa que la placa filtrante del tubo Allihn está en muy malas condiciones y debe ser eliminada. Las pérdidas de pequeñas cantidades de óxido cuproso no se detectan.

Colóquese el tapón de goma del aparato de filtración de Witt en la caña de Allihn. Déjese caer 6 gotas de ac. nítrico concentrado directamente sobre el precipitado de óxido cuproso. Espérese 1-2 segundos para que se disuelva la mayor parte. Mediante una pipeta automática viértanse 5 ml de ac nítrico aprox 1 N en el matraz, con el tubo de Allihn hacia arriba, anjuagando la pared, llévase rápidamente a ebullición sobre una llama y agítese el matraz de manera que el líquido hirviente pase por toda la pared interna.

Colóquese en un matraz Erlenmeyer de 500 ml en un aparato de filtración de Witt y fíjese el matraz a la tapa. Aspírese lentamente el líquido para permitir al ac. nítrico disolver los últimos residuos de óxido cuproso. Mediante un frasco lávese el matraz a fondo con agua destilada fría. Utilícense por lo menos 3 veces aproximadamente 50 ml.

Compruébese que no queda residuos de óxido cuproso sin disolver sobre la placa filtrante. Si eso sucediera repítase la operación con 5 ml de ac. nítrico hirviente aprox 1 N. Retírese el matraz y enjuáguese la

extremidad del tubo de Allihn en el matraz Erlenmeyer con unos mililitros de agua destilada.

Complexometría del cobre (constitución):

Mediante una pipeta y agitando ligeramente el matraz neutralísele lentamente su contenido con amoniaco aproximadamente 1 N. En el

punto neutro la solución se vuelve ligeramente turbia a causa de un precipitado azul claro de hidróxido de cobre muy débil. Para poder observar bien la presencia de dicho precipitado, hacia el final de la neutralización debe esperarse unos segundos que el mismo se forme.

Alcalinícese con aproximadamente 6 ml de amoniaco aprox 1 N. La solución se vuelve clara y de color azul oscuro. En el caso de productos con poco contenido en azúcar, o si la solución está demasiado diluída, el color es azul muy claro y la aparición del precipitado no es muy visible. Dilúyase la solución a aproximadamente 250 ml con agua destilada. Añádase aproximadamente 0.1 g (una punta de espátula) de indicador de murexida. Colóquese el matraz Erlenmeyer sobre un agitador magnético y valórese con la solución de EDTA 0.02 M hasta que al añadir una gota mas no cambie el color violeta púrpura mas o menos oscuro, según las cantidades de indicador utilizadas y de cobre presente. Añádase la cantidad de mililitros consumidos:

V1 para la solución defecada

V2 para la solución invertida

i) Verificación de método:

Pésese al 0.1 mg mas próximo una cantidad de cacao puro que corresponda a una toma de ensayo de aproximadamente 6 gr de muestra.

j) Duración de una determinación:

Un análisis a doble sólo con sacarosa: aprox 3 horas
con sacarosa y azúcares reductores: aprox 4 horas

k) Cálculo, expresión e interpretación de resultados:

Productos que contengan sólo sacarosa:

Calcúlese los mililitros de EDTA exactamente 0.02M multiplicando los mililitros de EDTA consumidos (V2) por el factor de corrección. Busquesé en la tabla de cálculo la cantidad de miligramos de sacarosa (mg S) correspondientes a los mililitros de solución de EDTA exactamente 0.02 M. Interpólese para obtener 2 decimales.

Calcúlese el Vr sumando a los 200 ml de solución defecada el producto de la multiplicación de los miligramos de sacarosa (mg S), encontrados en la tabla de cálculo, por uno de los coeficientes de multiplicación (A) de la tabla 1. Este coeficiente depende de la capacidad del matraz aforado (Vo) utilizado para la inversión.

Matraces utilizado para la inversión	Tabla 1 coef de multiplicación (A) de mg sacarosa para el cálculo del Vr
100ml	0.0492
200ml	0.0984
250ml	0.1230
300ml	0.1476

$$VR = 200 + (mg S \times A)$$

$$\% S = \frac{mg S \times VR \times V_o \times 100}{m \times 10 \times 25 \times 1000}$$

mg S = miligramos de sacaroza encontrados en la tabla

VR = Volúmen real (volúmen total de los reactivos añadidos debido a los azúcares disueltos) en ml

Vo = Volúmen del matraz aforado utilizado para la inversión en ml

m = toma de ensayo en gr

Productos que contienen sacaroza y azúcares reductores directos:

Azúcares reductores directos:

Cálculense los mililitros de EDTA exactamente 0.02 M multiplicando los ml de EDTA consumidos (V1) por el factor de corrección (f). Búsquese en la tabla de cálculo en la columna correspondiente al azúcar reductor directo que debe servir para expresar el resultado, la cantidad de mg (mg SDR) que corresponde a los mililitros de EDTA exactamente 0.02 M. Interpólese para obtener 2 decimales. En el caso de productos con más de 10% de azúcares reductores directos y para los cuales se ha debido hacer por lo tanto una dilución de 25 a 100 ml, multiplíquese por 4, por uno de los divisores (B) de la tabla 2. Este divisor depende de la capacidad del matraz aforado (Vo) utilizado para la inversión.

Tabla 2

Matraces utilizados para la inversión (Vo)	Divisores (B) de los mg de azúcares reductores directos
100 ml	4
200 ml	8
250 ml	10
300 ml	12

Búsquese en la tabla de cálculo la cantidad de mililitros de EDTA 0.02 M correspondientes a los mg del azúcar reductor directo después de dividir por B. Interpólese para obtener 2 decimales o extrapólese si los valores son menores que los primeros de la tabla. El volúmen obtenido corresponde al Cobre precipitado por los azúcares reductores presentes en la solución invertida. Réstese esta cantidad del número de mililitros de EDTA exactamente 0.02 M. Calculado a partir de V2 . Búsquese en la tabla de cálculo la cantidad de mg de sacarosa correspondientes a los ml de EDTA así calculados. Interpólese para obtener 2 decimales.

Cálculo de volúmen real:

Calcúlese Vr sumando a los 200 ml de reactivos añadidos a la toma de ensayo el producto de la multiplicación de los mg de sacarosa (mg S) por uno de los coeficientes de multiplicación (A) de la tabla 1 y sumando además el producto de la multiplicación de los miligramos del azúcar reductor directo (mg SRD) por 0.0123.

$$VR = 200 + (mg S \times A) + (mg SRD \times 0.0123)$$



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Cálculo de los porcentajes:

% de azúcares reductores directos calculados como:

$$\text{Lactosa (L) hidratada} = \frac{mg L \times 1.053 \times VR \times 100}{m \times 10 \times 1000}$$

$$\text{Maltosa (M) hidratada} = \frac{mg M \times 1.053 \times VR \times 100}{m \times 10 \times 1000}$$

Glucosa (G) fructuosa (F)

$$\text{y azúcares invertidos (SI)} = \frac{\text{mg G} \times \text{VR} \times 100}{\text{m} \times 10 \times 1000}$$

1.053 = factor de transformación de lactosa anhidra (L) y maltosa anhidra (M) en lactosa y maltosa hidratadas.

$$\% S = \frac{\text{mg S} \times \text{VR} \times \text{Vo} \times 100}{\text{m} \times 10 \times 25 \times 1000}$$

l) Repetibilidad:

La diferencia entre los resultados de 2 determinaciones efectuadas por el mismo analista, sobre la misma muestra para ensayo, simultáneamente o inmediatamente una tras otra, utilizando el mismo material, no debe exceder el valor dado en la siguiente tabla:

Muestras	gr de azúcares reductores directos x 100 gr muestra	gr de sacarosa x 100 gr de muestra
Productos homogéneos	0.3	1.2
Productos heterogéneos	0.8	3.9

Notas:

La cantidad indicada de Carbonato de Ca (aprox 0.1 gr) basta para neutralizar la poca acidez posiblemente presente en el producto y susceptible de provocar una inversión de la sacarosa durante la disolución en caliente. Mídase todos los volúmenes mediante pipetas aloradas para añadir en total exactamente 200 ml de reactivos. Para

obtener una buena defecación, conviene añadir dichos reactivos lentamente y agitando.

Al precipitar el óxido de cobre es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- Una llama demasiado fuerte o demasiado débil así como una ebullición irregular, pueden influir en el resultado. Si se calienta demasiado la pared del matraz por encima de la superficie del líquido, el óxido de Cu I rojo se transforma en su forma amarilla de granos mas finos que podrían atravesar la placa filtrante.

- La presión atm por su influencia sobre la temperatura de ebullición del líquido, también puede afectar el resultado.

- Un exceso de cobre es necesario con relación a la cantidad precipitable y los azúcares presentes. El color azul de la solución debe pues permanecer al final de la precipitación.

Por eso es útil hacer la determinación a doble con cada solución defecada y/o invertida y hacer otra mas si los volúmenes de EDTA consumidos por el cobre precipitado en las 2 primeras difieren de mas de 0.1 ml.

3. Determinación del Nitrógeno Total, Método Kjendahl:

a) Campo de aplicación:

Esta instrucción concierne la determinación del contenido en nitrógeno total de los productos alimenticios en general.

b) Principio:

Mineralización del producto por el ácido sulfúrico en la presencia de óxido de Titanio como catalizador. Transformación del nitrógeno de los componentes orgánicos en nitrógeno amoniacal. Liberación del amoniaco por adición de sosa cáustica, destilación del mismo recogiénola en una solución de ácido bórico y valoración mediante un medidor de pH. Se emplea el óxido de Titanio por su eficiencia y su contenido en nitrógeno total mas elevado, pero no se recomienda aplicarlo por su toxicidad y por los riesgos cuanto a personal y al ambiente.

c) Reactivos:

Solución de sosa cáustica: Disolver 330 gr de NaOH en agua destilada y completar 1 litro

Solución de ac. bórico: Disolver 40 gr de ácido bórico en agua destilada hervida y completar 1 litro

Solución tampón pH 4 y pH 7: En un matraz aforado de 500 ml dilúyanse el contenido de cada ampolla con agua destilada y enrásese

Acido Clorhídrico 0.1N

d) Material y Aparato:

- aparato de destilación (anexo 3)

-31-



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- aparato de digestión (anexo). Este aparato consta de un calentador infrarrojo y de un tubo de absorción de vapores.
- balanza analítica, lectura 0.1 mg
- balanza analítica, lectura 0.01 mg
- barquetas para pesar, de papel
- bureta de 200 ml
- calentador de inmersión
- contador de minutos
- cronómetro
- embudos de vidrio
- frascos cuentagotas
- matraces aforados de 100 y 1000 ml
- matraces de Kjendahl de 500 ml con boca provista de rosca
- perlas de vidrio
- pipeta aforada de 10 ml
- pipeta graduada de 10 ml
- probetas de vidrio graduadas de 25 y 100 ml
- soportes para matraces Kjendahl de 500 ml
- termómetro escala 0 a 50°C
- termómetros para temperaturas elevadas, escala 0 a 625°C.
- vasos forma alta de 50, 250 y 1000 ml

e) Productos químicos:

- Acido fórmico cristalino
- Acido sulfúrico aproximadamente 98%
- tritisol tampón pH 7
- tritisol tampón pH 4
- Hidróxido de Na en lentejas
- L (-) tirosina $C_9H_{11}NO_3$
- Oxido de Titanio
- Sacarosa $C_{12}H_{22}O_{11}$
- Sulfato de amonio
- Sulfato de Potasio

f) Procedimiento:

Introducir sucesivamente en un matraz de Kjendahl (anexo 3) de 500 ml 3 perlas de vidrio, aproximadamente 10 gr de sulfato de Potasio, aproximadamente 0.3 gr de óxido de Ti y una cantidad de producto que contenga el equivalente de aproximadamente 0.02 gr de nitrógeno, pesado con una precisión de 0.1 mg en una barqueta. Mezclar bien. Añadir 20 ml de ácido sulfúrico. Mezclar el contenido del matraz.

Cuando se trata de productos heterogéneos, hay que aumentar la toma de ensayo, para que la muestra sea mas representativa. Después de trasvasar en un matraz aforado, destilar una parte alícuota de esta solución que corresponda a una cantidad de aproximadamente 0.02 gr de nitrógeno. Los productos líquidos deben pesarse en un vaso de 50 ml y transvasarse al matraz de Kjendahl, anjuagar el vaso y el cuello del matraz con agua destilada y mezclar. Colocar el matraz de Kjendahl sobre el aparato de digestión, de manera que su eje quede inclinado, aproximadamente 45°. Abrir el grifo de agua **A** a fin de retener los vapores desprendidos por el ácido durante la destrucción de la materia orgánica. En estas condiciones, el aparato resulta lo suficientemente estanco para que no sea necesario colocarlo en la vitrina. Cuando se comienza la operación, calentar progresivamente y mantener la calefacción hasta que el líquido quede limio. (agitar de vez en cuando el contenido del matraz)

Durante la destrucción de la materia orgánica, no debe sobrecalentarse el matraz y en particular las paredes del matraz no mojadas por el líquido. La temperatura del aire alrededor del mismo debería ser 350 a 450 °C, en ningún caso debe rebasar 500°C.

Acabada la primera parte de la destrucción de la materia orgánica, desenroscar el matraz de Kjendahl y dejarlo enfriar cubierto de un vidrio reloj y al abrigo de los vapores de amoniaco, sobre un soporte, luego enjuagar con aproximadamente 25 ml de agua destilada. Colocar de nuevo el matraz sobre el aparato de calefacción y proseguir la digestión durante 30 minutos.

Seguidamente retirar el matraz del aparato. Dejar enfriar y añadir prudentemente a lo largo de las paredes aproximadamente 100 ml de agua destilada. Dejar enfriar bien el contenido del matraz antes de la destilación. Esta se lleva a cabo en el aparato de destilación. Abrir el grifo de agua de refrigeración. Enroscar el matraz de Kjendahl en el aparato de destilación. Abrir el grifo de agua de refrigeración. Enroscar el matraz de Kjendahl en el aparato **A** sin olvidar de colocar la junta hermética, colocar un vaso de 250 ml **C** que contenga 50 ml de ácido bórico, sobre el soporte **D** de manera que penetren en la solución 3 a 5 mm de la extremidad inferior del refrigerante. Añadir muy lentamente 80 ml de la solución de sosa caústica por el embudo **B** luego enjuagar con aproximadamente 50 ml de agua destilada de manera que el tubo de inmersión quede sumergido en la solución. Cerrar la llave.

Encender el generador de vapor mediante el conmutador **E**. Desde el momento en que los vapores se condensan en la bola **F** proseguir la destilación durante 10 minutos, la temperatura de destilado no debe exceder 25°C. Colocar luego el vaso sobre el soporte **G** de manera que la extremidad inferior del refrigerante no toque la solución y continuar la destilación durante 30 segundos. Enjuagar la extremidad inferior del refrigerante con agua destilada. Interrumpir la corriente y sacar el vaso. Valorar el destilado con ácido clorhídrico 0.1 N hasta pH 4.6 mediante un medidor de pH calibrado con soluciones tampón pH 4 y pH 7. Retirar el matraz de Kjendahl del aparato de destilación y anjuagar el exterior y el interior del tubo de inmersión (apartir de **B**) con agua destilada.

Ensayo en blanco:

Efectuar un ensayo en blanco aplicando el procedimiento descrito anteriormente, pero sustituyendo la toma de ensayo por una cantidad equivalente de una sustancia orgánica sin nitrógeno (la sacarosa por ejemplo) que sea capaz de provocar la reducción de los derivados nítricos y nítricos eventualmente presentes en los reactivos. Otro

ensayo en blanco debe efectuarse cada vez que se utilice un nuevo lote de reactivos.

g) Cálculos y expresión de resultados:

1ml de HCl 0.1 N = 1.4 mg de nitrógeno



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$\% \text{ nitrógeno total} = \frac{1.4 \times T \times V \times 100}{m \times 1000}$$

$$\% \text{ proteínas} = \% \text{ nitrógeno} \times 6,25$$

T = factor del ácido clorhídrico

V = mililitros de HCl utilizados para la valoración

m = toma de ensayo (gr)

h) Duración de un análisis:

De 2 a 4 horas según la duración de la destrucción de la materia orgánica.

i) Repetibilidad:

La diferencia entre los resultados de 2 determinaciones efectuadas una después de otra, por el mismo analista, no debe exceder:

Productos lácteos: 0.06% de Nitrógeno
 0.38% de Proteínas

Productos harinosos: 0.09% de Nitrógeno
0.25% de Proteínas

Notas:

Hay que verificar regularmente la estanquidad del aparato de destilación. Para ello, verter en el matraz 10 ml de una solución de sulfato de amonio 0.1 N (6.6077 gr / l) y 100 ml de agua destilada. Proceder seguidamente como se a indicado. Basta añadir 1-2ml de sosa cáustica al 33% en el aparato para liberar el amoniaco.

4. Determinación de la materia grasa, Mojoniere:

a) Objeto y campo de aplicación:

Descripción del método Mojoniere para la determinación de la materia grasa en productos lácteos, dietéticos, harinas para niños, polvos para bebidas, chocolates, mayonesa. Para los productos que contienen almidón, hemos adoptado el método añadiendo un tratamiento con una amilasa.

b) Definición:

El contenido en miligramos de un producto es el porcentaje de masa de sustancias lipídicas extraídas según el método descrito.

c) Principio:

Descripción de la toma de ensayo, tratamiento con una solución de amoníaco - alcohol etílico. Extracción de la grasa con éter dietílico y éter de petróleo. Eliminación de los disolventes. Determinación gravimétrica de la grasa extraída.

d) Reactivos:

- Eter de petróleo
- Etanol (alcohol etílico)
- Rojo congo
- Eter
- Yodo resublimado
- Yoduro de Potasio
- Amoníaco 25%

e) Materiales:

- Frasco cuenta gotas
- tubos de ensayo
- vasos forma baja con pico
- perlas de vidrio
- vidrio relój
- tubos de extracción según Mojoniere
- Frascos lavadores, polietileno flexible
- pipetas de pesar
- termómetro
- soporte de madera o PVC
- tapones de corcho
- peras de bombear
- imanes mezcladores
- cápsula de aluminio
- pinzas para crisoles
- sorbona

f) Procedimiento:

En un tubo de extracción según Mojonierre pesar 1 gr de la muestra y adicionar posteriormente 10 ml de agua destilada caliente, poner un corcho y agitar de modo que toda la muestra se disuelva. Adicionar 1.5 ml de Amoniaco al 25%, agitar por 30 segundos, añadir 10 ml de Etano, agitar 30 segundos, añadir luego 5 gotas de rojo congo y agitar. Ahora se adicionan 25 ml de Eter dietílico, se agita así mismo unos 30 segundos y se adiconan por último 24 ml de éter de petróleo y se agita por 1 minuto. Todos estos pasos corresponden a la primera extracción, en la segunda se adiciona 5 ml de Etanol, se agita 30 segundos, se adicionan 25ml de éter dietílico y se agita por 30 segundos, y para terminar se adiconan 25 ml de eter de petróleo y se agita por 1 minuto. Una vez que se observa la diferencia de fases se procede a eliminar los disolventes que se encontrarán en la parte superior y con un ligero color rosa, lo que queda es decir la grasa se pone en una cápsula de aluminio previamente pesada y se calienta de media a una hora de

modo que el resto de los disolventes se extraigan, una vez eliminados se deja enfriar en el desecador por 45 minutos y se pesa, los resultados se obtienen por diferencia de peso.

g) Cálculos:

pm: peso muestra

pr: peso del recipiente de metal

pe: peso después de la extracción

$$\% \text{ MG} = \frac{\text{pe} - \text{pr}}{\text{pm}} \times 100$$

Notas:

- El amoniaco neutraliza los ácidos que pudieran estar presentes y ayuda a disolver las proteínas para liberar la materia grasa.
- El alcohol etílico evita la formación de materias coloidales al añadir el eter dietílico.
- El éter dietílico disuelve la materia grasa.
- El éter de petróleo ayuda a disolver las materia grasa y a eliminar las trazas de humedad presentes en la fase eterea.

5. Enumeración de Enterobacterias, Técnica de recuento de colonias:

a) Objeto:

Se describe el método para la enumeración de Enterobacteriaceae sospechosas, especialmente con objeto de vigilar la higiene de la línea de producción y de su entorno. El método debe utilizarse sólo si se supone que la contaminación rebasa 100/ gr (o ml).

b) Principio:

Inoculación directa de la dilución a examinar en agar-violeta cristal rojo neutro-bilid-glucosa y posterior incubación a 37°C.

c) Medios de Cultivo y reactivos:

Diluyente: Triptona - sal

Agar- violeta cristal-rojo neutro-billis-glucosa:

Extracto de Levadura	3,0 g
Peptona	7,0 g
Cloruro de Sodio	5,0 g
Sal de bilis # 3	1,0 g
Glucosa	10,0 g
Rojo Neutro	0,03 g
Violeta Cristal	0,002 g
Agar	12,0 g
Agua destilada	1000 ml



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

o bien Agar- violeta cristal- rojo neutro bilis ± 1% Glucosa

Disuélvase los ingredientes o el medio completo en agua llevando a ebullición. No debe calentarse mas de 3 minutos. No debe

esterilizarse. Enfríese el medio rápidamente a 45 - 47°C. Si es necesario ajústese el pH de modo que después de calentarse sea de 7,2 a 25°C.

d) Preparación de las placas de agar:

Repártase el medio de cultivo fundido a razón de aproximadamente 15 ml en cajas de Petry, déjese solidificar.

Consérvese las placas a una temperatura inferior a +5°C utilícense antes de 72 horas.

e) Procedimiento:

Muestras secas: (polvo, copos) Pésense 10 gr en 90 ml de agua de triptona y si es necesario, remuévase por rotación para repartir la muestra bien en el líquido. De este modo se obtiene la dilución 1:10 (-1) Si es necesario efectúese diluciones suplementarias.

Muestras sólidas: Pésense 10 gr en 90 ml de diluyente. Mézclese bien y si es necesario maláxese mediante stomacher (máquina que disuelve la muestra en el diluyente), de este modo se obtiene la dilución 1:10. Si es necesario efectúese diluciones suplementarias.

f) Inoculación:

Mediante una pipeta viértase 1ml de la o de las diluciones en cajas Petri de 9 cm. Añádanse aproximadamente 15 ml de agar-violeta cristal-rojo neutro-bilis-glucosa. Recién preparado y enfriado a 45 - 47°C. Mézclese por rotación y déjese solidificar. A continuación añádanse aprox. 5 ml del mismo agar como doble capa.

g) Incubación: 20 - 24horas a 37± 0.5°C.

h) Lectura:

Todas las colonias violeta-púrpura rodeadas de un halo rojo son Enterobacteriaceae sospechosas y deben contarse.

6. Detección y Recuento de coliformes:

a) Objeto y campo de aplicación:

Los coliformes se utilizan como indicadores de Buenas Prácticas de Fabricación e Higiene. En ciertos productos su presencia en número importante puede indicar deficiencia o contaminación durante la fabricación, el almacenamiento o el transporte.

Se utiliza el método de detección después del enriquecimiento en medio líquido, esta se aplica a la detección de coliformes en pequeña cantidad por ejemplo en productos determinados como test presencia / ausencia. Por ejemplo en 1 gr o 0.1 gr o por la técnica de NMP.

b) Definiciones:

Los coliformes forman parte de la familia de las Enterobacteriaceae. Son bastoncillos gram negativos, aerobios y anaerobios facultativos que fermentan la lactosa con producción de gas.

c) Principio del método:

Inoculación de un medio líquido con la suspensión inicial o las diluciones del producto examinado. Incubación a 30°C durante 24-48 horas. Conteo de los tubos sospechosos (gas) por subcultivo en un medio sólido. Para ciertos productos, la producción de ácido (amarillo) es un criterio adicional.

d) Reactivos y Material:



Lauryl Sulfate Tryose Broth (LST)

	medio simple	medio doble
Triptosa	20,0	40,0
Lactosa	5,0	10,0
Potasio dihidrógenofosfato	5,0	10,0
Di potasio dihidrógeno	2,75	5,5
Sodio cloruro	2,75	5,5
Sodio laurilsulfato	5,0	10,0
Agua destilada	1000 ml	1000 ml

Disolver los componentes en agua calentando si es necesario. Verificar que el pH sea neutro.

Medio simple concentración: Repartir 10 ml en tubos que contengan campanas de Durham.

Medio de doble concentración: Repartir 10 ml en tubos que contengan campanas de Durham.

Esterilizar durante 15 minutos a 121°C.

Modificaciones:

Indicador de pH: Cuando la formación de ácido es un criterio adicional para coliformes añadir púrpura de bromocresol antes de esterilizar, a fin de obtener una concentración final de 0,01gr/ l.

Antibióticos: Para muestras que presenten un alto porcentaje de resultados falsos positivos o la formación de gas debido a microorganismos distintos de coliformes (según la experiencia del laboratorio) añadir ácido fusídico o vancomicina antes de esterilizar, a fin de obtener una concentración final de 100 mg/ l.

A fin de evitar la precipitación de sodio lauril sulfato, conservar los tubos de LST a temperatura ambiente durante máximo 4 semanas (2 semanas para tubos que contengan antibióticos, ya que es un factor de precipitación del sodio lauril sulfato).

Medios y productos químicos:

Lauryl sulfate broth
Triptosa
Lactosa
Sodio laurilsulfato
Potasio dihidrógenofosfato
di potasio hidrogenofosfato
Sodio cloruro
Púrpura de bromocresol
Acido fusídico
Vancomicina
Violet red bile lactose agar



e) Muestreo:

Efectuar el muestreo según las normas o especificaciones del producto en cuestión. Tomar medidas apropiadas para la manipulación de las muestras.

f) Preparación de las muestras: Preparación de las muestras y de las diluciones.

g) Siembra:

Pipetear 10 ml de la primera dilución (-1) o 10 ml de producto líquido en 10 ml de LST doble concentración. Pipetear 1 ml de la primera dilución (-1) y de las diluciones siguientes en 10 ml de LST simple concentración. Mezclar cuidadosamente el inóculo y el medio.

h) Incubación: Incubar los tubos sembrados durante 24 y 48 horas a 30 ± 1°C.

i) Lectura:

Examinar los tubos al cabo de 24 y 48 horas. La producción de gas indica la presencia presunta de coliformes. Confirmar dicha presencia en los tubos que contengan gas. En ciertos casos, cuando la producción de ácido se utiliza como criterio adicional, también deben confirmarse los tubos que hayan virado al amarillo (producción de ácido) aun en ausencia de gas.

j) Confirmación:

Introducir un hilo de platino recto en los tubos sospechosos. Por cada tubo inocular un tubo de VRB por picadura central.

Incubar durante 18 - 24 horas a 30± 1°C. Considerar como positivo todo crecimiento abundante a lo largo de la picadura y/o de la superficie, acompañado de coloración purpúrea del medio. Los coliformes suelen invadir el medio. Microorganismos que forman colonias aisladas pequeñas y/o incoloras no son coliformes.

Notas: En caso de niveles elevados de flora competitiva (otros coliformes) o según la composición del producto (alto porcentaje de azúcares) puede ser inhibida la formación de gas (en particular en 1 gr) Se tiene que formar este fenómeno en consideración al evaluar los resultados. En ciertos casos, sería oportuno efectuar una confirmación, aun sin presencia de gas. También se pueden emplear las placas VRB para la confirmación.

k) Expresión de los resultados:

Cálculos: Considerar únicamente los tubos confirmados y expresar los resultados como sigue:

Test ausencia/ presencia: En base al número de tubos positivos confirmados, calcular los resultados según el número de diluciones efectuadas y expresarlo como sigue:

presencia o ausencia de coliformes en gr o ml

Número mas probable (NMP) : Calcular el número de coliformes por gramo o por litro segun la tabla

Revisión del método: En el caso de Test ausencia / presencia en una cantidad determinada de muestras, la distribución de los coliformes (es decir la homogeniedad de la muestra) influye en los resultados.

7. Recuento de esporas bacterianas:

a) Objeto y campo de aplicación:

Descripción de métodos para el recuento de esporas bacterianas aerobias y anaerobias, mesófilas y termófilas en productos y materias primas.

b) Definiciones:

Espora bacteriana: Forma de resistencia y/o de diseminación producida asexualmente por ciertos tipos de bacterias (bacterias que forman endosporas) Se forman como respuesta a condiciones ambientales desfavorables al desarrollo normal de la bacteria.

Mesófilo: Organismo que se desarrolla bien entre 20-45°C con un grado óptimo de crecimiento entre 30-40°C.

Termófilo: Organismo que se desarrolla bien a partir de 45°C con un grado óptimo de crecimiento entre 55-65°C.

Pasteurización: Tratamiento térmico letal para numerosos microorganismos en su forma vegetativa, pero que no afecta la supervivencia de la mayor parte de las esporas.

Esterilidad: Condiciones de un objeto o de un ambiente exento de toda célula viviente, de toda spora viable (y de otras formas de resistencia y diseminación) y de todo virus y viroide capaz de reproducirse.

Esterilización: Medios de destrucción de todos los microorganismos vivientes según pueden medirse con una técnica de cultivo en placa o de recuento apropiado.

Principio del método: Pasteurización de diluciones de la muestra a analizar. Inoculación de 1 ml de cada dilución así tratada en un medio nutritivo. Incubación bajo condiciones de temperatura y atmósfera

determinadas. Expresión de los resultados en Unidades que forman Colonias (Colony Forming Units o CFU) por gramo o mililitros.

c) Reactivos, Medios y Material:

Preparación de los medios:

Agar Plate Count (PCA) con suplemento de 0,2% de almidón

Se prepara el medio según las indicaciones del fabricante y se añade el almidón durante la preparación.

Agar Plate Count (PCA)

Triptona	5.0 g
Extracto de levadura	2.5 g
Dextrosa	1.0 g
Agar- Agar	9-18 g *
Agua destilada	1000 ml
pH 7.0 \pm 0.2°C (a 25°C)	

* Según recomendaciones del proveedor



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Punto crítico:

Este medio de cultivo se puede conservar en el refrigerante a $4 \pm 2^\circ\text{C}$ durante un mes o a temperatura ambiente 15 días.

Antes del uso se pueden derretir en un baño de agua hirviendo o en un autoclave. También puede utilizarse un horno microondas (aflojar la tapa 1/4 de vuelta)

d) Procedimiento: Pasteurizar en un baño maría precalentando a 80°C . Se colocan los tubos con las distintas diluciones a analizar, así como un tubo que solo contenga diluyente (mismo volumen como la

muestra) y en el cual se sumerge un termómetro, dicho tubo sirve de control de temperatura del tratamiento térmico.

Puntos críticos:

-El tubo de control del tratamiento térmico debe contener obligatoriamente el mismo volumen que los tubos de muestra, a fin de que las condiciones de pasteurización sean homogéneas.

- Los tubos que contienen las distintas diluciones no deben permanecer mas de 10 minutos a temperatura ambiente antes del tratamiento térmico.

En cuanto a la temperatura alcance $80^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$, en el tubo de control se pone en marcha el cronómetro. Al cabo de exactamente 10 minutos, se enfrían los tubos inmediatamente en agua fría.

Punto crítico: Es obligatorio enfriar los tubos inmediatamente, a fin de interrumpir el tratamiento térmico.

e) Inoculación:

Cuando los tubos esten a temperatura ambiente se vierte, mediante una pipeta, un ml de cada dilución en placas de Petri. En las placas de Petri apropiadas se vierten aproximadamente 15 ml de PCA mas 0.2% de almidón para la investigación de esporas bacterianas aerobias

f) Incubación: Se voltéan las placas de Petri y se incuban como sigue:

Esporas mesófilas: $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 72 horas

Esporas termófilas: $55 \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 48 horas

Punto crítico: Después de la incubación se cuentan las colonias. Se consideran que cada colonia procede de una spora.

8. Enumeración de esporas en materia prima para productos esterilizados:

a) Objeto y campo de aplicación:

Las esporas pueden representar un problema en productos tratados térmicamente, particularmente cuando cepas altamente resistentes están presentes en grandes cantidades. Los sobrevivientes iniciarán el crecimiento y subsecuente multiplicación y por ende el deterioro de los productos.

Se describe el método para la detección de esporas mesófilas y termófilas en materias primas usadas en alimentos esterilizados. El método del tratamiento térmico de las muestras, dará diferentes fracciones de la población de esporas de diferentes niveles de resistencia térmica. Las esporas que muestren una baja resistencia térmica serán destruidas.

Nota: Numerosos métodos para el recuento de esporas en materia prima son conocidos pero la mayoría de ellos no son comparables y arrojarán resultados diferentes por eso es importante determinar el método apropiado antes de comparar resultados.

b) Definiciones:

Termoresistencia: Equivalente a resistencia térmica.

Mesófila y Termófilas: Describen el rango de temperatura característico de crecimiento alrededor de 40°C para las esporas mesófilas y 55°C para las termófilas.

La temperatura de 40°C ha sido elegida para las esporas mesófilas. Esto es para aislar las esporas más termoresistentes (significativas para procesos ulteriores de materia prima) las cuales están formadas por *Bacillus* spp. mejor a 40°C que a 30°C.

c) Principio del método: Tratamiento térmico de la muestra en un medio nutritivo adaptado al tipo de espora de interés. El volumen completo incubado posteriormente bajo condiciones apropiadas (temperatura, tiempo, atmósfera) Las colonias son contadas después de la incubación y el número de esporas son calculadas por gramo o ml de muestra.

d) Procedimiento:

Preparación de la muestra: Añadir 10 gr de muestra a 90 ml de solución de triptona y hacer las diluciones necesarias.

Tratamiento térmico: Tubos con volúmenes iguales (9ml) de diluciones apropiadas son colocadas en un baño maría de agua hirviendo y tratadas por exactamente 30 minutos tan pronto como la temperatura es alcanzada (colocando un termómetro de referencia que contenga igual volumen de líquido) Después del tratamiento térmico los tubos son inmediatamente enfriados, sumergiéndolos en agua fría o en baño de hielo.

e) Siembra:

Alicutas de 1 ml de las diluciones a examinarse son pipeteadas dentro de una caja Petri. Añadir aproximadamente 15 ml del medio enfriado a 45-46°C. Mezclar cuidadosamente el inóculo con el medio y permitir que se enfríe y solidifique. Si es necesario para limitar el área de esparcimiento de las colonias, colocar una doble capa con aprox 5 ml de agar sobre el medio ya solidificado.

f) Incubación:

Las placas se invierten para evitar condensado y se incuban:

Esporas aeróbicas mesófilas: 48h a 40± 1°C

Esporas aeróbicas termófilas: 48h a 55± 1°C

Nota:

Para la incubación a 55°C (condiciones aeróbicas) colocar las placas en una bolsa plástica para evitar desecación del medio.

g) Lectura:

Después de la incubación de las colonias son contadas si es necesario con una lupa para evitar confundir partículas o precipitados con colonias minúsculas. Las colonias dispersas son consideradas como una sola.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

9. Detección de presuntos *Escherichia Coli*.-

a) Objeto y campo de aplicación:

E. Coli se utiliza comunmente como indicador del contenido fecal del agua y por extensión de otros tipos de alimentos. Se describe un método para confirmar la presencia de *E.Coli* en tubos presuntamente Coliformes positivos.

b) Principio del método:

Empleo del Brilliant Green Broth como caldo selectivo e incubación a $44\pm 0.5^{\circ}\text{C}$. Estos cambios no deberían provocar diferencias importantes, tanto el medio como la temperatura son comparables a los que se aplican en otras normas nacionales o internacionales.

c) Definiciones:

La *Escherichia Coli* presuntos son bacterias que se desarrollan a 49°C , fermentan la lactosa con formación de gas y producen indol a partir de triptófano a las condiciones del método (Test Makenzie)

Nota: Ciertos *E. Coli* patógenos no se desarrollan

d) Reactivos y Material:

Medio de cultivo:

Prepare los medios según las indicaciones del fabricante. Si no dispone de los medios deshidratados, prepare como sigue:

Caldo bilis verde brillante (BGB):

peptona	10.0 g
lactosa	10.0 g
Sales biliares (purificadas)	20.0 g

Verde brillante	0.0133 g
agua destilada	1000 ml
pH 7,4±0,2 (a 25°C)	

Disuelva bien y reparta porciones de 5 ml en pequeños tubos de cultivo provistos de tubos Durham. Esterilice durante 15 minutos a 121°C.

Agua peptonada:

Peptona	10.0 g
Sodio cloruro	5,0 g
Agua destilada	1000 ml
pH 7,2±0,2 (a 25°C)	

Disuelva bien y reparta porciones de 5 ml en pequeños tubos de cultivo. Esterilice durante 15 minutos a 121°C. El medio preparado se conserva hasta un mes al abrigo de la luz y a 4±2°C, y al menos dos semanas a temperatura ambiente.

Reactivos:

Reactivo de Kovacs para detección de indol: Si no se dispone del reactivo prepare como sigue:

4- dimetilaminobenzaldehído	5 g
2- metil- 1- butanol (o 1 peptanol)	75,0 ml
Acido clorhídrico concentrado	25,0 ml

Disuelva el 4- dimetilaminobenzaldehído en alcohol si es necesario, caliente a 50-55°C. Enfrie y añada el ácido clorhídrico. Consérvese a 4±2°C al abrigo de la luz. El reactivo debe ser amarillo a marrón claro.

Material: Baño maría

e) Procedimiento:

A partir de los tubos LST presuntamente positivos, siembre con un asa en un tubo BGB y en uno de agua peptonada

f) Incubación:

Incube durante 48±4 horas en un baño maría a 44±0.5°C.

g) Lectura:

BGB: El ensayo es positivo si se produce y acumulas gas en el tubo Durham

Agua de peptona: Añada 2-4 gotas del reactivo de Kovacs en los tubos correspondientes a los tubos BGB positivos. La presencia de indol se manifiesta por la aparición rápida de un color púrpura en la capa alcohólica. Las reacciones tardías (>1 min) se consideran negativas.

h) Expresión de los resultados:

Interprete los resultados del test Mackenzie como sigue:

Gas en BGB	Indol en agua peptona
+	+ E. Coli
+	-
-	+ otros coliformes
-	-

Calcule los resultados a partir de tubos positivos (BGB mas agua de peptona) según el número de diluciones efectuadas. Exprese los resultados en:

Presencia o ausencia de E. Coli en gr o ml
NMP (ver anexo 4)

Cálculos y Ejemplos

1. Grasa Mojonierre:

Este análisis se lo realizaba a la mayonesa

pm: peso muestra

pr: peso del recipiente de metal

pe: peso después de la extracción



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

$$\% \text{ MG} = \frac{\text{pe} - \text{pr}}{\text{pm}} \times 100$$

pm: 1.0469

pr: 48.6964

pe: 49.5137

$$\% \text{ MG} = \frac{49.5137 - 48.6964}{1.0469} \times 100$$

$$\% \text{ MG} = 78.06\%$$

La norma establece un mínimo de materia grasa de 76% y un máximo de 80% (anexo 5), es decir que esta mayonesa está dentro del parámetro y se liberará.

2. Cálculo de % Nitrógeno y % Proteínas:

Este análisis se lo realizaba a los caldo y sopas. el ejemplo se refiere a caldo de Gallina:

$$\% \text{ nitrógeno total} = \frac{1.4 \times F \times V \times 100}{m \times 1000}$$

$$\% \text{ proteínas} = \% \text{ nitrógeno} \times 6,25$$

F factor del ácido clorhídrico

V mililitros de HCl utilizados para la valoración

m peso de la muestra (gr)

m 0.7019

V 5.898

$$\% \text{ nitrógeno total} = \frac{1.4 \times 1 \times 5.898 \times 100}{0.7019 \times 1000}$$

$$\% \text{ nitrógeno total} = 1.18$$

$$\% \text{ proteínas} = 1.18 \times 6,25 \quad \% \text{ proteínas} = 7.35$$

La norma para este producto indica un mínimo de 7.58% y un máximo de 8.13% (anexo 5), este producto cae dentro de los límites establecidos y se liberará.

3. Cálculo de % sacarosa y lactosa:

Este análisis se realizaba a todos los chocolates, en este caso es al Galak.

$$VR = 200 + (mg S \times A) + (mg SRD \times 0.0123)$$

$$\% \text{ Sacarosa} = \frac{mg S \times VR \times V_o \times 100}{m \times 10 \times 25 \times 1000}$$

$$\% \text{ Lactosa} = \frac{mg L \times 1.053 \times VR \times 100}{m \times 10 \times 1000}$$

1.053 = factor de transformación de lactosa anhidra (L) y maltosa anhidra (M) en lactosa y maltosa hidratadas.

mg S = miligramos de sacaroza encontrados en la tabla

mg L = miligramos de lactosa encontrados en la tabla

VR = Volúmen real (volúmen total de los reactivos añadidos debido a los azúcares disueltos) en ml

Vo = Volúmen del matraz aforado utilizado para la inversión en ml

m = peso de la muestra en gr

Tenemos:

Consumo de lactosa = 37.340

Consumo de sacarosa = 26.326

factor del EDTA = 0.9661

Se multiplica consumo de lactosa por el factor del EDTA, esto da: 36.0742ml de EDTA, se interpola y según la tabla (anexo 9) tenemos un máximo de 36,6 de mg de lactosa, por lo tanto tomamos este número y lo dividimos para 8, este es el factor de división para 200 ml (ver tabla 2 del procedimiento), este resultado nos da: 4.58 ml lactosa

Interpolando en la tabla para buscar ml de EDTA (anexo 9) tenemos:

4,54 mg l	4,2 ml EDTA
4,64 mg l	4,3 ml EDTA
0.1	0.1
0.04	$x = 0.04 \Rightarrow 4.24 \text{ ml EDTA}$

Se resta el porcentaje de sacarosa de los ml de EDTA encontrados y tenemos:

22,086 ml EDTA

Interpolamos este valor para obtener mg de sacarosa:

22,6 ml EDTA	16,47 mg S
22,1 ml EDTA	16,55 mg S
0,1	0,08
0,086	$x = 0.0688 \Rightarrow 16,54 \text{ mg S}$

ahora si calculamos por la fórmula:

$$VR = 200 + (\text{mg S} \times A) + (\text{mg SRD} \times 0.0123)$$

$$A = 0.0984 \text{ (según tabla 1 de procedimiento)}$$

$$\mathbf{VR} = 200 + (16.54 \times 0.0984) + (4.58 \times 0.0123)$$

$$\mathbf{VR} = 201.677254$$

$$\mathbf{Vo} = 200 \text{ ml}$$

$$m = 6.0072$$

$$\% \text{ Sacarosa} = \frac{16.54 \times 201.677254 \times 200 \times 100}{6.0072 \times 10 \times 25 \times 1000}$$

$$\% \text{ Sacarosa} = 44.42\%$$

$$\% \text{ Lactosa} = \frac{4.58 \times 201.677254 \times 200 \times 1053}{6.0072 \times 10 \times 1000}$$

$$\% \text{ Lactosa} = 3.24\%$$

La norma establece un mínimo de 11.7 % y un máximo de 13.7 % para la lactosa y para la sacarosa de 38 % a 40 % (ver anexo 7). Este producto no cumple las normas pero debido a que este parámetro no afecta a la salud del consumidor y es imperceptible si se libera el producto y se estudiarán las posibles causas de la desviación.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

4. Cálculo % materia grasa método Soxhlet:

Este análisis se lo realizaba a chocolates y a sopas y cremas , en este caso se refiere a chocolate Milo.

$$\% \text{ materia grasa} = \frac{(b-a) 100}{m}$$

a = peso del balón

b = peso del balón después de la extracción

m = peso de la muestra (gr)

a = 103.5300

b = 104.7847

m = 5.0032

$$\% \text{ materia grasa} = \frac{104.7847 - 103.5300}{5.0032}$$

$$\% \text{ materia grasa} = 25.18\%$$

La materia grasa de este chocolate esta por debajo de la norma, que es de 27.6 a 29.6%, pero debido a que no es un parámetro que afecte la salud ni la calidad del producto, y además esta diferencia no se puede percibir, si se libera.

5. Resultados de análisis de Enterobacterias:

Muestra: Frotis de manos de obreros

Area	Equipo	Contaje
Maggi	operador Coraza I	0 UFC / g
Maggi	operador Corazza II	2 UFC/ g
Surindu	operador recubiertos	300 UFC/g
Surindu	operador envolvedor	1 UFC/ g

La norma establece que no debe haber presencia de Enterobacterias (anexo 8), por lo tanto a aquella personas que tengan un contaje se les deberá llamar la atención e indicarles como se realiza una buena higiene para evitar que se repita esta condición.

6. Resultados de análisis a muestras de línea de Surindu:

A estos productos se le realizaban diluciones para los gérmenes a la -2 y para coliformes se hacen 2 tubos a la -1 y dos a la -2 y se calcula según la tabla del anexo 3.

Etapas del proceso	Gérmenes	Coliformes	E.Coli
Producto antes de recubrir	300 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g
Waffler salida cremadora	<100 UFC/g	<5 UFC/g	<5 UFC/g
Producto antes bañadora	400 UFC/g	<5 UFC/g	<5 UFC/g
Fondant entrada bañadora	100 UFC/g	5 UFC/g	<5 UFC/g

La norma establece que los gérmenes sean menor a 100 y los coliformes y E. Coli menor a 5. (anexo 8) Por lo tanto se les comunica a los encargados en Surindu para que tomen las medidas correctivas.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

7. Resultados de análisis de muestras de Ecuajugos:

Al concentrado de durazno se le hacen gérmenes a la -2, esporas termófilas termoresistentes a la -1 y esporas mesófilas termoresistentes también a la -1. A las leche se le hace gérmenes a la -5 y -6 y esporas mesófilas a la -2 y esporas mesófilas termoresistentes a la -1.

Muestras	Gérmenes	ETT	ETM	EM	EMT
Concentrado de durazno 1	<100	10	<10		
Concentrado de durazno 2	<100	<10	<10		
Concentrado de durazno 3	200	<10	<10		
Leche Chone	7.5×10			<100	10
Leche Balzar	7×10			<100	<10
Leche Alluriquín	1.1×10			200	<10

La norma para concentrado de durazno (anexo 6) es de gérmenes menor a 100 coliformes menores a 10 y E. Coli también. Por lo tanto el concentrado #3 no cumple con esta norma en cuanto a gérmenes por lo tanto esta materia prima no se liberará. La norma de leches es de gérmenes máximo 7 millones, por lo tanto la leche Chone y la de Alluriquin no cumplen esta norma, también en cuanto a esporas no cumple esta última leche ya que la norma es menor a 100. Dichas leches no se usaran como materia prima

Puntos de control

◆ Las muestras para análisis físico-químico de producto terminado se tomaban una de cada producto y al comenzar la producción del mes, para de este modo ver si el producto que se procesó el mes anterior cumple o no con las normas de calidad establecidas, de lo contrario no se liberaba y se reprocesaba.

◆ En cuanto a las muestras para los controles microbiológicos que yo realizaba se tomaban en diferentes partes dependiendo de la Fábrica que se envién, Surindu, Ecuajugos o de la misma empresa. Entre estas muestras se encontraban muestras de manos de las personas que tenían contacto directo con el producto elaborado en Surindu, como los Huevitos, Waffer, Tango etc, además de las personas que dosificaban la masa para los cubos Maggi y de las pesonas que servían la comida en la Fábrica. Además realizaba los controles a las leches como materia prima que llegaban a Ecuajugos y a los concentrados de diferentes frutas.

◆ Realizaba también los controles microbiológicos de los diferentes productos y superficies de Surindu.

Para un mejor entendimiento los contróles, frecuencia, y parámetro de todos los analisis que realicé se describen en la tablas de los anexos 5,6,7 y8.

Conclusiones

- ◆ Estas practicas profesionales han sido muy instructivas ya que aprendí nuevas técnicas de laboratorio, sobre todo en el área de microbiología, en donde pude observar equipos modernos que ayudan a que los resultados sean mas exactos y facilitan la labor del analista, como las cabinas de flujo laminar.
- ◆ En cuanto al personal, todos los analistas y el jefe se mostraron muy amables y dispuestos a enseñar las técnicas, o cualquier otra cosa como instrucciones, normas etc. El ambiente laboral es muy agradable y creo que esta empresa es ideal para que los futuros tecnólogos realicemos nuestras practicas por lo mucho que se aprende y por el excelente trato que se recibe.
- ◆ Realizar mis prácticas en esta empresa de renombre internacional fue una experiencia muy instructiva ya que pude observar como se toman decisiones junto con supervisión del exterior, en una empresa tan grande
- ◆ Considero muy acertada la manera en que se capacita constantemente a todos los trabajadores y a la vez se los incentiva para hacer correctamente su trabajo.
- ◆ Gracias a estas practicas pude adquirir destreza y agilidad en los diferentes análisis, como en pipetear, titular y pesar.

Recomendaciones

- ◆ Creo que las personas que laboran en el laboratorio de Nestlé desempeñan muy bien sus funciones, de modo que son pocas las cosas que se pueden recomendar para mejorar esta área. Entre estas cosas podemos incluir que en laboratorio de microbiología es demasiado pequeño para tres personas.
- ◆ De igual manera pude observar que el laboratorio de Bromatología es pequeño, ya que la mayoría de los equipos están demasiado cerca.
- ◆ En cuanto a las muestras de agua que provenían de Ecuajugos s.a. pude darme cuenta que no tenían norma microbiológica, estas eran de diferentes puntos de la planta. Estos parámetros deberían establecerse según su uso, de modo que no se podía determinar si estas muestras están o no bien.
- ◆ Creo que sería muy beneficioso tanto para los practicantes como para la empresa que a nosotros se nos faciliten las normas que se siguen dentro del laboratorio para así evitar contratiempos.

Bibliografía.-

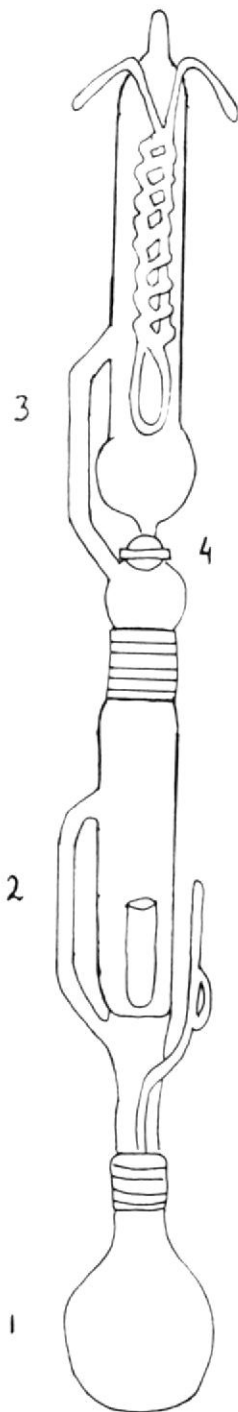
- ❖ Vanderzant Carl, Industrial Chocolate Manufacture and use. Black and son Limited. 1998. New York
- ❖ LI. Laboratory Instruuccions
- ❖ Manual de Inducción Nestlé



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Equipo para grasa método Soxhlet

ANEXO 1



- 1 Matraz Tarado
- 2 Extractor Soxhlet
- 3 Refrigerante Twisselmann
- 4 Grifo del refrigerante

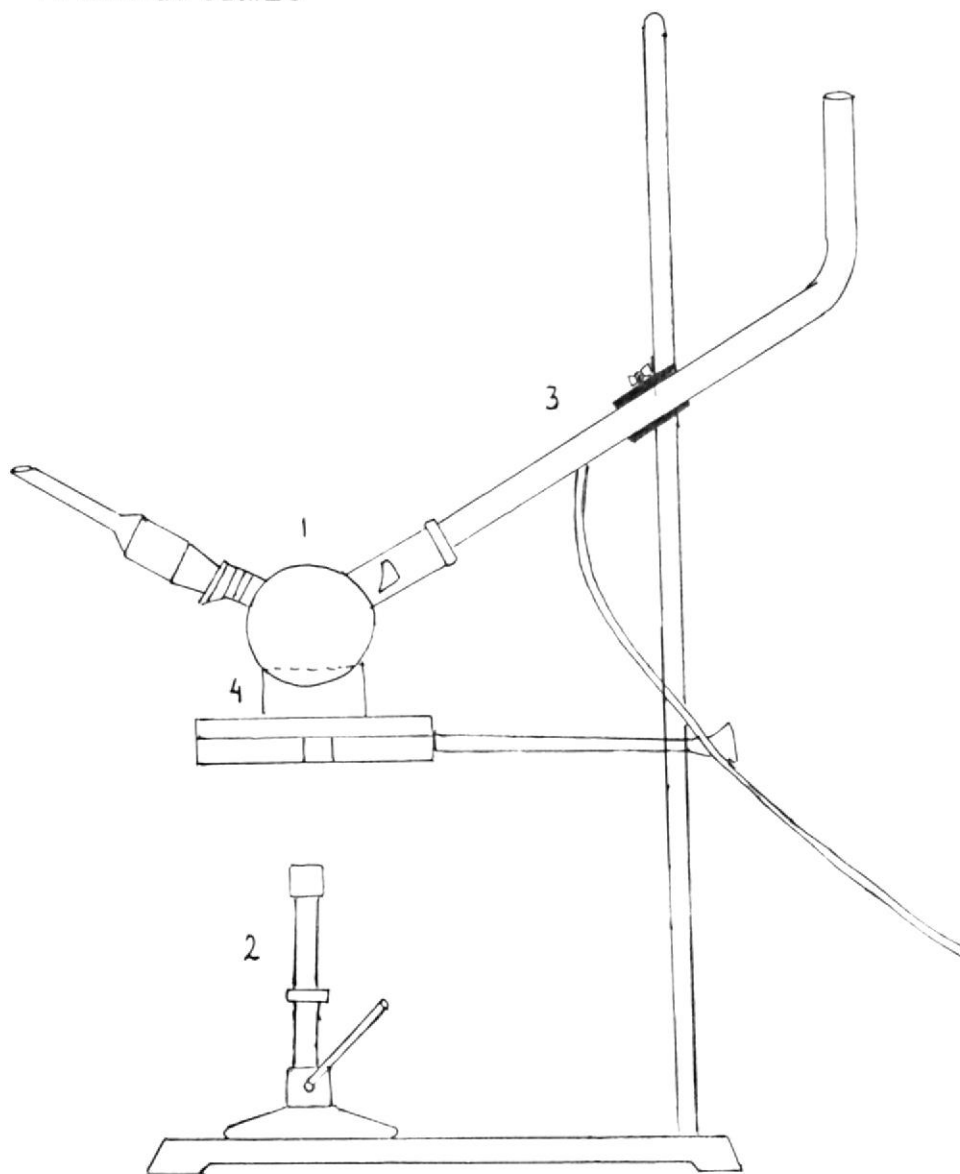
Equipo para azúcares Potter-Eschmann

ANEXO 2



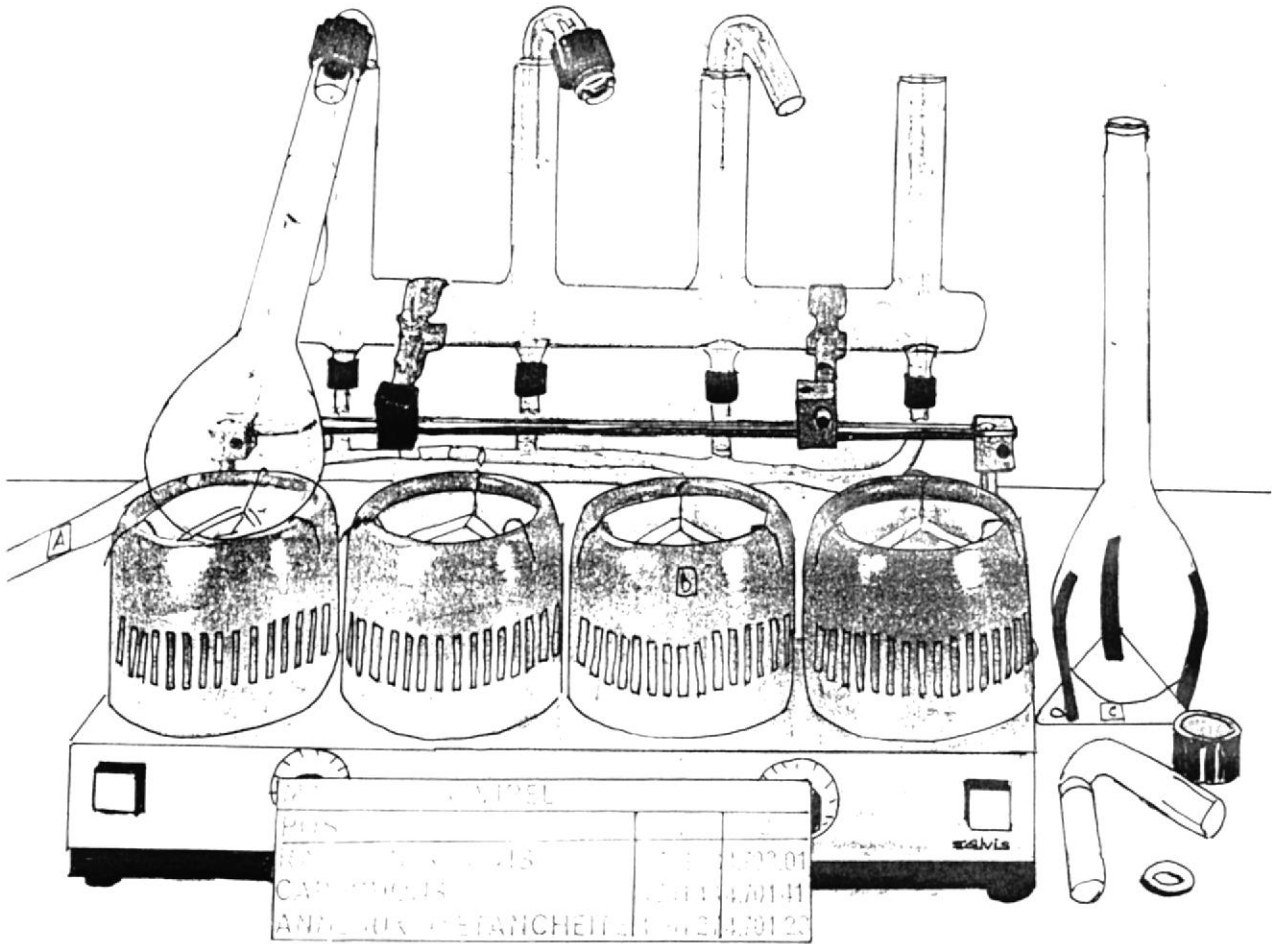
BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

- 1 Matraz Potterat-Eschmann
- 2 Mechero
- 3 Refrigerante
- 4 Anillo de cuarzo



Equipo Kjendal para proteínas

ANEXO 3

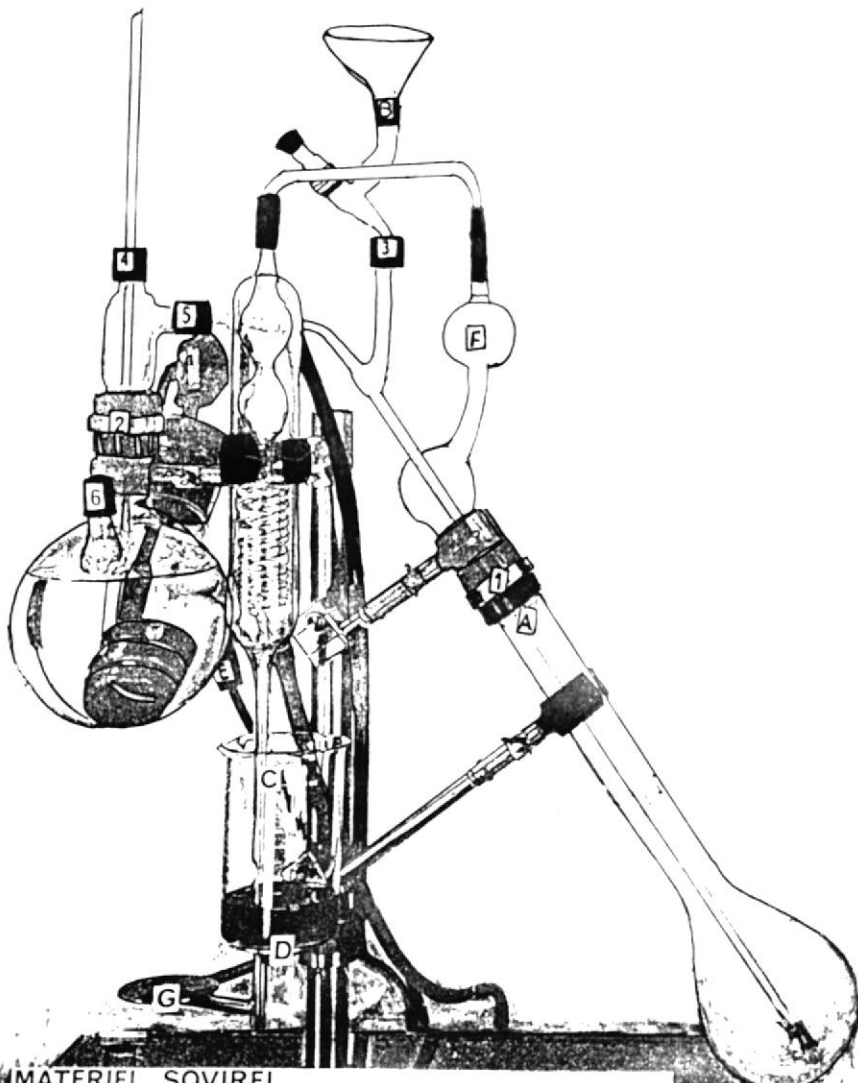


- A. grifo de agua
- B. estufa
- C. soporte

Equipo Kjendal para proteínas

ANEXO 3

- A. rosca
- B. embudo
- C. vaso de 250ml
- D. soporte
- E. conmutador
- F. bola (condensado)
- G. soporte



MATERIEL SOVIREL	1	2	3	4-5	6
POS.					
RACCORDS A VIS	4.703.03	4.703.01	4.703.01	4.703.01	4.703.01
BRIDE	4.701.13				
ANNEAUX D'ETANCHEITE	4.701.03	4.701.23	4.701.23	4.701.23	
ROBINET TORION		4.722.52			
CAPUCHONS		4.701.41	4.701.41		
BOUCHONS A VIS					4.708.67
JOINT DE RECHANGE					4.708.34

ESQUEMA DE MONITOREO DE CALIDAD

ANEXO 5

Item	Muestreo		Examen		Norma	Medidas en caso de desviación
	Cuando	Donde	Objetivo	Análisis		
Mayonesa	primera producción del mes	salida Kugler	Liberación	Humedad Materia grasa Cloruros Acidez pH	APT 14-18% 76-80% 0.8-1.2% 0.43-0.47% 3.9-4.1	*Tomar medida medida correctiva según defecto *Informar a Jefe Aseguramiento Calidad
Caldo de Gallina	primera producción del mes	salida Corrazas	Liberación	Cloruros Humedad Materia grasa Proteínas Nitrógeno	48.8-49.2% 2.4-2.8% 23.7-24.2% 7.58-8.13% 1.18-1.30%	*Tomar medida medida correctiva según defecto *Informar a Jefe Aseguramiento Calidad

ESQUEMA DE MONITOREO DE CALIDAD

ANEXO 6

Item	Muestreo		Examen		Norma	Medidas en caso de desviación
	Cuando	Donde	Objetivo	Análisis		
Concentrado de durazno	Cada vez	Recepción	Liberación	Gérmenes	<100 UFC/g	* Informar a Jefe
	que llegue			Esporas Termoresistentes Termófilas	<10 UFC/g	Aseguramiento Calidad
Leches	Cada vez que llegue	Recepción	Liberación	Esporas Termoresistentes Mesófilas	<10 UFC/g	* Informar a Jefe
				Mohos	<100	
				Gérmenes	max 4x10	
				Esporas Mesófilas Termoresistentes	max 1000	Aseguramiento Calidad
				Esporas Mesófilas	max 10000	




ESQUEMA DE MONITOREO DE CALIDAD

ANEXO 7

Item	Muestreo		Examen		Norma	Medidas en caso de desviación
	Cuando	Donde	Objetivo	Análisis		
GALAK bombones platillos tabletas	primera producción del mes	salida empacadoras	Liberación	Humedad Materia Grasa Lactosa Sacarosa	max 1.5% 29.1 - 31.9% 11.7 - 13.7 38.0 - 40.0%	*Tomar medida medida correctiva según defecto * Informar a Jefe Aseguramiento Calidad
CRUNCH bombones platillos tabletas	primera producción del mes	salida empacadoras	Liberación	Humedad Materia Grasa Lactosa Sacarosa	max 1.5% 29.1 - 31.9% 7.7 - 9.9 38.6 - 42.1	*Tomar medida medida correctiva según defecto * Informar a Jefe Aseguramiento Calidad
MIL0 bombones platillos tabletas	primera producción del mes	salida empacadoras	Liberación	Humedad Materia Grasa Lactosa Sacarosa	max 1.5% 27.6 - 29.6% 7.1 - 9.1% 34.5 - 36.5%	*Tomar medida medida correctiva según defecto * Informar a Jefe Aseguramiento Calidad

ESQUEMA DE MONITOREO DE CALIDAD

ANEXO 8

Item	Muestreo		Examen		Norma	Medidas en caso de desviación
	Cuando	Donde	Objetivo	Análisis		
Superficies	una vez por semana	Equipos alrededor	monitoreo de línea	Enterobacterias	AM	<100UFC/g * Informar a Jefe Aseguramiento Calidad
Frotis manos	una vez por semana	Operarios de línea	monitoreo de línea	Enterobacterias	AM	0 * Informar a Jefe Aseguramiento Calidad
Producto de línea recubierto y galletería	una vez por semana	Durante la producción	monitoreo de línea	Gérmenes Coliformes E Coli	AM	<100 <5 <5 * Informar a Jefe Aseguramiento Calidad
Muestras de agua	una vez por semana	Línea Tetra (CIP) Tanques Estand Retorno alfa lavaj Retorno esteritherm Enfriamiento Tetra Lavado Tanqueros Línea Ketchup Agua de Producción	monitoreo de agua	Gérmenes Coliformes E coli	AM	 <0.03 <0.03 * Informar a Jefe Aseguramiento Calidad

