

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

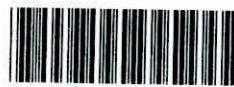
01/12/2015

Ing. María José Nieto Morán
ASISTENTE DE ACTIVOS FIJOS - CIB

Silvano O.
21-12-17



CIB



D-24101



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

664.07
JOR.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

Informe de prácticas profesionales

Previo a la obtención del TITULO de

TECNOLOGO EN ALIMENTOS



Realizado en el: Centro de Investigación y Desarrollo
de Alimentos de Nestlé para América Latina: **LATINRECO**

AUTORA: ILONA JURADO SILVA

SEGUNDA REVISIÓN *Plaz*

PROFESOR GUIA: TECNOLOGA EN ALIMENTOS MARIELA REYES

Mariela Reyes López

AÑO LECTIVO

1990 1991

GUAYAQUIL - ECUADOR



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Guayaquil, Septiembre 3, de 1990

Señora Tecnóloga en Alimentos
María Emilia Paz M.
Coordinadora del Programa de Tecnología
en Alimentos
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Adjunto a la presente le entrego a usted, el informe correspondiente a las Prácticas Profesionales que realicé en el Centro de Investigación y Desarrollo de Alimentos de Nestlé para América Latina **LATINRECO**, a partir del 1ro de Marzo hasta el 31 de Agosto del presente año. Mi trabajo lo desempeñé en los laboratorios de bromatología de dicho centro.

Esperando cumplir favorablemente con el requisito para obtener el título de Tecnóloga en Alimentos, quedo de usted,

Atentamente,

Ilona Jurado S.

Ilona Jurado Silva

VIA INTEROCEANICA KM. 12,5
CASILLA POSTAL 6053-CCI
QUITO-CUMBAYA (ECUADOR)



A QUIEN PUEDA INTERESAR

S/REF: **ESTADÍSTICA** N/REF:

MK/mse

QUITO,

Agosto 31, 1990

Certificamos:

Que la Sra. OLGA ILONA JURADO SILVA (C.I. 091041467-1) fue elegida BECARIA para prácticas en los Laboratorios de LATINRECO S.A. durante el período comprendido entre el lro. de marzo al 31 de agosto de 1990, efectuando los siguientes análisis físicos-químicos:

Humedad, nitrógeno, proteínas, equivalentes de dextrosa, acidez, pH, solubilidad, miscibilidad, actividad de agua, oxígeno residual, viscosidad (Brabender), oleoresinas, granulometría, grados Brix, cloruro de sodio, mojabilidad, almidones, azúcares (por Potterat-Eschmann y por métodos enzimáticos), peso específico, rancidez y análisis de color (RTD);

y los siguientes análisis microbiológicos:

Recuento total, Lactobacillus, y pruebas de reductasa y de "API".

Además, la Sra. Jurado recibió instrucción en los análisis siguientes (sin que ella los realice):

Grasa (Soxhlet), fibra, viscosidad (Haake), métodos de análisis por HPLC, mohos, levaduras, coliformes, E. coli y prueba de "Enterotubo".

En todos sus trabajos la Sra. Jurado demostró interés, asistencia puntual y profesionalismo en su conducta. Es una persona inteligente y capaz de trabajar sola o como parte de un grupo.

Autorizamos a la portadora del presente certificado a hacer uso de él como a bien tuviere.

Atentamente,

Ch. Wahli
Gerente General

INDICE

RESUMEN.....	I
INTRODUCCION	II
DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO.....	4
INGRESO DE LAS DIFERENTES MUESTRAS	9
DESCRIPCION DE LOS ANALISIS REALIZADOS	12
ASPECTOS GENERALES EN LA EMPRESA	70
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFIA	80
ANEXOS	



I

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

INTRODUCCION

Las prácticas profesionales las realicé en el Centro de Investigaciones Nestlé para América Latina, Latinreco; las mismas que tuvieron una duración de seis meses.

Durante este tiempo tuve la oportunidad de trabajar en los laboratorios de Control y Microbiología donde llegaban todas las muestras de planta piloto, cocina de desarrollo y hasta del departamento de agronomía.

La mayor parte de trabajos que se efectúan en Latinreco son en cereales, de allí que la mayoría de las técnicas eran para este tipo de productos.

El laboratorio de control bromatológico es de gran importancia dentro de la empresa, puesto que las muestras que llegan a éste, son analizadas y los resultados obtenidos de estos análisis son en los que va a basarse el encargado del proyecto para mejorar, cambiar o mantener el proceso, temperaturas, tiempos, etc., del producto.

El laboratorio de microbiología también desempeña un papel de gran importancia en el desarrollo de productos, puesto que según la carga microbiana que estos tuvieran se debería cambiar alguna parte del proceso o tal vez adquirir materia prima de mejor calidad, etc., de allí que el trabajo en realizado en este laboratorio es de bastante valor.

II

El haber podido desempeñarme como practicante en esta área fue de gran responsabilidad para mí, y además pude aportar con ideas para el mejor desarrollo del trabajo.

III

RESUMEN

El presente informe pretende dar a conocer el trabajo realizado durante las prácticas profesionales en el Centro de Investigaciones Nestlé, **Latinreco** ubicado cerca de la ciudad de Quito, en el valle de Tumbaco.

En el se explica detalladamente la labor realizada en el periodo de tiempo ya mencionado, la cual consistió en efectuar diferentes análisis a los diversos productos que llegaban al laboratorio de control bromatológico y al de microbiología. Entre los análisis que explico a continuación tenemos: Azúcares por Potterat, Determinación de Almidón, Actividad de agua, Prueba de la Reductasa, entre otras. Además también detallo los fundamentos de las respectivas técnicas, materiales y equipos que se emplean en los diferentes análisis.

En la primera parte de este informe, hago una explicación sobre las funciones realizadas y además incluyo los aspectos generales de la empresa, así como los servicios que presta a la comunidad.

DETALLE DEL TRABAJO REALIZADO

Mis prácticas profesionales en **Latinreco** duraron seis meses, desde el 10 de Marzo hasta el 31 de Agosto del presente año, con un horario de trabajo de 8h00 a 16h45.

El trabajo que realicé aquí fue en calidad de practicante, sin tener ningún contrato, únicamente tuve firmar los reglamentos a los que yo debía sujetarme y los derechos que yo tenía como trabajadora de dicha institución.

En este Centro de Desarrollo los practicantes del Ecuador tenemos la oportunidad de trabajar en el área de laboratorio tanto de control como de microbiología, y fue allí donde yo las realicé.

De los seis meses estuve los primeros tres meses y medio en el laboratorio de control y el resto del tiempo en el de microbiología.

En el laboratorio de control el trabajo está distribuido en siete grupos:-

Grupo No. 1

- Humedad
- Reporte de los resultados de análisis
- Recepción de muestras

Grupo No. 2

- Grasas
- Granulometría
- Rancidez
- Actividad enzimática



- Eliminación muestras
- Saponinas
- Vitamina C
- Peso específico
- Equivalente Dextrosa

Grupo No. 3

- Proteínas
- Cenizas
- Azúcares
- Oleoresinas
- Curcumina
- Granos germinados
y sin germen
- Prueba de cocción

Grupo No. 4

- Desengrasado
- Fibra
- Ácidos grasos
- Cloruro de sodio
- Acidez
- Solubilidad
- Miscibilidad
- Mojabilidad
- pH
- Grados Brix

Grupo No. 5

- Viscosidad
- Lisina
- Aminoácidos
- Alcaloides
- Minerales
- Taninos
- Absorbancia
- Análisis enzimáticos

Grupo No. 6

- Microbiología
- Análisis de agua
- Cloro
- Almidón



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Grupo No. 7

- Análisis especiales

De todos estos análisis tuve la oportunidad de realizar la mayoría de ellos, puesto que cada 15 días se cambiaba de grupo, de tal manera que pude trabajar en todos, exceptuando el grupo 7 ya que los análisis especiales son realizados por personas especializadas.

Entre los primeros trabajos que me fueron asignados tuve que calibrar el refractómetro, ya que existía la sospecha de que estuviera dando datos erróneos. Para el efecto tuve que preparar soluciones de sacarosa a diferentes concentraciones: 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 y 65%. Las pesaba y aforaba en balones de 10 ml., los estándares de 60 y 65% presentaban problema para disolverse en el agua, de tal manera que fue necesario someterlas a calentamiento. Debía hacer las mediciones estando los estándares a 25°C y tenía que encerar con agua destilada luego de cada medición; de este modo pude obtener una curva de calibración que permite tener datos más reales.

En Latinreco se trabaja en base a proyectos, y uno de ellos es el de papas, donde se trata de encontrar la variedad de papa que mejores y más convenientes características presente, debido a que sería con la más conveniente variedad con la que posteriormente se elaboren

productos en planta piloto. Para este proyecto yo debía realizar dos análisis en el laboratorio: "Determinación del contenido de Almidón" y "Azúcares por Potterat"; todas las semanas recibía un promedio de 4 variedades distintas de papas, lográndose conocer que en general la papa "chola" es la de mejores características.

También debía yo preparar los reactivos que iba a usar para los diferentes análisis, tanto en control como en microbiología, en este último preparaba los diferentes medios de cultivos que se necesitaban.

Algo muy importante de estos laboratorios es el hecho de familiarizarse con todos los equipos que en el existen y eso me tomó unas 3 semanas en lograrlo, pero después de ese tiempo ya podía manejarlos y calibrarlos correctamente.

Estuve también unas semanas encargada de hacer el análisis de oleoresinas a las hierbas maggi, que es el producto base para los "cubitos maggi", este era un trabajo bastante largo de hacer pero sencillo, fue éste el primer análisis que pude realizar sin la supervisión de algún laboratorista.

En el laboratorio de microbiología se me encargo que hiciera la prueba Rapid CH que sirve para determinar el tipo de azúcar sobre el que varios microorganismos eran capaces de actuar, de esta manera cuando se quisiera alguno de ellos

para producir algún producto fermentado por ejemplo, ya se sabría cual microorganismo podría servir para el efecto y cual no.

Otras de las actividades que tuve que desempeñar fue la preparación de los medios e inoculación de los microorganismos utilizados para la elaboración de bebidas fermentadas en planta piloto, es decir, que la fermentación partía de los inóculos que yo realizaba en el laboratorio. En planta piloto hacían mezcla de las cepas que yo inoculaba así que al producto terminado le hacía siembras para conocer si algún microorganismo predominaba de la mezcla o si todos estaban en una proporción similar y según eso poder realizar las variaciones pertinentes en los inóculos.

Finalmente puedo decir que todo el trabajo que realicé en Latinreco fue de gran importancia para mi carrera porque no solo que aprendí muchas técnicas nuevas, sino que pude aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad lo que me dio más confianza y seguridad en todo lo que hacía, de tal manera que tuve muchas satisfacciones en mi labor de cada día. Además estas prácticas me ayudaron a desenvolverme dentro del campo de mi profesión y aprendí más sobre las relaciones entre trabajadores, por lo cual ha sido un tiempo de gran provecho para mi como persona y profesional.

INGRESO DE LAS DIFERENTES MUESTRAS

Todas las muestras llegan al laboratorio de control, inclusive las de microbiología, estas pueden venir de planta piloto, de cocina de desarrollo o del departamento de agronomía. Todas las muestras deben ser registradas en un libro para el efecto, estas son designadas con una letra y un número, de la siguiente manera: A1, A2, ... A1000; B1, B2 ... B1000, y así sucesivamente hasta terminar con el abecedario. La letra M esta designada para indicar que solo reciben control microbiológico.

En este libro de registros se anotan los siguientes datos y parámetros:

- 1.- Número de muestra
- 2.- Fecha de ingreso
- 3.- Fecha de elaboración, número de proyecto, número de ensayo, número de variante
- 4.- Descripción del producto
- 5.- Porcentaje de humedad
- 6.- Porcentaje de materia seca
- 7.- Porcentaje de grasa
- 8.- Porcentaje de proteínas
- 9.- Porcentaje de fibras
- 10.- Porcentaje de cenizas
- 11.- Porcentaje de hidratos de carbono

- 12.- Actividad de agua a 25°C
- 13.- pH
- 14.- Porcentaje de acidez
- 15.- Porcentaje de (ClNa)
- 16.- Porcentaje de saponinas
- 17.- Granulometria
- 18.- Grados Bríx
- 19.- Porcentaje de azúcares
- 20.- Microbiología
- 21.- Metales
- 22.- Viscosidad (cp)
- 23.- Equivalente dextrosa
- 24.- Otros (peso específico, oleoresinas, almidones, etc.)

Existen muestras que requieren análisis microbiológicos y además de eso necesitan otros análisis, en estos casos, deben llegar de 2 a 3 fundas de muestra con un contenido de 200 gs. aproximadamente.

Cada una de las muestras al llegar al laboratorio debe hacerlo con una hoja de pedido, para que los analistas sepan que análisis y en que condiciones deben realizar; los resultados son reportados además de en el libro, en una hoja de resultados.

Existen muestras que llegan en frascos y no en fundas, esto depende del tipo de muestra, por lo general las muestras que provienen del departamento de agronomía son

materias primas en su estado natural (papas, zanahorias, hierbas maggi), y estas vienen en fundas plásticas perforadas.

DESCRIPCION DE LOS ANALISIS REALIZADOS

En el este informe presento la descripción de los análisis que realicé en mis prácticas profesionales las cuales tuvieron un tiempo de duración de seis meses, y las efectué en el área de laboratorios, tanto de control como de microbiología.

ACTIVIDAD DE AGUA (Aw)

Se entiende por actividad de agua a la presión de vapor del agua del alimento sobre la presión de vapor del agua pura a la misma temperatura, siendo su valor máximo uno.

Conocer la actividad de agua de un producto es importante, ya que es ésta la que va a permitir el desarrollo de microorganismos que podrían alterar dicho producto, descomponiéndolo; de allí que para que crezcan las bacterias se requiere una actividad de agua de 0.90 - 1.00; para los mohos 0.70 - 0.95 y para las levaduras 0.70 - 0.90.

Fundamento:

Se basa en la determinación de la humedad relativa de la muestra, por contacto con un sensor al producirse un equilibrio de humedad entre dicho sensor y la muestra, y la

actividad se agua es equivalente a la humedad relativa dividida para 100.

Materiales

- caja plástica de forma redonda
- espátula

Equipos

- Equipo Novasina para la determinación de actividad de agua
- incubadora a 25oC (+/- 0.2 grados)

Procedimiento

- Homogenizar la muestra
- Con ayuda de una espátula llenar la caja plástica con la muestra
- Colocar la caja con la muestra dentro del sensor evitando el contacto de ésta con la mano para que no exista una lectura falsa
- Ponerla dentro de la incubadora y dejarlo durante 2 horas, es decir, hasta que haya un equilibrio de humedad entre la muestra y el sensor

Cálculos

Se realiza la lectura en el equipo Novasina, y este valor se lo divide para 100:

Humedad relativa

$$Aw = \frac{\text{Humedad relativa}}{100}$$



Ejemplo: Cebolla Deshidratada

Lectura = 28.0

28.0

Actividad de agua = -----

100

Actividad de agua = 0.28 a 25°C

El valor obtenido esta dentro de los rangos permitidos para este tipo de producto, puesto que para estos su rango va desde 0.20 - 0.30.

DETERMINACION DE ALMIDON

Almidones

El almidón es el mas importante de los polisacáridos y esta ampliamente difundido en la naturaleza como materia de reserva de casi todas las partes de todos los vegetales. Proporciona más calorías a la dieta normal del hombre que ninguna otra sustancia simple. La hidrólisis total, ácida o enzimática, ocasiona la conversión cuantitativa del almidón en glucosa. Sin embargo, la explicación final de su estructura se ha conseguido relativamente hace poco tiempo.

Los almidones están formados por gránulos de formas y tamaños variados y poseen por lo general dos tipos de estructura molecular:

Amilosa, que esta constituida por una cadena lineal de unidades de glucosa y que reacciona con el yodo para dar coloración azul.

Amilopectina, que constituye una molécula ramificada formada por un número variable de amilosas.

Fundamento:

Se basa en la extracción y solubilización del almidón con solución de Cloruro de Calcio y Dimetil sulfoxido respectivamente y la posterior determinación

espectrofotométrica del mismo por efecto de una coloración azul producida al mezclarse con el yodo.

Reactivos

- Solucion de extracción (ver anexo No. 2)
- Solucion de cromógeno (ver anexo No. 2)
- Dimetil sulfóxido
- Alcohol (etanol 96%)

Materiales y Equipos

- Fiolas de 250 ml.
- Probetas de 100 ml.
- Balones aforados de 100 ml.
- Pipetas volumétricas de 25 ml. y de 1 ml.
- Beakers de 50 ml.
- Embudos
- Plancha calefactora
- Plancha para agitación
- Agitadores magnéticos
- Liencillo
- Papel filtro
- Espectrofotómetro
- Licuadora
- Cronómetro

Procedimiento

- Pelar las papas
- Pesar 25 gs.



- Licuar la muestra con 100 ml. de solución de extracción por un minuto
- Agregar por las paredes de la licuadora 100 ml. de etanol 96% arrastrando la muestra que se encuentre en éstas. El alcohol va a ayudar a una mejor filtración y evita la formación de espuma. También de estos 100 ml. de alcohol se dejan unos 20 ml. para echarlos en la tapa de la licuadora
- Filtrar en liencillo todo el contenido de la licuadora recibir el filtrado en una fiola de 250 ml.
- Enjuagar la licuadora con 25 ml. de dimetil sulfóxido y 25 ml. de solución de extracción y verter en el liencillo para facilitar el filtrado del almidón
- Exprimir bien el liencillo y desechar los sólidos retenidos
- Agitar el filtrado por 5 min. la muestra y tomar 1 ml. de esta solución sin dejar de agitar
- Colocar el 1 ml. de solución en un beaker de 50 ml., adicionar 9 ml. de dimetil sulfóxido y llevar a ebullición por un minuto y enfriar
- Agregar 20 ml. de solución de estracción y calentar hasta ebullición por 3 min. y enfriar
- Trasvasar a un balón aforado de 100 ml. y enrasar con solución de extracción
- Filtrar en papel filtro y recibir el filtrado en folas
- Tomar 1 ml. del filtrado y colocarlo en una cubeta de vidrio

- Agregar dos ml. de cromógeno a la cubeta y agitar, se deberá producir una coloración azul debido a la reacción del yodo del cromógeno con el almidón de la muestra
- Preparar dos blancos con 1 ml. de solución de extracción y 2 ml. de cromógeno cada uno, esto se lo hace con la finalidad de encerar el equipo en el color que presentan sólo los reactivos, para que de esta forma no interfieran en la lectura de la muestra, así un blanco permanece siempre dentro del equipo y el otro se lo intercala con cada una de las muestras para encerar el espectrofotómetro
- Leer las absorbancias en espectrofotómetro a 400 y 645 nm frente al blanco

Cálculos

El resultado esta dado en ug por ml. de almidón, así:

$$\text{ug/ml de almidón} = 26,223 \text{ (absorbancia 645 nm.)} + 454,654 \text{ (absorbancia 400 nm.)}$$

donde

26,223 = factor de concentración del almidón a 645 nm.

454,654 = factor de concentración del almidón a 400 nm.

Esta técnica la realicé exclusivamente en papas, donde la cantidad de almidón varía según la variedad de papa, pero por lo general se encuentra entre un 16-20%

Ejemplo:

Papa Cecilia

Peso de muestra 25 gs.

Absorbancia	<u>400 nm.</u>	<u>645 nm.</u>
	0.350	0.456

ug/ml. de almidón = $(0,456) (26,223) + (0,350) (454,654)$

ug/ml. de almidón = 171,1

almidón = 171,1 ug/ml. 17,11 % de almidón

Debido a que:

171,1 ug ----- 1 ml.

X ----- 100 ml. a que se disuelve el filtrado

X= 17110 ug.

17110 ug. ----- 1 ml. que se toma del filtrado

X ----- 250 ml. a los que se disuelve la
muestra

X = 4'277.500 ug.

En 25 gs. de papa hay también 4'277.500 ug. de almidón,
entonces:

- 4'277.500 ug. ----- 25gs. de muestra

X ----- 100 gs.

X = 17'110.000 ug /100

X = 17,11 gs./100

DETERMINACION DE GLUCOSA POR EL METODO ENZIMATICO

Los análisis enzimáticos son realizados a muestras con un bajo contenido de azúcares debido a que la determinación espectrofotométrica nos permite conocer datos muy reales a pesar de la poca cantidad de estos. Se trabaja con "kits" que proveen los reactivos necesarios para la determinación. Su única desventaja es el costo de los mismos que es bastante elevado.

Fundamento:

La glucosa es fosforilada a glucosa 6 fosfato (G-6-P) en presencia de la enzima hexokinasa (HK) y adenosin 5 trifosfato (ATP) (1)

HK



En presencia de la enzima glucosa 6 fosfato dehidrogenasa (G6P-DH), la G6P es oxidada por la fosfato nicotidamida - adenín dinucleótido (NADP) a gluconato -6- fosfato con la formación de nicotinamida adenín dinucleótido fosfato reducido (NADPH) (2)

G6P-DH



La cantidad de NADPH formada en esta reacción es medida estequiométricamente y representa la cantidad de glucosa; y es medido por su absorbancia a 334 nm. o 340 nm. o a 365 nm., dependiendo de las lámparas que posea el equipo.

Reactivos

- Carrez I (ver anexo No.2)
- Carrez II (ver anexo No.2)
- Solución de Hidróxido de sodio 0.1 N
- Solución 1: NADP y ATP (ver anexo No.2)
- Solución 2: Enzima (ver anexo No.2)

Materiales y Equipos

- Matras aforado de 100 ml.
- baño maría a 70°C
- Balanza
- Espectrofotómetro
- Cubetas de Vidrio
- Pipetas volumétricas de 10 y 2 ml.
- Micropipetas de 0.1 y 0.02 ml.

Procedimiento

- Pesar 1 gramo de muestra en un balón de 100 ml.
- Agregar aproximadamente de 40-60 ml. de agua destilada
- Calentar por 15 min. a 70°C en el baño maría con agitación ocasional
- Enfriar a temperatura ambiente

- Agregar 5 ml. de carrez I, 5 ml. de carrez II y 10 ml. de hidróxido de sodio 0.1 N y enrasar a 100 ml. con agua destilada
- Agitar y filtrar en erlenmeyer de 250 ml., el filtrado debe ser transparente, de lo contrario se volverá a filtrar
- Preparar un blanco, el cual contendrá los reactivos al igual que la muestra hasta completar un volumen de 3.02 ml.

* Condiciones de las lecturas en el espectrofotómetro

- Longitud de onda: 340 nm. (lámpara de mercurio)
- Cubetas de vidrio: 1 cm. de espesor
- Temperatura: 20-25°C
- Volumen final: 3.02 ml.
- Lectura contra aire o agua

* Preparación de cubetas



Pipetear en las cubetas	Blanco	Muestra
Solución 1	1.0 ml.	1.0 ml.
Solución muestra	-	0.1 ml.
Agua destilada	2.0 ml.	1.9 ml.

- Agitar, leer las absorbancias de las soluciones (A1) aproximadamente 3 minutos después.

- Iniciar la reacción por la adición de:

	Blanco	Muestra
Solución 2	0.02 ml.	0.02 ml.

- Agitar, esperar para que se termine la reacción, aproximadamente 15 min. (A2)

Cálculos

La fórmula general es la siguiente:

$$C = \frac{V \times MW}{\epsilon \times d \times v \times 1000} \times \Delta A$$

donde:

V = volumen final en ml.

v = volumen de la muestra

MW = peso molecular de la sustancia a analizar (g./mol)

d = paso de luz (cm)

ϵ = coeficiente de absorción del nicotinamida adenín dinucleótido fosfato reducido a 340 nm. = 6.3 (1 \times $\text{mmol}^{-1} \times \text{cm}^{-1}$)

ΔA = resta de la lectura 2 menos la lectura 1 y menos el blanco

entonces:

$$C = \frac{3.02 \times 180.16}{6.3 \times 1 \times 0.1 \times 1000} \times A_2 - A_1 = \frac{5.441}{6.3} \times A_2 - A_1$$

Ejemplo:

Muestra: Papa Cecilia

Peso de la muestra: 1 g.

Lectura 1 (A₁) = 0.225

Lectura 2 (A₂) = 0.204

A₂ - A₁ = 0.021

$$C = \frac{5.441 \times 0.021}{6.3}$$

$$C = 0.018 \text{ g/l.}$$

entonces:

$$0.018 \text{ g} \quad \frac{\text{-----}}{1000 \text{ ml.}}$$

$$X \quad \frac{\text{-----}}{100 \text{ ml.}}$$

$$X = 0.0018 \text{ g. de glucosa}$$

0.0018 gs. de glucosa ----- 1 g. de muestra
 X ----- 100 gs. de muestra

$$0.0018 \times 100$$

$$X = \frac{0.0018 \times 100}{1 \text{ g.}}$$

$$X = 0.18 \% \text{ de glucosa}$$

El resultado obtenido en esta variedad de papa es correcto puesto que el contenido de glucosa se encuentra para papas en un rango de 0.10 - 0.30 %.

Observaciones:

Es necesario trabajar con un estandar que consiste en glucosa pura (98-100%), la cual es tratada al igual que la muestra y dependiendo de la pureza del estandar se harán correcciones en el resultado final. Ejemplo:

* Este estandar nos permite conocer la exactitud del "kit" de glucosa enzimática

Si el estandar diera 98,7% de pureza

$$0.18\% \text{ ----- } 98.7\%$$

$$X \text{ ----- } 100\%$$

$$X = 0.1823\% \text{ de glucosa}$$

DETERMINACION DE AZUCARES POR POTTERAT

Nos permite conocer la cantidad de azúcar, en este caso de glucosa presente en una muestra.

Fundamento:

Este análisis se basa en la extracción de azúcares reductores y en la reacción que ocurre durante el calentamiento entre estos y el cobre 2 de la solución alcalina de cobre, el cual pasa a cobre 1, y la posterior determinación del cobre mediante la formación de un complejo con el EDTA (etilén diamino tetra acético)

Reactivos

- Carbonato de calcio
- Carrez I (ver anexo No. 2)
- Carrez II (ver anexo No. 2)
- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Ácido nítrico 1 N, concentrado y (1+1)
- Solución alcalina de cobre
- Amoníaco 1 N
- Murexida
- EDTA 0.02 M
- Cobre en láminas
- Alcohol
- Eter

Materiales y Equipos

- Fiolas de 250 ml. con tapa rosca
- Pipetas volumétricas de 10 ml.
- Papel filtro
- Pipetas graduadas
- Balón Potterat con su sistema refrigerante
- 2 Kitasatos
- baño maría a 70°C
- Cronómetro
- Balanza
- Dosificador de EDTA "Dosimet"
- Probeta de 100 ml.
- Piedra pomez
- Corcho
- Erlenmeyer de 500 ml.
- Perlas de vidrio

Procedimiento

* Preparación del estandar de cobre

Limpie un pedazo de cobre de 4-5 gs. con polvo de piedra pomez, frotando un corcho, hasta que el cobre quede libre de óxido. Lávolo con agua y luego séquelo con alcohol y éter. Pesar el cobre limpio y transferirlo cuantitativamente a un balón aforado de 1000 ml., trabaje bajo sorbona y añada aproximadamente 100 ml. de ácido nítrico

(1+1) con agua destilada. Una vez todo disuelto afore a 1000 ml.

* Determinación del factor del EDTA 0.02 M para titular las muestras

Mida 5 ml. de la solución estándar de cobre. Colocarlos en un erlenmeyer de 500 ml. Añada 150 ml. de agua destilada y neutralice con amoníaco 1 N. En el punto neutral la solución se enturbia, debido a un precipitado de hidróxido de cobre ligeramente azulado.

Alcalinice con aproximadamente 6 ml. de amoníaco 1 N. La solución se clarifica y se torna azul intenso oscuro. Diluya la solución con 250 ml. de agua destilada, añada una pizca de murexida. Agite y titule con EDTA hasta que la adición de una gota no cambie mas la coloración violeta.

* Preparación de la muestra

- Pesar 6 gs. de muestra (si la muestra tiene poco contenido de glucosa pesar más muestra, hasta tener datos de la tabla) en una fiola de 250 ml. con tapa rosca, agregar 100 ml. de agua destilada y 0.1 g. de carbonato de calcio.
- Anotar el peso de la fiola más muestra, más agua destilada y más el carbonato de calcio (peso A)
- Cerrar ligeramente la fiola, agitar y colocar en baño maría a 70°C y dejarlos por 20 min.



- Enfriar a 20° aproximadamente, pesar nuevamente y completar con agua destilada hasta llegar al peso A (en el calentamiento se pierde agua)
- Agregar 25 ml. de carrez I, 25 ml de carrez II y 50 ml. de hidróxido de sodio 0.1 N, agitar durante un minuto y filtrar con papel filtro, hasta que quede translúcido
- Recibir el filtrado en una fiola de 250 ml.

* Determinación de Glucosa

- Tomar 10 ml. de esta solución y colocar en el balón Potterat más 10 ml. de solución alcalina de cobre
- Hervir or 10 min. en mechero, se agrega después de los 10 min. 20 ml. de agua destilada para detener la ebullición
- Enfriar a temperatura ambiente en llave de agua
- Colocar el balón en un kitasato y hacer vacío para filtrar la solución, se quedará retenido un precipitado rojizo que es el cobre que ha reaccionado con los azúcares. Lavar el precipitado con agua destilada. Elimine el filtrado
- Añadir 6 gotas de ácido nítrico concentrado directamente al precipitado
- Lave con agua y recoja este filtrado
- Añadir 5 ml. de ácido nítrico 1 N en el balón para enjuague del mismo y llevarlo a ebullición otra vez por 1 min.
- Filtrar y enjuagar bien con agua
- Colocar agua en el kitasato hasta aproximadamente 200 ml.
- Adicionar amoniaco hasta coloración ligeramente celeste y

luego agregar un exceso de 6 ml. de éste para alcalinizar el medio

- Agregar una pizca de murexida, se obtendrá una coloración amarilla
- Titular con EDTA 0.02 M, dando el término de la reacción el cambio de color violeta

Cálculos

Para determinar el factor EDTA:

$$m \times T \times V_1 \times 1000$$

$$c = \frac{m \times T \times V_1 \times 1000}{100 \times 1000}$$

$$c$$

$$f = \frac{c}{1,2708 \times V_2}$$

donde:

c = mg. de cobre contenido en 5 ml. de solución estandar

m = masa en gramos de cobre

T = porcentaje de pureza del cobre (lo proporciona el vendedor)

f = factor de la solucion EDTA

1,2708 = masa de cobre que corresponde a 1 ml. de EDTA 0.02M en mg.

V₁ = volumen en ml. de solución estandar de cobre usada

V_2 = volumen en ml. de EDTA consumidos

Ejemplo:

$$5.0379 \times 99.8 \times 5 \times 1000$$

$$c = \frac{5.0379 \times 99.8 \times 5 \times 1000}{100 \times 1000}$$

$$c = 25,14 \text{ mg./5 ml. de solución}$$

$$25,14$$

$$f = \frac{25,14}{1,2708 \times 19,93}$$

$$f = 0,99$$

* Determinación del porcentaje de glucosa

$$\text{mg. glucosa} \times \text{volumen real} \times 100$$

$$\% \text{ de Glucosa} = \frac{\text{mg. glucosa} \times \text{volumen real} \times 100}{\text{peso de muestra} \times \text{alícuota} \times 1000}$$

El 1000 es con el fin de convertir unidades.

volumen real = $200 + (\text{mg. de glucosa} \times \text{factor de trabajo})$

Factor de trabajo para glucosa = 0,0123

ml. reales de EDTA = ml. consumidos de EDTA \times factor EDTA

mg. de glucosa = se obtiene en tablas (ver anexo No. 4) en base al valor de ml. reales de EDTA.

Ejemplo:

Este análisis lo realicé únicamente en papas de diferentes variedades y en forma natural, de allí que solo se determine la glucosa ya que es ésta la que provoca reacción de Maillard.

En las papas se pesan 30 gs. de muestra porque el contenido de azúcares reductores es muy pequeño y pesando los 30 gs. hay valores que entran en la tabla.

Muestra: Papa Cecilia

factor EDTA = 0,99

ml. EDTA consumidos = 2,50 ml.

ml. reales de EDTA = $2,50 \times 0,99 = 2,475$ ml.

Según tabla:

2,475 ml. EDTA = 2,19 mg. de glucosa

$2,19 \text{ mg. glucosa} \times \text{volumen real} \times 100$

% de glucosa = $\frac{2,19 \text{ mg. glucosa} \times \text{volumen real} \times 100}{\text{peso de muestra} \times 10 \times 1000}$

Volumen real = $200 + (2,19 \text{ mg.}) (0,0123)$

Volumen real = 200,03

$$2,19 \times 200,03 \times 100$$

% de Glucosa = -----

$$30 \times 10 \times 1000$$

% de Glucosa = 0,15 %

Este resultado si es permitido para esta variedad de papa.

CLORUROS

Los cloruros se determinan como ingredientes de los vegetales liofilizados y envasados al vacío que van a ser usados posteriormente como ingrediente de varias comidas.

Fundamento:

La determinación de cloruros se realiza mediante la extracción de los cloruros con agua caliente y la posterior medición potenciométrica cuyo punto final de reacción corresponde a un potencial preestablecido en milivoltios.

Reactivos

- Ácido nítrico concentrado
- Cloruro de sodio 0.1 N (tritisol)
- Agua destilada
- Nitrato de plata 0.1 N

Materiales y Equipos

- Balones aforados de 100 ml.
- Beakers de 100 ml.
- Probeta de 50 ml.
- Pipetas de 1 y 10 ml.
- Piceta
- Espátula
- Balanza
- Plancha calentadora



- Equipo de titulación automática con un electrodo de plata y otro de sulfato de potasio

Procedimiento

- Pesar de 1 a 2 gs. de muestra en balón aforado de 100 ml., se agrega agua caliente para la extracción de los cloruros y se agita por un minuto
- Enrasar a 100 ml. y agitar, tomar 10 ml. de alicuota con pipeta volumétrica y agregar 40 ml. de agua destilada.
- Agregar 1 ml. de ácido nítrico concentrado

* Calibración del equipo

En un beaker con 40 ml. de agua destilada con 1 ml. de ácido nítrico sumergir el electrodo de plata y el de sulfato de potasio, poner el aparato donde marca milivoltios y en calibración y esperar unos 15 min., después de este tiempo con el botón de calibración se pone la aguja en cero. Se debe esperar por lo menos 5 min. de que se mantenga allí antes de usar el equipo.

- Titular la muestra con nitrato de plata, teniendo como punto final de la reacción el momento en que la aguja de calibración vuelva a estar en cero, es decir, que haya un equilibrio de iones positivos y negativos en el contenido del beaker.
- Es necesario la preparación de un factor para la concentración del nitrato de plata: Se agregan 5 ml. de cloruro de sodio 0.1 N (tritisol), 40 ml. de agua destilada

y 1 ml. de ácido nítrico concentrado y se titula con nitrato de plata al igual que la muestra.

Cálculos

$$\% \text{ ClNa} = \frac{\text{meq del ClNa} \times f \times \text{ml. NO}_3\text{Ag} \times N \times \text{dilución} \times 100}{\text{alícuota} \times \text{peso de muestra}}$$

meq. de Cloruro de sodio = 0,05845

f = factor del Nitrato de plata

N = normalidad del Nitrato de plata

dilución a la que se lleva la muestra = 100

alícuota de la muestra = 10 ml.

Ejemplo:

Muestra: Polvo Curri

Peso de muestra = 1.096 gs.

$$\% \text{ ClNa} = \frac{0,05845 \times 6,56\text{ml.} \times 0,9955 \times 0,1\text{N} \times 100 \times 100}{1,096 \times 10 \text{ ml.}}$$

$\% \text{ ClNa} = 34,8$

Este tipo de productos elaborados en planta piloto tienen esta elevada concentración de cloruro de sodio por lo que el resultado de este análisis es correcto.

DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD POR MEDIO DEL VISCOGRAFO

BRABENDER

Este análisis nos permite conocer la viscosidad de muestras en polvo reconstituidas según el pedido, como por ejemplo, batidos aromatizados y polvos de trigo, arroz, maiz, etc.

Fundamento:

Se basa en la medición de la resistencia que ofrecen los productos al movimiento rotatorio de los sensores, el mismo que es graficado sobre una hoja de diagrama de curvas.

Se realiza a varias temperaturas, todo depende del pedido que se haya hecho.

Materiales y Equipos

- Viscógrafo de Brabender
- Recipiente de 500 ml.
- Agua destilada
- Agitador o espátula

Procedimiento

- Pesar la cantidad de muestra prescrita. Hacer una suspensión de la misma en 450 cc. de agua destilada en el recipiente de 600 ml.
- Homogenizar ligeramente con agitador la muestra y pasarla al recipiente de medida (1) del equipo (ver anexo No. 5)

- Colocar este recipiente de medida en su lugar dentro del equipo (ver anexo No. 5), introducir sensores (2) en el recipiente de medida, es decir, en su posición de trabajo
- LLevar la temperatura exactamente a 25°C con la varilla (12)
- Se pone en marcha el minutero del equipo y se enciende este último, se espera de 5 a 10 min. hasta que la muestra adquiera esa temperatura
- Abrir la llave del refrigerante del equipo
- Este análisis se lo realiza segun el pedido de planta piloto, así que las temperaturas a las que deberá ser sometida la muestra son prescritas. Para que quede claro se explicará la técnica con un ejemplo:
 - Muestra: Atol (cereal para niños)
 - Temperaturas establecidas: 85°C por 15 min. y luego 30°C
 - Con estos datos se somete a la muestra en primer lugar a un calentamiento, para el efecto colocamos la palanca de comando de temperatura (13) hacia arriba y en la hoja de diagrama de curva, se marca con un lápiz cuando la muestra esté a 40°C, a 60°C, cuando llegue a 85°C y cuando terminen los 15 min, a 85°C; ésto se lo hace con la finalidad de conocer posteriormente cual es la viscosidad de la muestra a esas temperaturas, ya que son a estas temperaturas a las que el consumidor deberá someter el producto para consumirlo.

- Luego de que se cumplieron los 15 min. a 85°C, se procede a un enfriamiento de la muestra, para lo cual la palanca de comando de temperatura (13) se coloca hacia abajo y nuevamente se marca con un lápiz cuando la muestra está a 40°C y a 60°C.
- Luego de haberse cumplido el periodo de calentamiento - enfriamiento de la muestra, se debe apagar el equipo, limpiar los sensores y lavar el recipiente de medida
- A través de la curva formada se puede conocer el comportamiento de la muestra, es decir, la viscosidad que esta tenga a diferentes temperaturas.

Calculos

Para efectos de cálculos se utiliza la curva obtenida en el análisis, y está en unidades Brabender. Basandonos en el ejemplo anterior, cuyo pedido exige las temperaturas antes mencionadas, se calcula la viscosidad a dichas temperaturas y se multiplica este valor leído en la curva (ver anexo N.º7) por un factor de conversión 1,86 para que el resultado este en centipoise (cp).

Calentamiento

Así tenemos que: * a 40°C presenta una viscosidad de 100

unidades Brabender = 186 cp

* a 60°C presenta una viscosidad de 122

unidades Brabender = 227 cp.

* a 85°C presenta una viscosidad de 140

unidades Brabender = 260 cp

* luego de 15 min a 85°C a 40 unidades

Brabender = 260 cp.

Enfriamiento

* a 60°C presenta una viscosidad de 125

unidades Brabender = 233 cp.

* a 40°C presenta una viscosidad de 120

unidades Brabender = 223

El resultado de este análisis fue correcto puesto que la viscosidad óptima de la muestra se encuentra entre 150 y 200 unidades Brabender.

GRADOS BRIX

Fundamento

Permite obtener el valor de sólidos disueltos en una muestra, basándose en la desviación que sufre un rayo de luz cuando atraviesa la muestra. La lectura se hace en una escala construida que se basa en la desviación que producen los azúcares, razón por la cual este método resulta exacto cuando los sólidos están constituidos por azúcares principalmente.

Materiales y Equipos

- Balones aforados de 10 ml.
- Balanza
- Refractómetro
- Espátula
- Baño maría a 25°C

Procedimiento

- Si la muestra es líquida se puede leer directamente en el refractómetro
- Si la muestra es espesa puede diluirse
- Se coloca una gota de la muestra en el refractómetro
- Mover la perilla para calibrar hasta que la sombra que se puede ver éste en la mitad de la pantalla, justo donde se encuentra su centro. Se lee el valor que figura en la escala

Calculos

Se hace la lectura directa en la escala dada y se expresa en grados Brix y en el caso de haber hecho diluciones por ejemplo 1:10, estaría diluido en un 10%, por lo tanto la lectura se multiplicaría por 10.

Ejemplo:

* Diluciones de sacarosa para calibrar el refractómetro de 30 a 60% .

Luego de leer se realiza una curva de calibración

Asi tenemos ciertos valores por ejemplo:

<u>Dilucion</u>	<u>Lectura</u>
30%	31.0%
35%	34.2%
40%	37.4%
45%	41.4%
50%	45.2%
55%	47.8%
60%	50.8%



La curva se realizó para poder conocer el valor correcto de °Brix de nuestra muestra.

MISCIBILIDAD DE PRODUCTOS FARINACEOS

Fundamento:

Se basa en la determinación cualitativa de la solubilidad de la muestra disuelta en agua, centrifugada y tamizada por un tamiz de 20 mesch, siendo los grumos retenidos los insolubles.

Materiales y Equipos

- Tubo de centrifuga
- Tamiz de 20 mesch (0,85 micras)
- Balanza
- Centrifuga
- Reverbero
- Estándares 1, 2 y 3
- Probeta de 100 ml.

Procedimiento

- Calentar agua destilada a 44°C
- Pesar aproximadamente 15 gs. de muestra
- Colocar 100 ml. de agua a 44°C en tubos específicos para miscibilidad, mas los 15 gs. de muestra
- Poner en centrífuga por 30 seg. a 60 r.p.m.
- Pasar por tamiz de 0,85 micras
- Lavar con agua la llave (enjuagando el tubo) el tamiz
- Hacer que pase toda la nata o parte homogénea y que solo queden los grumos que están en el tamiz

- Comparar el resultado del análisis con los estándares 1,2 y 3 (ver anexos No. 8)

Cálculos

Ejemplo:

Para una muestra de "harina de maíz" se obtuvo un resultado muy similar al del estandar 2.

Estos grumos son aquellos que no se van a disolver, por ello mientras menor cantidad de grumos es más favorable para nuestro producto porque significará que es más miscible. Este resultado si se acepta para este tipo de producto.

SOLUBILIDAD DE PRODUCTOS FARINACEOS

Fundamento:

Consiste en determinar la solubilidad que tienen las muestras centrifugadas a través del sedimento que se obtiene. A menor sedimento, mayor solubilidad.

Materiales y Equipos

- Licuadora
- Centrifuga
- Conexión para vacío
- Tubos de centrífuga
- Pipeta Pasteur
- Regla en centímetros
- Probeta de 100 ml.
- Alambre
- Balanza

Procedimiento

- A 100 ml. de agua destilada adicionar 2 gs. de muestra
- Licuar a elevada velocidad por 90 seg.
- Tomar una alícuota de 10 ml.
- Poner en tubo de centrífuga
- Centrifugar 10 min. a 4000 r.p.m.
- Sifonar con ayuda de pipeta Pasteur y conexión para vacío, el líquido sobrenadante
- Colocar 5 ml. de agua

- Remover bien con el alambre
- Centrifugar a 4000 r.p.m. nuevamente
- Sifonar líquido sobrenadante
- Medir en centímetros el sedimento

Calculos

Ejemplo:

Para productos como "Batido de banano", se obtuvo un sedimento de 1,5 cm., lo cual es un resultado óptimo, ya que a menor sedimento la solubilidad es mayor.

Este análisis de solubilidad y el análisis de miscibilidad están relacionados y son pruebas complementarias.

SULFITOS

Esta técnica se utiliza para determinar la cantidad de sulfitos presentes en una muestra a la cual han sido añadidos con fines de preservación.

Fundamento

El ácido clorhídrico libera el sulfito de la muestra el cual se extrae por ebullición en corriente de nitrógeno, luego por acción del peróxido de hidrógeno es oxidado a ácido sulfúrico el cual es finalmente titulado con hidróxido de sodio 0.1 N.

Reactivos

- Hidróxido de sodio al 30%
- Nitrógeno gaseoso
- Pirogalol
- Agua oxigenada o peróxido de hidrógeno
- Ácido clorhídrico 0.1 y 4 N
- Azul de bromofenol al 1%
- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Terbutanol

Materiales y Equipos

- Equipo para estracción (ver nexo No. 9)
- Balón de tres bocas
- Fiola
- Balanza

- Bureta
- Pipetas graduadas de 5 ml. y 10 ml.
- Probetas de 100 ml.

Procedimiento

- Armar el equipo y activar el paso nitrógeno por 4 min. para que el sistema se libere de oxígeno
- Abrir la llave de agua para refrigerante
- Poner 2 gs. de pirogalol sin permitir en lo posible el ingreso de oxígeno en la botella (2) (ver anexo No. 9), con hidróxido de sodio 30%
- Colocar el erlenmeyer (16) al final del equipo conteniendo 2,5 ml. de peróxido de hidrógeno en 25 ml. de agua destilada más tres gotas de indicador y 0.3 de terbutanol,, se vuelve el medio a pH ácido con ácido clorhídrico 0,1 N añadido gota a gota hasta coloración amarilla
- Pesar 20 gs. de muestra la cual debió haber estado cerrada hasta este momento y colocarla en el balón de tres bocas y agregar 200 ml. de agua destilada, poner este balón en la manta calefactora y prenderla una vez caliente, añadir ácido clorhídrico 4 N
- Cuando se empieza a condensar el nitrógeno a razón de una gota por segundo, se espera una hora
- Retirar luego el tubo que conecta con la fiola, separar la unión esmerilada (9), suspender el calor y flujo de nitrógeno

- Titular con hidróxido de sodio 0.1 N hasta coloración azul.

Cálculos

ml. de NaOH x 32 x 1000 x N

ppm de SO₂ = $\frac{\text{ml. de NaOH} \times 32 \times 1000 \times N}{\text{peso de muestra}}$

32 = equivalente químico del SO₂

1000 = para efecto de conversión de unidades

N= normalidad del NaOH

Ejemplo:

Muestra: Cebolla Perla deshidratada

5.85 x 32 x 1000 x 0.1



ppm SO₂ = $\frac{5.85 \times 32 \times 1000 \times 0.1}{19.9899 \text{ gs.}}$

ppm SO₂ = 936,47 ppm

Este valor es óptimo, es decir, que si va a cumplir su función preservadora en el alimento.

Observaciones

- El terbutanol actúa en este caso como un antiespumante

- Al iniciar el calentamiento el calor aplicado es fuerte para acelerar la ebullición, pero al producirse la condensación de una gota por segundo se debe bajar la temperatura, de esta manera se llega a una velocidad de reacción constante y además la muestra no se pierde por el condensador
- Cuando la botella que contiene el NaOH al 30% con el pirogalol se torna de color café oscuro, significa que la solución esta oxidada y esta entrando oxígeno al sistema, en este caso el NaOH debe ser cambiado y debe enviarse nitrógeno por todo el sistema nuevamente para eliminar el oxígeno presente
- La muestra para el análisis debe ser abierta justo al momento de prescrita para evitar que entre en contacto con el oxígeno y los sulfitos pasan a sulfatos.

MICROBIOLOGIA

Dentro de lo que comprende microbiología estuve trabajando principalmente con microorganismos lácticos, para lo cual hice tres pruebas fundamentales: Prueba "Rapid CH" que sirve para conocer los azúcares sobre los cuales actúan diferentes microorganismos, "Preservación de cultivos" y "Prueba de la Reductasa". A continuación se presenta una explicación de como se realiza cada prueba y de cual es su importancia.

PRUEBA RAPID CH (carbohydrates)

Este análisis permite conocer el tipo de carbohidrato sobre el cual actúa un determinado microorganismo, pero también se lo puede aplicar para identificar el microorganismo que tenemos, conociendo previamente la familia a la que pertenece.

Fundamento

El medio de incubación para el Rapid CH, CHL (carbohydrates-Lactobacillus) es usado en la fermentación de 49 carbohidratos en esta prueba. Una suspensión de microorganismo a ser analizada es colocada en este medio para servir como inóculo. Durante la incubación los carbohidratos son fermentados a ácidos, causando un cambio de color en el indicador presente en el medio CHL.

Los resultados obtenidos nos permitirán conocer sobre que tipo de azúcares va a actuar el microorganismo utilizado, así como también permite identificar al microorganismo en el caso que no se lo conociera.

Reactivos

- Medio CHL (ver anexo 2)
- agua destilada esteril
- alcohol
- parafina
- Medio MRS (ver anexo 2)

Materiales y Equipos

- Caja de incubación del Rapid CH
- mechero
- pipetas Pasteur estériles
- pipeta graduada de 10 ml. estéril
- pipetas graduadas de 1 ml. estériles
- incubador a 37°C
- centrífuga
- cámara de flujo laminar
- agitador para tubos Vortex

Tecnica

- Se debe proceder en primer lugar a inocular dos tubos (podrían ser 4, dependiendo del crecimiento de la cepa) con

tapa rosca, con el microorganismo con el que se va a trabajar. Para lo cual se colocan 0.1 ml. de cultivo a 8 ml, de medio MRS en cada tubo, se los tapa, se agitan y se incuban a su temperatura óptima de crecimiento por 24 horas.

- Luego de las 24 horas se sacan los tubos del incubador y se observa el crecimiento, y se prosigue a examinar si la cepa es pura, para lo cual se realia una tinción Gram.
- Si la cepa es pura se procede a realizar la prueba Rapid CH (carbohidratos).
- Se trabaja dentro de la cámara de flujo laminar, previamente desinfectada con alcohol con la finalidad de evitar cualquier contaminación, se extrae con pipeta Pasteur el contenido de los dos tubos con el inóculo y se coloca en dos tubos de centrífuga.
- Se equilibra el peso de los 2 tubos de centrífuga para evitar que se rompan en el interior de la centrífuga a causa de pesos diferentes.
- Centrifugar a 3000 r.p.m. por 10 minutos.
- Remover líquido sobrenadante con pipeta Pasteur y desecharlo. Se debe hacer con cuidado para evitar coger el sedimento.
- Agregar a cada tubo 5 ml. de agua destilada esterilizada y agitar en agitador para tubos Vortex.

- Centrifugar por segunda ocasión a 3000 r.p.m. por 10 minutos,
- Remover el líquido sobrenadante y desecharlo.
- Homogenizar lo centrifugado con 1-2 ml. de agua destilada esterilizada.
- El inóculo de estos dos tubos debe ajustarse de acuerdo a las siguientes especificaciones:
 - a) Añada suficiente cantidad de inóculo (cuente las gotas) a 5 ml. de agua destilada estéril para obtener una densidad óptica de 0.5 - 0.75 (punto 2 en la escala de Mc Farland - ver anexo No. 11) a 550 nm.
 - b) Añada al medio CHL (10 ml.) el doble de número de gotas que se necesitaron para obtener la mencionada densidad óptica.
- Luego de agregar el inóculo al medio CHL, agitar el tubo que contiene este medio y preparar la caja de inoculación.
- En la caja de inoculación del Rapid CH existen 5 divisiones, en cada una de las cuales se agregan 2 ml. de agua destilada esteril con el fin de proporcionar humedad al ambiente de incubación.

- Ahora sí, se procede a inocular cada una de las cápsulas con el inóculo contenido en el medio de CHL con una pipeta Pasteur:

* Incline la caja de incubación hacia adelante y coloque la punta de la pipeta en el filo de la esquina izquierda de la cápsula (ver anexo 12)

* Asegúrese de que el borde superior de la cápsula no es excedido. De este modo se mantendrá una buena anaerobiosis (para el caso que se necesite un medio anaerobio)

* Completar las cápsulas con parafina líquida

* Coloque la tapa de la caja al término de la inoculación

* Incube a 35-37°C

Se debe observar los posibles cambios de coloración en las inoculaciones de los diferentes carbohidratos, después de las 3 horas, a las 6 horas, a las 24 horas de inoculación y a las 48 horas.

Observación de Resultados

Dos parámetros deben considerarse durante la lectura de las reacciones:

- a) Intensidad de la reacción producida (acidificación)
- b) El tiempo en que la reacción aparece

Las medidas de estos dos valores necesitan que se lean como anteriormente lo mencioné a las 3, 6, 24 y 48 horas de incubación. Se observa la producción de ácido, que es indicada cuando el purpura de bromocresol contenido en el medio cambia a amarillo.

Los resultados son dados en valores que varían de 0-5, dependiendo de la intensidad:

0 = negativo

1 = dudosamente débil

2 = dudosamente positivo

3 = débilmente positivo

4 = positivo

5 = muy positivo



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS POLITÉCNICAS

Estos resultados son reportados en hojas especiales para el efecto (ver anexo 13); en las pruebas que yo realicé, se hizo para conocer el tipo de azúcar sobre la cual actuaría un determinado microorganismo, considerando como más efectiva, la reacción que se produce en el menor tiempo y en una mayor intensidad.

Como ejemplo de esta prueba se tiene las reacciones producidas por un microorganismo que es el Lactobacillus plantarum. Ver anexo No. 13.

Este microorganismo actúa sobre una gran cantidad de azúcares, así tenemos que a las 3 horas ya ha reaccionado

con la glucosa, D-mannosa y con el esculín; y a las 6 horas ya casi ha fermentado todos los azúcares.

Observaciones

La caja de incubación es de gran importancia porque protege a las cápsulas inoculadas de alguna contaminación del aire y provee (por medio del agua agregada) humedad para evitar la deshidratación durante el periodo de incubación.

RESERVACION DE CULTIVOS

La preservación de cultivos en un laboratorio de microbiología en un centro de investigaciones, es de suma importancia, puesto que se necesitan para las diferentes pruebas o ensayos de los proyectos en que se encuentra trabajando dicho centro. De allí la necesidad de encontrar la manera de preservar los cultivos; para lo cual existen 3 formas básicas:

- Liofilización de cultivos
- Conservación a 4°C (refrigeración)
- Congelación a -70°C

De estos tres métodos yo tuve la oportunidad de efectuar la conservación de cultivos a 4°C y la congelación a -70°C.

La conservación en refrigeración es muy sencilla, pero requiere que se hagan inoculaciones sucesivas puesto que a esa temperatura, si bien es cierto que en una escala pequeña, siguen creciendo los microorganismos (se refiere a un crecimiento en número no en tamaño), lo que causaría que finalmente se pierda la cepa por muerte de la misma.

Este tipo de preservación es además muy tediosa puesto que es necesario que cada 2 semanas, una vez al mes y algunos hasta una vez por semana, se estén inoculando

nuevamente, esto implica mucho tiempo; es por este motivo que se aplica la congelación de los cultivos.

Como mencioné anteriormente trabajé principalmente con cultivos lácticos, así que fueron estos los que puse en congelación para su mejor preservación.

CONGELACION DE CULTIVOS LACTICOS

Para la congelación de cultivos lácticos es necesario seguir una serie de pasos, los cuales se explican a continuación:

Materiales y Equipos

- tubos de vidrio con tapa rosca
- agitador magnético
- tubos de centrífuga
- pipetas Pasteur esterilizadas
- pepitas plásticas
- ampolletas de polipropileno NUNC
- agitador para tubos Vortex
- cajas petri
- papel aluminio
- cajas de níquel
- centrífuga
- cámara de flujo laminar
- autoclave
- congelador a -70°C

Reactivos

- Medio de MRS y MSK
- alcohol

Técnica

- Preparar medio de MRS, colocarlo en tubos de tapa rosca y esterilizarlo a 121°C por 15 minutos.
- Inoculación de los tubos con 0.1 ml. de cultivo, agitar bien los tubos y colocarlos en la incubadora a la temperatura óptima de crecimiento, se debe tomar en cuenta que algunos microorganismos requieren de medio anaerobio, para lo cual se utilizarán las cajas para anaerobiosis. Se los pondrá en incubación por 8 horas, es decir, hasta que hayan llegado a su fase estacionaria, ya que si fuera en su etapa de crecimiento, los microorganismos no hubieran terminado de crecer bien y en su etapa de envejecimiento ya no vivirían por mucho más tiempo y el cultivo se podría perder.
- Paralelamente a la incubación debe prepararse un medio de leche con 20% de glicerol que es un crioprotector:
 - MSK (leche descremada en polvo) 100 gs.
 - Lactosa 30 gs.
 - Extracto de levadura 5 gs.
 - Agua destilada 1000 ml.

El glicerol es adicionado al medio una vez que este homogenizado para posteriormente esterilizarlo a 115°C por 35 min.

- También se deben preparar unas pepitas plásticas que servirán después para inocular cuando se requiera descongelar el cultivo:

- * Lavar las pepitas en solución jabonosa
- * Enjuagar en agua
- * Colocar en solución al 1% de Tego
(desinfectante) por 15 min.
- * Enjuagar con agua y con agua destilada
- * Secar en estufa a 75°C por aprox. 45 min.
- * Esterilizar a 121°C por 20 min. dentro de cajas de níquel tapadas en el autoclave

- Además se deben tener ampollas de polipropileno que es donde posteriormente se congelará el cultivo, estas también deben ser esterilizadas:

- * Envolver las ampollas en papel aluminio
- * Colocarlas en cajas petri grandes
- * Esterilizadas así, a 121°C por 20 min.
en autoclave

Procedimiento para congelar

- Encender la cámara de flujo laminar y desinfectarla



- Con una pipeta Pasteur pasar el contenido de los 2 tubos con el cultivo a los de centrífuga. Centrifugar por 5 min. a 4000 r.p.m.
- Extraer el líquido sobrenadante con pipeta Pasteur y eliminarlo
- Poner 0.5 ml. del medio de MSK en cada tubo de centrífuga
- Colocar en cada tubo 15 pepitas y agitar
- Con pipeta Pasteur se absorbe la mayor parte del medio de cultivo (dejar una **pequeñísima** parte para ser sacada junto con las pepitas), colocar la mitad del medio en una ampolla y la otra mitad en otra ampolla
- Tambien las pepitas se dividen en dos partes unas a una ampolla y las otras en una segunda ampolla
- Ponerles nombres para identificación de las ampollas y congelar a -70°C.

Observaciones

Luego de congelar todos los cultivos lácticos que tenían en el laboratorio de microbiología, era necesario comprobar si efectivamente los cultivos se podrían mantener a esta temperatura sin problema, puesto que, esta técnica nos permite conservar los cultivos por un período de 6 meses a un año. Luego de 7 semanas de haberlos congelado se procedió a descongelarlos e inocularlos en tubos con MRS e incubarlos a su temperatura óptima de crecimiento para posteriormente hacerles siembras en cajas petri y verificar

su crecimiento. Se pudo apreciar que la mayoría de los microorganismos crecían normalmente, lo que significa que este método de preservación sí fue efectivo.

PRUEBA DE LA REDUCTASA

Esta prueba nos permite conocer la actividad de un microorganismo determinado, la cual es característica de cada microorganismo, lo que nos va a permitir identificar su especie, además se puede corroborar el resultado de este análisis haciendo determinaciones de acidez, puesto que como se trata de microorganismos ácido lácticos, a medida que van aumentando su actividad van produciendo más ácido, hasta que llega un momento en que su actividad comienza a decrecer debido al envejecimiento y muerte del cultivo.

Fundamento

Se basa en la acción de la enzima invertasa presente en el microorganismo (*Streptococcus thermophilus*) la cual desdobra el azul de metileno, decolorando el azul a blanco; a mayor tiempo que se tome en este desdoblamiento menor será la actividad del microorganismo.

Materiales y Equipos

- 20 tubos cap-o-test
- 30 tubos cap-o-test estériles
- termómetro
- pipetas graduadas de 10 y 1 ml.
- baño maría
- agitador de tubos Vortex

- vasos graduados de 100 ml.
- bureta
- 4 erlenmeyer de 250 ml. con tapa rosca
- agitador magnético
- cronómetro

Medios y Reactivos

- Solución de Hidróxido de sodio 0,25 N
- MSK 10% de agua destilada en tubos cap-o-test, esterilizar
- MSK para 4 erlenmeyer de 250 ml., esterilizar
- Cultivo puro y activo de Streptococcus thermophilus
- azul de metileno

Procedimiento

*Prueba para comprobar la eficacia del azul de metileno

- Inocular con 0.1 ml. de cultivo de St. thermophilus a 10 ml. de MSK en un tubo cap-o-test. Hacerlo simultáneamente en dos tubos y colocarlos a baño maría a 37°C
- Agregar 0.25 ml. de azul de metileno
- Agitar en agitador de tubos Vortex
- Tomar el tiempo del cambio de coloración con cronómetro, hasta que se haga blanco el medio. Los dos tubos deben cambiar de color simultáneamente o con pocos segundos de diferencia.



* Prueba de la Reductasa

- Agregar 10 ml. del cultivo a los dos erlenmeyers y poner a 37°C en baño maría
- Previamente se debe tener los erlenmeyers con el medio de MSK a 37°C, se tiene un erlenmeyer con el medio pero sin inocular dentro del baño y con un termómetro en su interior para comprobar en el momento en que la temperatura llegue a 37°C
- Tomar 10 ml. del medio inoculado (cultivo) de los erlenmeyers luego que este ha estado 90 min. en inoculación y colocarlos en un tubo cap-o-test, adicionarle 0.25 ml. de azul de metileno y cronometrar el tiempo en que se produce el cambio de color, repetir esto cada media hora en un período de tres horas y media
- Simultáneamente tomar 20 ml. del cultivo en un beaker, agregarles 20 ml. de agua destilada, agitar y con la bureta agregue los ml. necesarios para que el pH del cultivo llegue a 8.14

Esta prueba nos permitirá conocer la actividad del cultivo la cual en un principio va aumentando, luego se mantiene por un tiempo determinado, hasta que finalmente comienza a decrecer, es decir, se vuelve menos activo, puesto que las bacterias comienzan a envejecer y posteriormente a morir.

Ejemplo:

	Prueba de la reductasa	Acidez
Toma de muestra	Tiempo para cambio de color	ml. de NaOH consumidos
1h30	45' 17''	1.95
2h00	37' 10''	2.65
2h30	30' 00''	3.17
3h00	58' 00''	3.59
3h30	1 00' 30''	3.85
4h00	1 11' 30''	4.30
4h30	1 12' 00''	4.63
5h00	1 32' 00''	5.00

Este ejemplo nos lleva a la conclusión que este cultivo tiene su actividad máxima a las 2 horas y media de haber sido inoculado en el erlenmeyer y que luego de este tiempo comienza la decadencia del mismo, puesto que su actividad va decreciendo. La acidez como se dijo anteriormente corrobora este análisis puesto que para cada microorganismo hay una acidez determinada en un tiempo específico, esta acidez para este análisis se expresa como °SH (Soxhlet-Henkel) que son los mililitros de hidróxido de sodio necesarios para llegar a un pH de 8.14, el cual marca el fin de la reacción.

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

Entre los esfuerzos de investigación y la expansión económica de una empresa, los lazos son muy estrechos. Es éste el origen de haber sido creado el **Centro de Investigaciones Nestlé**.

Los principales objetivos de la investigación podrían resumirse así:

- Evaluar las necesidades futuras de la industria alimentaria y del consumidor
- Crear técnicas innovadoras y descubrir nuevos conceptos de orden alimentario que contribuyan a mejorar los productos y procesos de fabricación actuales.
- Aportar una asistencia científica al conjunto del grupo Nestlé.

Actividades Principales

- Evaluación de materia prima
- Estudios de las propiedades físico - químicas de las proteínas, lípidos y glúcidos; su tecnología
- Evaluación sensorial: textura, gusto, aroma

El objetivo principal del Servicios de Ciencias de la alimentación es, pues, desarrollar nuevos ingredientes, prepararlos en pequeña cantidad y evaluarlos después bajo varios aspectos. Un concepto de producto estudiado en

laboratorio se elabora y obtiene acto seguido en la planta piloto con la intervención de un equipo de planta.

El centro **Latinreco** fue construido en el valle andino de Tumbaco, cerca de Quito en 1983. Se escogió al Ecuador para su implantación porque este país posee en un territorio relativamente reducido, una diversidad de condiciones climáticas que caracterizan al continente latinoamericano. **Latinreco** efectúa estudios agronómicos de materia prima regionales y concibe los procedimientos que las transformarán en productos terminados. Otra tarea de **Latinreco** consiste en el estudio del aspecto nutricional de diferentes modos de alimentación regionales, a fin de responder a los problemas específicos de América Latina. Contribuye a la evolución del profesional autóctono en los campos de nutrición, la transformación de alimentos, la microbiología y otros aspectos de la tecnología alimentaria.

Los trabajos de investigación de **Latinreco** se dividen en 2 grandes campos de exploración: los productos culinarios deshidratados y los productos a base de cereales, ambos destinados al consumo en países latinoamericanos. En el sector de los deshidratados se da prioridad al perfeccionamiento de técnicas de deshidratación de vegetales de producción local, por otra parte se llevan a cabo trabajos intensivos para la producción de nuevos alimentos

económicamente viables, destinados a la alimentación de lactantes y niños pequeños.

El comportamiento alimentario y las necesidades reales de nutrición de diferentes grupos socio-económicos de población en América Latina vienen a sumarse a las actividades de investigación de Latinreco, considerando en el desarrollo de nuevos productos, el poco poder adquisitivo que tienen estas poblaciones y los problemas inherentes a la mal nutrición que afectan a ciertos grupos de población. Dada la importancia de estos trabajos sobre nutrición el Centro ha sido equipado de un laboratorio de bioquímica medicinal que actúa en estrecha colaboración con el Centro de Investigaciones Nestlé en Suiza sobre estudios relativos a la salud pública.

Carácter y Actividad de Latinreco

Persigue dos grandes objetivos. Uno es el desarrollo de nuevos productos y procedimientos de fabricación. Otro es el perfeccionamiento de los productos ya existentes en el mercado poniendo a contribución los conocimientos más recientes en materia de tecnología, nutrición y aspectos socioeconómicos.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Estructura de Latinreco

Latinreco tiene un área de 25.000 m², contando con edificios y áreas de sembrios, repartidas de la siguiente manera:

- * 8000 m² para edificios
- * 17.000 m²

En los edificios se encuentra el área de administración, una biblioteca, el área de cocina de desarrollo y laboratorios de análisis, planta piloto y taller mecánico.

Básicamente se encuentra dividido en cinco departamentos distintos pero complementarios:

- Cocina experimental
- Planta piloto
- Laboratorio de acondicionamiento
- Laboratorio de análisis y control
- Taller mecánico

Además posee un servicio agrónomo.

En la cocina experimental se crean y elaboran recetas por el equipo de tecnólogos y cocineras encargado de la preparación y puesta a punto de productos, los cuales se evalúan una vez terminados. Se dispone de todas las materias primas requeridas a tal efecto, así como también los utensilios de cocina y aparatos electrodomésticos

necesarios. Se realizan, en general, pequeñas cantidades de un producto, puesto que unos kilos son suficientes para poder emitir un juicio o comprobar los efectos del almacenamiento.

La planta piloto se asemeja a una pequeña fábrica bien equipada para ejecutar y ensayar los procedimientos de fabricación y de acondicionamiento destinados a una categoría de productos determinada. Se fabrica el producto en más grandes cantidades que en cocina experimental.

En el laboratorio de acondicionamiento, los tecnólogos de esta especialidad trabajan en común con el equipo encargado de la puesta a punto de productos. Su misión es crear embalajes estéticos, funcionales y que ofrezcan máxima seguridad a los productos en curso de desarrollo.

Los laboratorios de análisis de control prestan asistencia de carácter científico a los servicios de desarrollo que ejecutan el ensayo, evaluación y control de las propiedades de la materia prima y productos utilizados. Es en estos laboratorios donde se efectúan los diversos análisis a los productos traídos de planta piloto, con la finalidad de conocer su calidad, condiciones físicas y químicas, para de esta manera hacer las correcciones pertinentes en estos o aprobarlos como están.

El servicio agrónomo se encarga de estudiar los métodos que procurarán cultivos de óptima calidad con rendimientos económicos, de tal manera que los agricultores que producen estas materias primas puedan beneficiarse de sus consejos e indicaciones.

El taller mecánico, finalmente, pone a punto los prototipos de las instalaciones, adapta los equipos según las necesidades de la fábrica piloto y se ocupa del mantenimiento de las máquinas.

Organigrama

Como anteriormente se mencionó, **Latinreco** se encuentra dividido en cinco áreas, a la que se le suma el área administrativa, como se muestra en en organigrama del anexo No. 1.

La red internacional de desarrollo tecnológico de Nestlé comprende 18 unidades repartidas en 10 países. Su presencia en numerosas regiones del globo facilita la utilización de mejores competencias en los lugares apropiados. Estos centros en su mayoría llevan el sufijo RECO - de Research Company (compañía de investigación) - , están instalados, salvo algunas excepciones, a proximidad de una unidad de producción, lo que permite establecer un constante intercambio entre los trabajos de desarrollo y su aplicación práctica. Los investigadores y los técnicos

estan en contacto permanente con la realidad industrial y sus necesidades.

Latinreco por ser un centro de investigaciones no tiene en planta piloto un diagrama de flujo constante ni tampoco un tamaño de producción fijo, puesto que trabajan según los diferentes proyectos que tengan; y como su finalidad no es producir en grandes cantidades para la venta, no necesitan de un sistema de distribución y mercadeo para sus productos, sino que, allí se desarrolla un nuevo producto, se lo perfecciona y una vez que esté listo para la venta al público se le entrega la formulación y especificaciones a las distintas fábricas Nestle del país para que éstas últimas se encarguen de elaborarlo en gran escala y de venderlo en todas las regiones del Ecuador.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de haber terminado las prácticas profesionales, las mismas que tuvieron un tiempo de duración de 6 meses, he podido llegar a las siguientes conclusiones:

- Las prácticas profesionales representan para los alumnos egresados de Tecnología en Alimentos y en mi caso particular, una experiencia de gran importancia para nuestra carrera, puesto que es una parte complementaria a los estudios que realizamos por tres años.
- El haber podido aplicar todos los conocimientos adquiridos, en estas prácticas, fue una de las cosas que más satisfacción me dio al trabajar durante estos seis meses. Hubieron muchas cosas que aprendí, pero todo el tiempo estuve segura de lo que sabía y lo que es más importante aún, de como aplicarlo.
- Trabajar en **Latinreco** es sin duda alguna una experiencia bastante especial y de gran valor, ya que es el único centro de investigaciones a ese nivel en todo América Latina, de manera que lo que allí aprendí difícilmente en otro lugar lo hubiera podido hacer.
- También puedo decir que en esta empresa me llamó mucho la atención la organización que tienen y a la perfección a la

que siempre se trabaja, puesto que en otros lugares donde antes había hecho prácticas no eran tan exactos.

— Fue muy interesante poder conocer equipos que hasta antes de hacer las prácticas solo los conocía en teoría y parecían muy difíciles de usar, pero luego de trabajar en ellos pude comprobar lo contrario. Siendo lo básico en el uso de los mismos aprender el fundamento de su funcionamiento y no tan solo aaprender su manejo.

— El trabajar en un laboratorio de control bromatológico en un centro de investigaciones no es solo una experiencia interesante, sino también de gran responsabilidad, puesto que los análisis que allí se efectúan servirán de pauta para el trabajo que se realiza en planta piloto, de allí el por qué es necesario trabajar con mucho cuidado.

— Un aspecto de gran valor en estas prácticas es el que nos ayudan a involucrarnos en el campo que luego de graduarnos debemos desenvolvernos.

— Después de haber realizado estas prácticas puedo recomendar a quienes aspiren a ser Tecnólogos en Alimentos que deben aprovechar bien sus prácticas, poniendo todo de su parte y esforzándose siempre.

— También es aconsejable que si hay algo de lo cual no estén seguros o no sepan es mejor que pregunten para que quede todo claro y no se cometan errores graves.

- Finalmente quisiera recomendar que de alguna manera el Programa de Tecnología de Alimentos le haga saber a Latinreco que nosotros como futuros Tecnólogos en Alimentos también estamos capacitados para trabajar en planta piloto, y de esta forma las prácticas sean más completas.



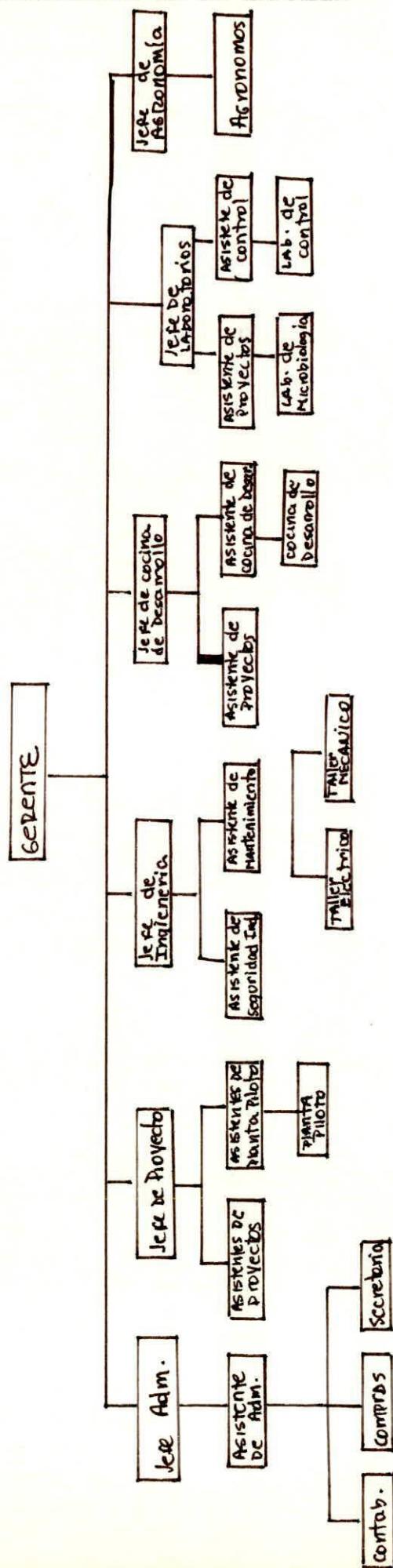
BIBLIOGRAFIA

- Clifton E. Maloan y Yeshajam Pomeranz. Food Analysis Laboratory Experiments. Inglaterra, 1983.
- S.W. Souci, W. Fachmann y otros. Food Composition and Nutrition Tables. Alemania, 1986.
- John A. Troller y J.H.B. Christian. Water Activity and Food. New York, 1978.
- Nestlé Una Larga Aventura. Editado por Nestlé S.A., Departamento de Asuntos Públicos, Suiza, 1986.
- E. Merck. Manual de Medios de Cultivos de Merck. Frankfurt, 1982.
- Hart/Fisher. Ánalisis Moderno de los Alimentos. España: Editorial Acribia, 1983.
- Apuntes tomados en las Prácticas Profesionales en Latinreco

ANEXOS

ANEXO No. 1

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



ANEXO No. 2

PREPARACION DE REACTIVOS

* Solución de extracción: Cloruro de calcio 0,1 M con tampón acetato de sodio 0,1 M. Pesar 14,7 gs. de cloruro de calcio bi hidratado y 8,2 gs. de acetato de sodio anhídrico, ajustar el pH a 4,5 con ácido acético glacial y enrasar a 1000 ml

* Solución de cromógeno: Cloruro de calcio 2,25 M con tampón acetato de sodio 0,1 M. Pesar 330,30 gs. de cloruro de calcio bi hidratado y 8,2 gs. de acetato de sodio anhídrico, ajustar el pH a 4,5 con ácido acético glacial y aforar a 1000 ml.

* Solución de I/IK: 0,26 gs. I2 mas 2,6 gs. de IK en 10 ml. de agua destilada.

Preparación: 0,75 ml. de la solución I/IK en 130 ml. de solución buffer 2,25 M de cloruro de calcio

* Carrez I: 36 gs. de $[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ aforar a 1000 ml.

* Carrez II: 72 gs. de $\text{SO}_4 \text{Zn} \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, aforar a 1000 ml.

* Azul de bromofenol: Disolver 1 g. de azul de bromofenol en 100 ml de etanol 95%

* Ácido nítrico 1 N: 70 ml. de NO_3H en 1000 ml. de agua destilada

* Amoníaco 1 N: 75 ml. de amoníaco en 1000 ml. de agua destilada

* Solución alcalina de cobre: En un matraz aforado de 1000 ml. disolver 286 gs. de carbonato de sodio deca hidratado en 500 ml. de agua tibia. Añadir 38 gs. de EDTA. Mezclar bien con agitador magnético hasta disolución completa, enfriar. En un vaso disolver 25 gs. de sulfato de cobre penta hidratado en 100 ml. de agua. Despacio añadir esta solución en el matraz aforado y agitar (con agitador magnético) hasta completa disolución del precipitado formado al añadir sulfato de cobre. Aforar a 1000 ml. Si es posible dejar en reposo algunos días y luego filtrar en papel filtro.

* Medio de cultivo CHL: - polipeptona 10 gs.
- extracto de levadura 5 gs.
- fosfato de potasio 2 gs.
- acetato de sodio.3 H_2O 5 gs.
- citrato de amonio 2 gs.
- sulfato de magnesio.7 H_2O 0,20 gs.
- sulfato de manganeso.4 0,05 gs.

— purpura de bromocresol 0.17 g.
— agua destilada para 1000 ml.
* pH despues de esterilizacion 6.9 —

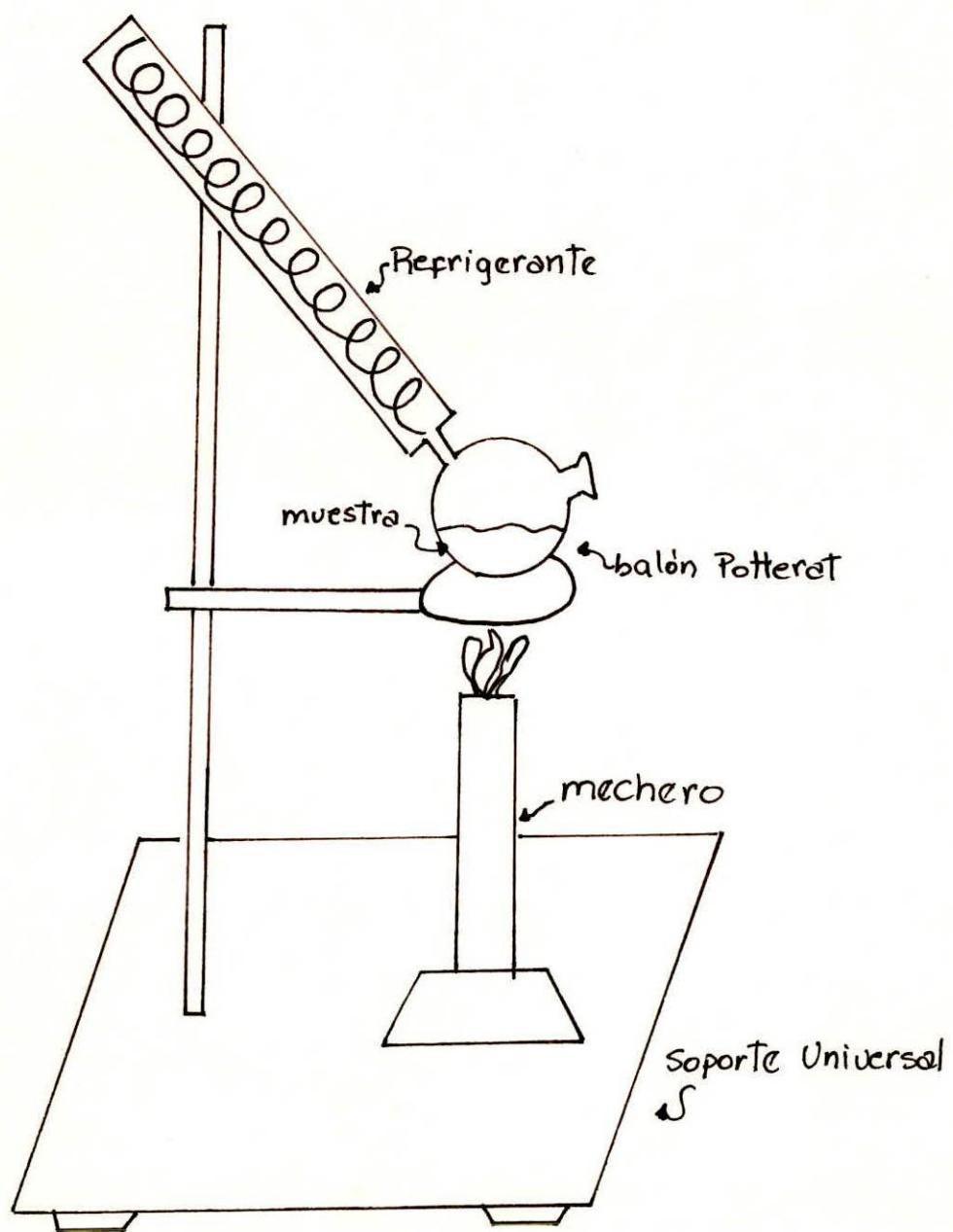
7.0

* Medio de cultivo MRS: — polipeptona 10 gs.
— extracto de levadura 5 gs.
— extracto de carne 10 gs.
— glucosa 20 gs.
— fosfato di potasico 2 gs.
— acetato de sodio.3 H₂O 5 gs.
— citrato de amonio 2 gs.
— sulfato de magnesio.7 H₂O 0,20 gs.
— sulfato de manganeso.4 H₂O 0,05 g.
— agua destilada para 1000 ml.
* pH 6.5 despues de esterilizar

* Medio de cultivo MSK: 100 gs. de MSK (leche descremada en polvo)
— Extracto de levadura 1 g.
— agua destilada 1000 ml.
— Esterilizar por 35 min. a 115°C

ANEXO No. 3

AZUCARES POR POTTERAT



ANEXO No. 4

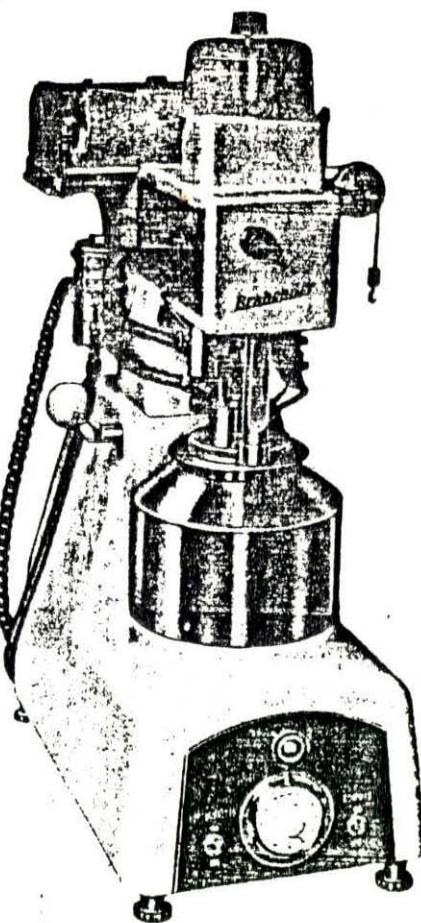
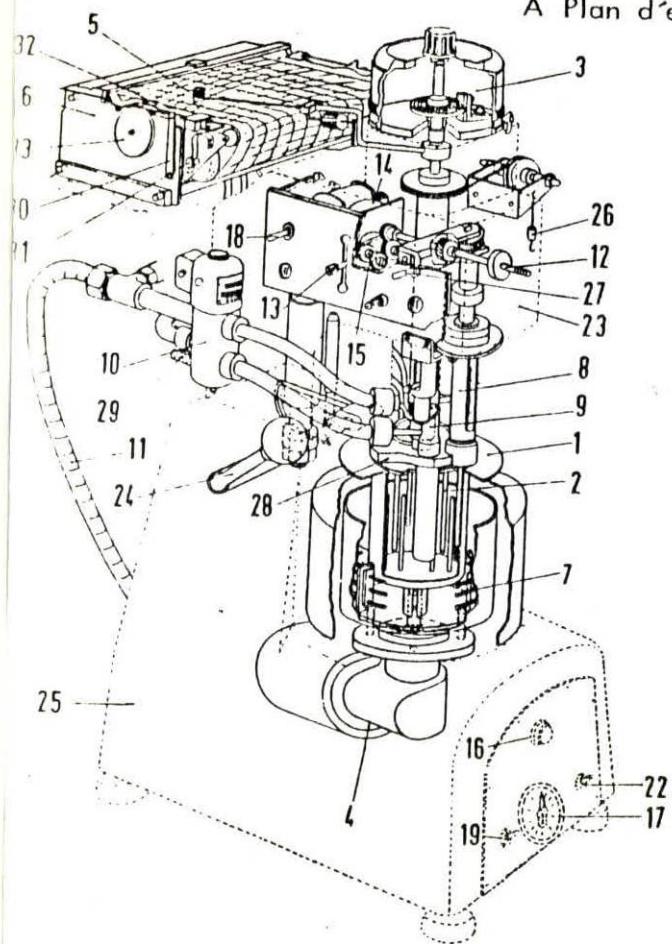
TABLA PARA CALCULOS DE AZUCARES POR POTTERAT

ml. de EDTA 0,02 M	Glucosa	Sacarosa
1.0	1.07	1.04
1.1	1.15	1.11
1.2	1.22	1.18
1.3	1.30	1.25
1.4	1.37	1.32
1.5	1.45	1.39
1.6	1.52	1.46
1.7	1.60	1.53
1.8	1.67	1.60
1.9	1.75	1.67
2.0	1.82	1.74
2.1	1.90	1.81
2.2	1.97	1.88
2.3	2.05	1.95
2.4	2.12	2.02
2.5	2.20	2.09
2.6	2.27	2.16
2.7	2.35	2.23
2.8	2.42	2.30

ANEXO No. 5

VISCOGRAFO BRABENDER

A Plan d'ensemble



BIBLIOTECA
DE LAS ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXO No. 6

VISCOGRAFO BRABENDER

- 1.- Recipiente de medida.
- 2.- Sonda de medida.
- 3.- Caja dinamométrica.
- 4.- Motor con engranajes especiales.
- 5.- Palanca registradora con pluma.
- 6.- Dispositivo registrador.
- 7.- Calentador.
- 8.- Termómetro de contacto.
- 9.- Casquete de refrigeración.
- 10.- Electro-válvula.
- 11.- Entrada de agua de refrigeración.
- 12.- Varilla de regulación de la temperatura.
- 13.- Palanca de commutación "Mecanismo de comando de la temperatura".
- 14.- Motor sincronizado para el desarrollo de temperatura.
- 15.- Engranaje.
- 16.- Lampara de señalización "Calentador".
- 17.- Minutero decontacto.
- 18.- Comutador "Refrigeración alternativa"
"Refrigeración permanente".
- 19.- Interruptor principal.
- 22.- Interruptor dela alarma.
- 23.- Parte superior del aparato.
- 24.- Palanca de mano prevista para levantar la parte superior del equipo.
- 25.- Parte inferior del aparato.
- 26.- Suspensión para pesas de carga preliminar.
- 27.- Interruptor "Luz del termómetro".
- 28.- Cubertura de refrigeración.
- 29.- Salida del agua de refrigeración.
- 30.- Ganchos de fijación.
- 31.- Soporte del rollo de papel.
- 32.- Guía de la banda del papel de diagramas.
- 33.- Manecilla para el transporte del papel.

ANEXO No. 7

HOJA DE DIAGRAMA PARA VISCOSIDAD

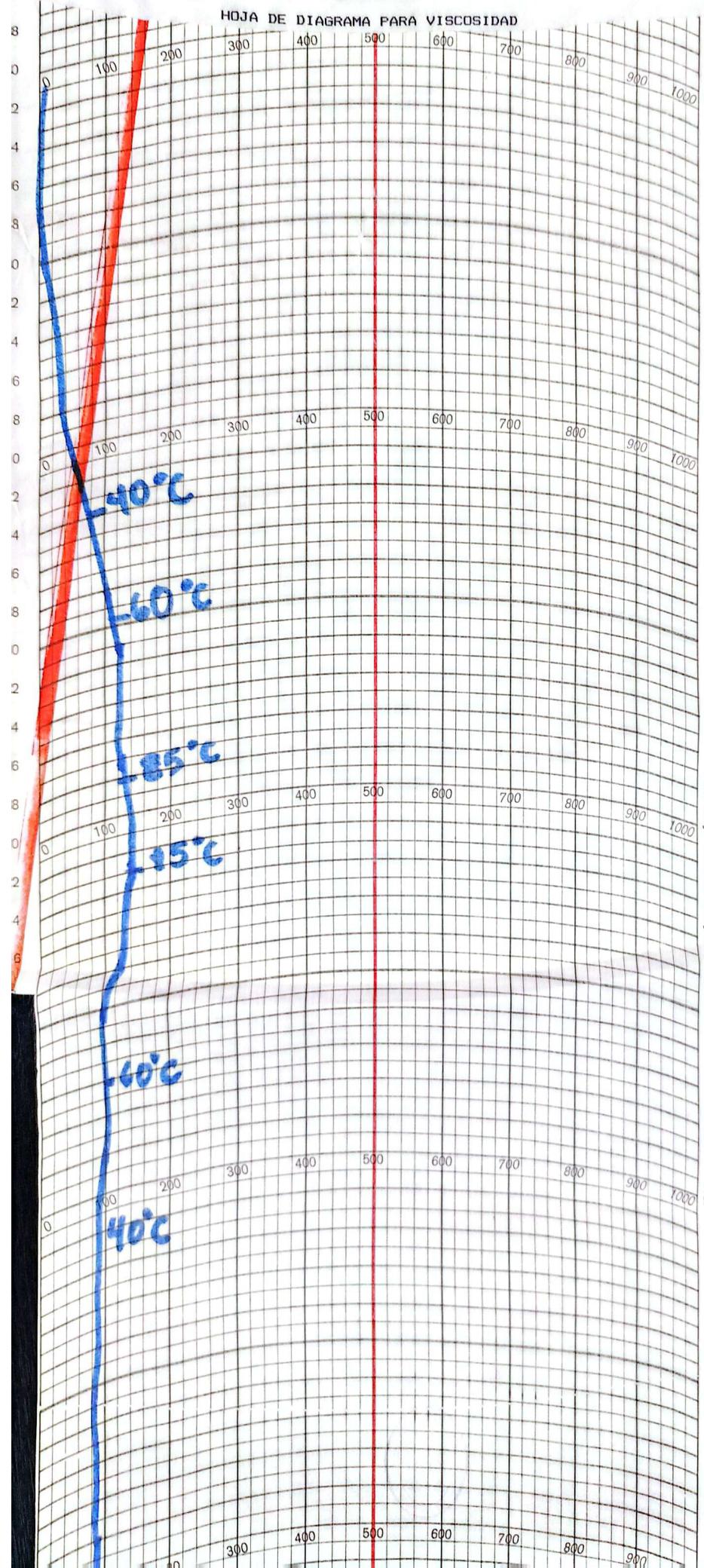


Diagramm Nr.
No. 297001
Chart

BRABENDER® OHG DUISBURG West Germany

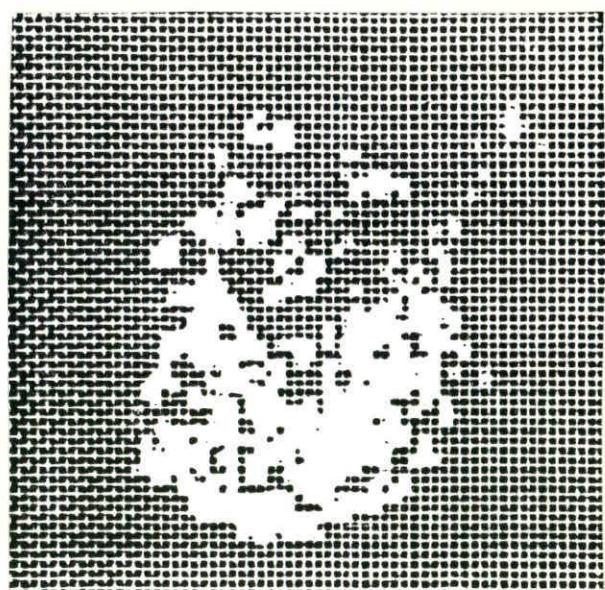
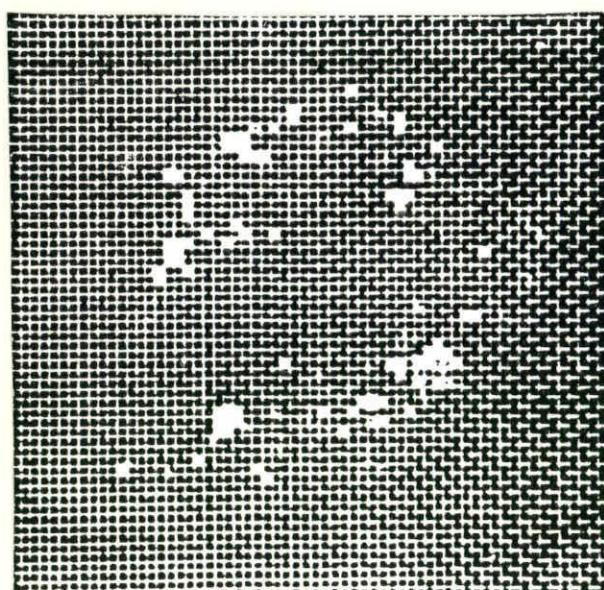
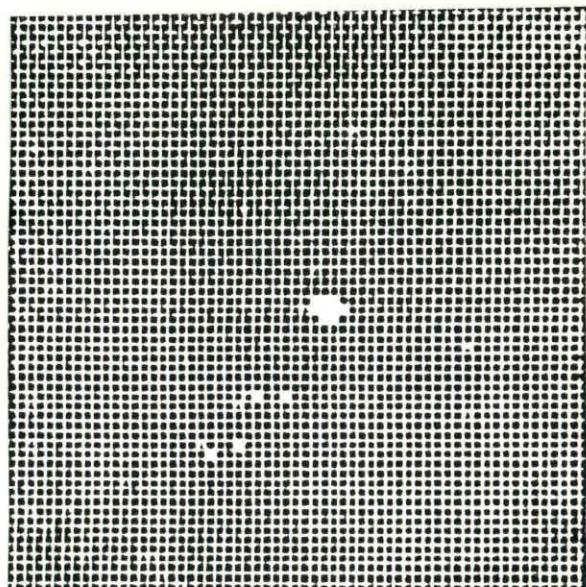
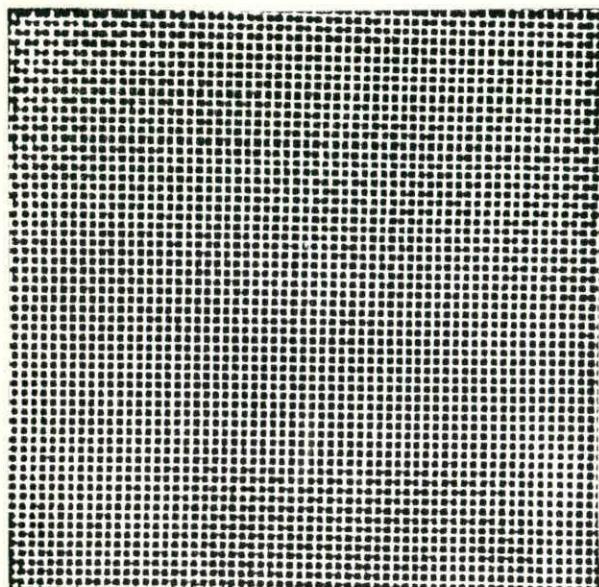
Plastizität Konsistenz Viskosität
Plasticity Consistency Viscosity

Diagramm Nr.
No. 297001
Chart

BRABENDER®

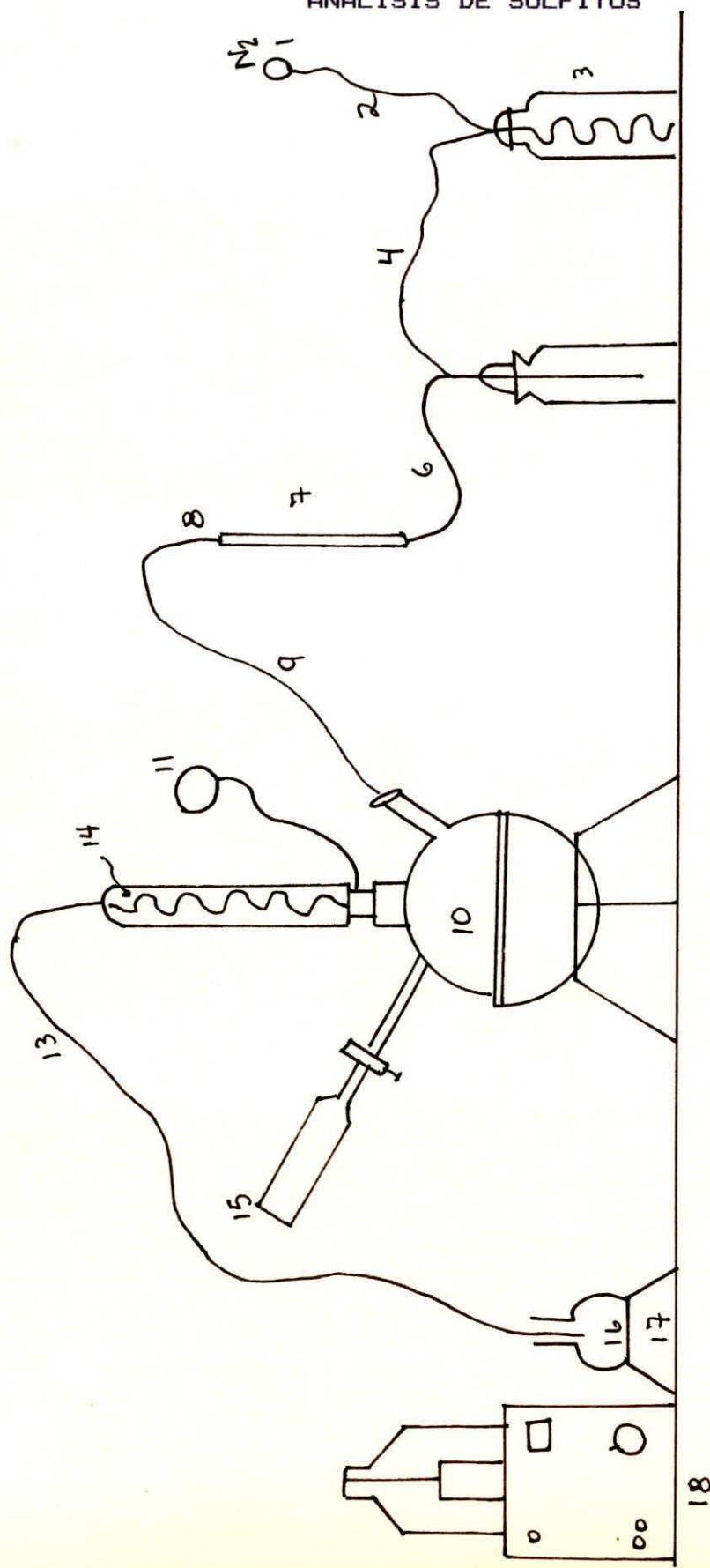
ANEXO No. 8

ESTANDARES DE MISCIBILIDAD



ANEXO No. 9

ANALISIS DE SULFITOS



ANEXO No. 10

EQUIPO DE SULFITOS

- 1.- Llave para activar el paso del nitrógeno.
- 2.- Manguera que conecta la llave del nitrógeno con el serpentín de la botella 3.
- 3.- Botella que contiene Hidróxido de Sodio al 30% y pirogalol que funciona como indicador para comprobar la ausencia de oxígeno en el sistema; negro quiere decir que hay oxígeno en el sistema.
- 4.- Manguera que conecta la botella 3 con la botella 5 que actúa como trampa.
- 5.- Botella vacía que actúa como trampa.
- 6.- Manguera que conecta la botella 5 con medidor de presión de nitrógeno.
- 7.- Columna que mide la presión de nitrógeno.
- 8.- Conexión de columna con manguera.
- 9.- Entrada de nitrógeno al balón.
- 10.- Balón donde se trata la muestra.
- 11.- Entrada de agua al serpentín.
- 12.- Salida del agua del serpentín.
- 13.- Salida del sulfito con la ayuda del nitrógeno.
- 14.- Serpentín para condensar el nitrógeno.
- 15.- Bureta para dosificar el ácido clorhídrico.
- 16.- Fiola que contiene peróxido de hidrógeno mas indicador azul de bromofenol y ácido clorhídrico.
- 17.- Agitador magnético.
- 18.- Dosificador dosimet.

ANEXO No. 11

PREPARACION DE LA ESCALA DE MC FARLAND

* Use tubos que tengan el mismo diámetro que los que contienen la suspensión bacteriana.

* Agite los tubos antes de usarlos

* Almacénelos en total obscuridad (el tiempo de duración en estas condiciones es de 6 meses)

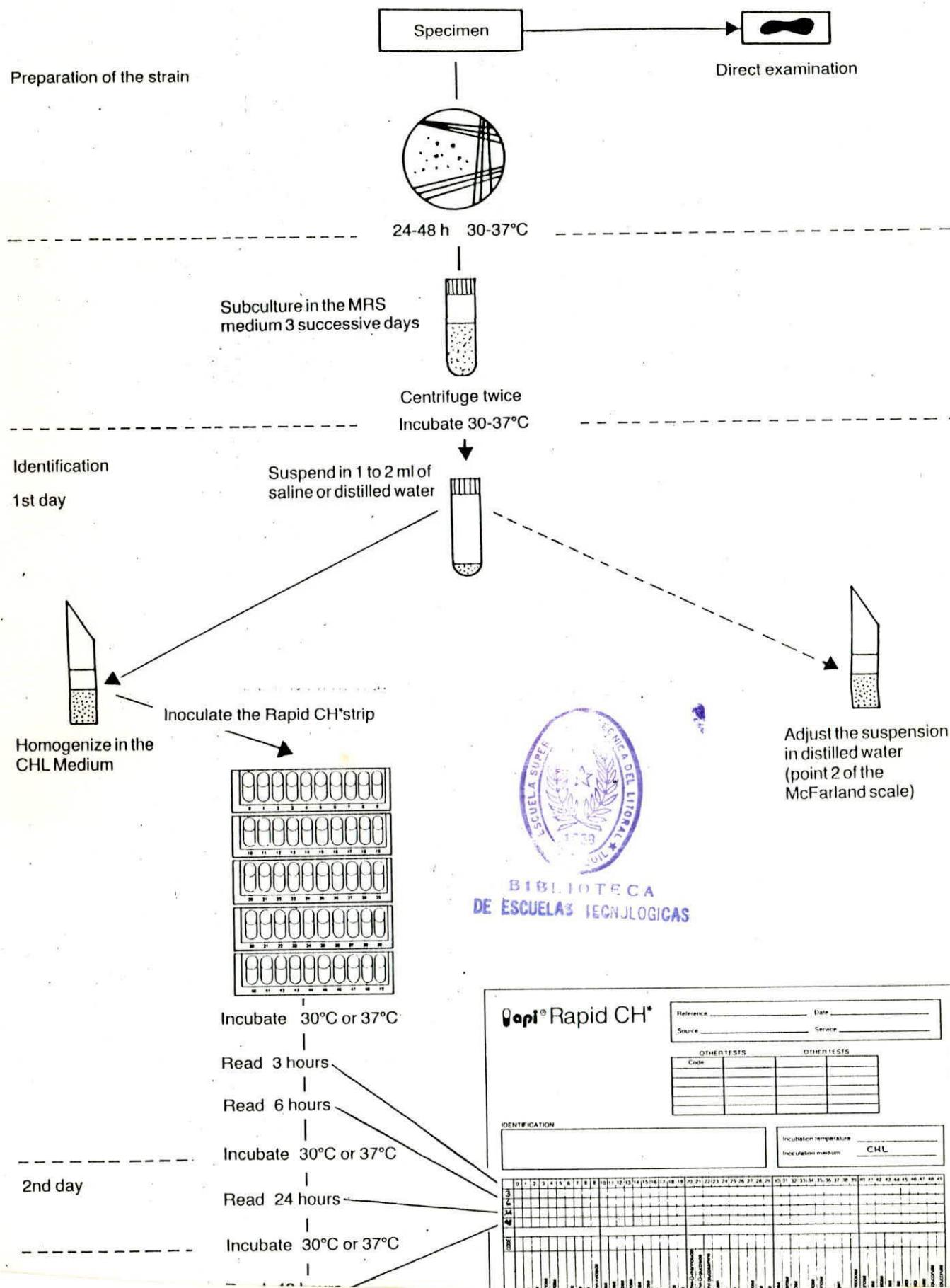
Tubos Cloruro de Bario 1% Acido sulfúrico 1%

No. 1	0.1 ml.	9.9 ml.
No. 2	0.2 ml.	9.8 ml.
No. 3	0.3 ml.	9.7 ml.
No. 4	0.4 ml.	9.6 ml.

ANEXO No. 12

PRUEBA RAPID CH

Recommended Methodology



ANEXO No. 13

HOJA DE REPORTE PARA EL RAPID CH

api® Rapid CH*

Printed in France 410059 A

IDENTIFICATION

Lactobacillus plantarum LP23

Incubation temperature: 37° C

Inoculation medium: MRS \rightarrow CHL



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS