

T
664.07
ESP.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

ESCUELA DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
TECNOLOGO EN ALIMENTOS

REALIZADO EN EL: CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
DE ALIMENTOS DE NESTLE PARA AMERICA LATINA: LATINRECO

AUTORA: RUTH KARINA [ESPINEL GARCIA

PROFESOR GUIA: TECNOLOGA EN ALIMENTOS CYNTHIA FLOR

AÑO

1.987

1.988

GUAYAQUIL

ECUADOR



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

Tribunal Principal

Ing. Quim. y Econ.
Freddy Alvear.

Tecnóloga en Alimentos
Ma. Emilia Paz

Tecnóloga en Alimentos
Cynthia Flor

Tribunal Suplente

Dra. Gloria Bajaña.

Tecnóloga en Alimentos
Katia Santistevan

Ing. Luis Miranda S.

Ing. Eduardo Fosligua M.
Coordinador de la Escuela de Tecnología de Alimentos



Guayaquil, 11 de Octubre de 1.988

Señor

Ing. Eduardo Posligua Montúfar

Ciudad



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

De mis consideraciones:

Por la presente me dirijo a Usted, para poner a vuestra consideración, el informe de mis Prácticas Profesionales realizados en los laboratorios del Centro de Investigación y Desarrollo de alimentos de la Nestlé para América Latina; desde el 7 de Marzo hasta el 29 de Junio del año en curso.

Adjunto aquí el certificado que acredite lo antes expuesto.

Muy atentamente.

Karina Espinel G.

CASILLA POSTAL No. 6053 CCI
TELFs.: 355-240 355-886 355-887
TLX.: 21127 LARECO ED
QUITO - ECUADOR

CENTRO NESTLE
DE INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
DE ALIMENTOS PARA AMÉRICA LATINA
LATINRECO S. A.

S/REF.

N/REF. MK/mse

Quito, 29 de julio de 1988

A QUIEN PUEDA INTERESAR

Tenemos a bien CERTIFICAR:

Que la Srta. Karina Espinel García (C.I. 090942568-8) realizó prácticas en los Laboratorios de Control de Calidad de Latinreco durante el período comprendido entre el 7 de Marzo al 29 de Julio de 1988, efectuando los siguientes análisis físico-químicos:

porcentaje de humedad, materia seca, grasa, nitrógeno, proteínas, cenizas, fibra, equivalentes de dextrosa, oxígeno residual, acidez, cloruro de sodio, pH, solubilidad, miscibilidad, actividad de agua, viscosidad (equipos Brabender y Haake), granulometría y grados Brix;

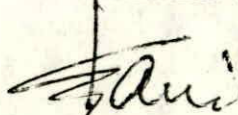
y los siguientes análisis microbiológicos:

recuento total, mohos, levaduras, coliformes, E. coli, Salmonella y Staphylococcus aureus (incluyendo la preparación de los medios cultivos específicos para dichos organismos).

Durante el período de la práctica, la Srta. Espinel demostró un gran interés, asistencia puntual y un alto nivel de profesionalismo en su conducta y la capacidad de trabajar eficientemente sola o como parte de un grupo.

Atentamente,

LATINRECO S.A.



Christian Wahli
Gerente General

INDICE

Resumen	Pg. 1
Introducción	Pg.2-3
Desarrollo tecnológico	Pg. 5-8
Sistema de ingreso de muestras	Pg. 9-10
Análisis realizados	Pg.11-36
Control microbiológico	Pg. 37-53
Aspecto financiero	Pg. 54-62
Organigramas	Pg. 63
Trabajo realizado	Pg.64-67
Conclusiones y Recomendaciones	Pg.68-69
Bibliografía	Pg. 70
Anexos	Pg. 71-97

RESUMEN

Las prácticas profesionales están orientadas a enfrentar al estudiante egresado de la Escuela de Tecnología de Alimentos a la realidad de la industria alimenticia de nuestro país y de su proyección al exterior.

Gran parte del tiempo de mis prácticas las realicé en los laboratorios del Centro de Investigación y Desarrollo de Productos Alimenticios para América Latina, más comúnmente llamado "Latinreco".

La sección de laboratorios se dedica al Control de Calidad de los productos en investigación. Este informe explica el objetivo del Centro, en qué se fundamenta su funcionamiento, y en cuanto a Control de Calidad, explico algunos de los análisis que se realizan.

La parte de Control de Calidad de este informe se encuentra dividida en Bromatológico y Control Microbiológico, siendo necesario recalcar que los análisis que constan aquí no son todos, sino los que a mi parecer son los más interesantes y los que por supuesto tuve la oportunidad de aprenderlos a fondo. Dichos análisis arrojan resultados que son la base para la determinación de los parámetros de elaboración de los diferentes productos en observación. Consta también en aquí información general sobre costos del departamento de laboratorio. El soporte de este informe se refleja en las conclusiones de experiencias personales.



INTRODUCCION

LATINRECO.— Su campo de actividad es el siguiente:

- 1.— Desarrollo de productos a base de cereales y de productos culinarios a partir de materias primas locales.
- 2.— Experimentación de nuevas fuentes agrícolas para los productos adaptados a las condiciones locales.
- 3.— Estudio de la malnutrición y de la falta de elementos esenciales en los regímenes alimenticios.
- 4.— Asistencia a la producción local de productos de alto valor nutritivo.

Construido en el valle andino de Tumbaco cerca de Quito, el centro de **LATINRECO** tiene como objetivo el desarrollo de la producción y de la transformación de las materias primas locales que corresponden a las necesidades actuales de distintos países de América Latina. Además del estudio de problemas ligados a las exigencias y recursos alimenticios de estos países, **LATINRECO** tiene como objetivo la formación de técnicos locales que actualmente al país requiere.

La República del Ecuador reúne en su territorio todas las condiciones climáticas del continente Latinoamericano, es decir, el clima tropical, sub-tropical y de altura. En cada una de las regiones dominadas por estos climas, **LATINRECO** dispone de un pequeño centro de estudios y ensayos agrícolas. Los trabajos coordinados y analizados por un equipo de agrónomos experimen-

tados tienen por objeto mejorar la producción de materias primas vegetales de alto valor nutritivo y fomentar el cultivo de variedades mejor adaptadas a estas regiones. Estas investigaciones se apoyan en los conocimientos y la experiencia de los agrónomos y otros especialistas en agricultura que puedan prestar asistencia a otros centros de desarrollo.

Otra de las tareas de **LATINRECO** es el estudio de las necesidades y del comportamiento alimentario de distintos grupos de población de los países de América Latina, principalmente de aquellos que padecen de los efectos de la malnutrición. La acción que se ha iniciado debe permitir definir la composición de nuevos alimentos en función de las exigencias nutricionales y de las posibilidades económicas de estas poblaciones. Naturalmente estudios de este tipo deben ser llevados a cabo en cooperación con las instituciones locales y estar de acuerdo con los programas existentes. Para poder cumplir la difícil tarea que le ha sido asignada, **LATINRECO** incluye personal autóctono y especialistas llegados del exterior. Así, químicos, microbiólogos, ingenieros y expertos en producción trabajan en común junto con profesionales en la industria alimentaria como cocineros, queseros, etc.

Los trabajos se realizan a través de proyectos de desarrollo de productos que deben responder a ciertas exigencias. Normalmente un proyecto se inicia por la definición del concepto del producto y por su desarrollo



llo en la cocina experimental. Vienen entonces los análisis químicos y nutricionales. La próxima etapa está constituida por el traslado a planta piloto, donde los técnicos verifican el conjunto de parámetros de producción. Sólo cuando se supera esta última etapa se puede considerar que la parte técnica del desarrollo ha terminado. En otros términos, es indispensable adquirir la pericia a escala industrial y conseguir la aceptación del producto por quienes serán sus consumidores.

Así, la experiencia de los especialistas locales y extranjeros de **LATINRECO** y la colaboración de los consumidores indígenas deberían permitir alcanzar resultados satisfactorios en la producción de alimentos adecuados para corregir el desequilibrio alimenticio de ciertas regiones de América Latina.

DESARROLLO TECNOLÓGICO: LA APLICACION DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

Mientras que el objetivo de la investigación científica es la adquisición de nuevos conocimientos, el desarrollo tecnológico los traspone en un plano industrial y los completa con sus propias experiencias.

La red internacional de desarrollo tecnológico de Nestec comprende 18 unidades repartidas en 10 países. Su presencia en numerosas regiones del globo facilita la utilización de mejores competencias en los lugares apropiados. Esos 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 están en contacto permanente con la realidad industrial y sus necesidades.

Los proyectos siguen dos ejes distintos: por un lado, la realización de nuevos productos, procedimientos y medios de fabricación y, por otro, el perfeccionamiento de los ya existentes, gracias a nuevos conocimientos adquiridos en materia de nutrición, tecnología y socioeconomía.

En contacto permanente con las empresas productoras los "RECOS" han adquirido en el transcurso de los años



competencias específicas. Cada uno de ellos se ocupa de un grupo de productos, pero cuando se trata de materias primas de especial importancia, varios "RECOS" comparten la labor. Un cierto número de especialistas reunidos en la sede de **Nestec S.A.** en Suiza se encargan de la coordinación con la investigación, la producción y la comercialización.

PAPEL Y FUNCIONAMIENTO DE LATINRECO

El desarrollo tecnológico se ocupa de establecer la composición y la formulación exactas de los productos, de determinar las condiciones para la ejecución de los procedimientos y concebir los medios materiales necesarios para su realización. Debe verificar también los métodos de control y crear, para cada producto, el embalaje adecuado.

Las investigaciones de **LATINRECO** no se realizan dentro de un circuito cerrado. El centro cuenta con 65 colaboradores, 85 % de ellos ecuatorianos, quienes trabajan como tecnólogos de la alimentación, agrónomos, químicos, cocineros o pasteleros. La institución cuenta con la asesoría de un Consejo Científico, integrado por miembros que proceden de varios países latinoamericanos y representan distintas disciplinas tales como: medicina, pediatría, nutrición, antropología, economía tecnológica, etc. **LATINRECO** recibe, asimismo, apoyo científico y tecnológico constante del Centro de Investigación de Vevey y de los otros "Recos".

Respecto a sus instalaciones, **LATINRECO** comprenden en general, cuatro unidades funcionales, distintas pero complementarias: la cocina experimental, la fábrica piloto, los laboratorios de análisis y ensayos y el taller mecánico. Además, el centro dispone de una granja experimental.

La actividad de la cocina experimental está orientada hacia la creación y la puesta a punto de recetas y la evaluación de productos terminados. A este respecto hay que tener en cuenta que si bien la producción industrial está regulada por ciertas limitaciones económicas e imperativos técnicos, la alimentación sigue siendo un arte que debe aportar al consumidor placer y satisfacción por encima de su aspecto estrictamente fisiológico y nutricional.

La fábrica piloto es una verdadera fábrica a escala reducida que posee todas las instalaciones necesarias para ejecutar las operaciones de producción. Se encarga también de la preparación de muestras destinadas a sondeos de aceptación entre los consumidores de diversos países. Las máquinas están equipadas con numerosos aparatos de medida y de control, destinados a medir y a dominar los parámetros y las condiciones que actúan sobre la calidad de los productos a lo largo de las fases de producción.

Los laboratorios proporcionan el apoyo científico a los equipos de desarrollo. Deben, principalmente, evaluar y controlar las propiedades de las materias pri-



mas evaluar y de los productos, así como identificar y dosificar los componentes. También son responsables de detectar eventuales desviaciones y de definir los medios y métodos de control en colaboración con el laboratorio central de garantía de calidad de Nestec S.A.

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. La granja experimental, por su parte, permite adquirir la experiencia necesaria para discutir con pleno conocimiento de causa con los proveedores de materias primas.

SISTEMA DE INGRESO DE MUESTRAS

Todas las muestras llegan al laboratorio de Control Bromatológico, inclusive las de microbiología. Las muestras pueden venir de planta piloto, de cocina de desarrollo o del departamento de agronomía. Todas las muestras son registradas en el libro de muestras, y designadas con una letra y con un número, de la siguiente manera: A 1, A 2, A 3, ..., A 1000, B 1, ..., B 1000, T 1, ..., T 1000, etc; hasta finalizar con el alfabeto, la letra M está designada para productos que sólo 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 y número de variante.
- 4) Descripción del producto
- 5) Porcentaje de humedad
- 6) Porcentaje de materia seca
- 7) Porcentaje de grasa
- 8) Porcentaje de proteína
- 9) Porcentaje de fibra
- 10) Porcentaje de cenizas
- 11) Porcentaje de hidratos de carbono
- 12) Kcal/100 g
- 13) a_w 25 °C
- 14) pH

- 15) Ac. cianhídrico [mg/100 g]
- 16) Porcentaje de acidez
- 17) Porcentaje de cloruro de sodio
- 18) Porcentaje de saponina
- 19) Tamiz [g]
- 20) Grados Brix
- 21) Porcentaje de azúcares
- 22) Microbiología
- 23) Metales
- 24) Viscosidad cP
- 25) D.E.
- 26) Otros (Peso específico, glutamato monosódico, almidón, etc.) Ver Anexo # 1.



Existen muestras que requieren análisis microbiológicos, y aparte también necesitan otros análisis, en estos casos, deben de llegar de dos a tres fundas de muestra con un contenido de 200 g aproximadamente.

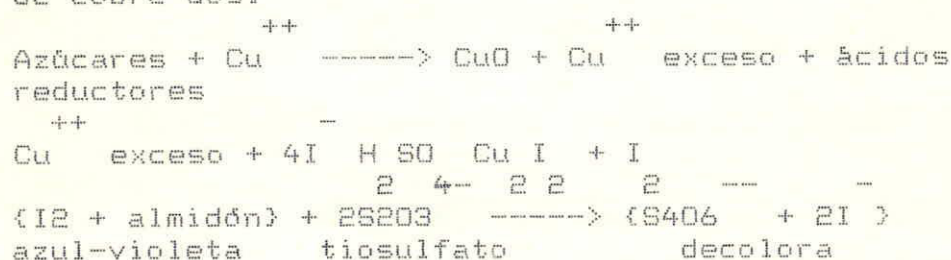
En el Anexo # 2, podemos observar la hoja de solicitud de análisis al laboratorio. En el Anexo # 3, consta la Hoja de Resultados de Análisis de Laboratorio. Y en el Anexo # 4, tenemos la funda en que llegan las muestras en polvo o granuladas, otras muestras llegan en frascos, otras en fundas plásticas, dependiendo del tipo de muestra. Por lo general, las muestras que vienen de agronomía es materia prima en su estado natural (papas, zanahorias, hierba maggi, etc), éstas vienen en fundas plásticas perforadas; y, las muestras líquidas son enviadas en frascos de vidrio.

DESCRIPCION DETALLADA DE LOS ANALISIS REALIZADOS

DETERMINACION DEL EQUIVALENTE DE DEXTROSA (D.E.)

Definición.— El D.E. es el contenido de sustancias reductoras, expresadas como porcentaje de D-glucosa sobre materia seca.

Fundamento.— Calentamiento del producto en solución en presencia de cobre dos. Reducción parcial del cobre dos en cobre uno. Determinación yodométrica del exceso de cobre dos.



Estas reacciones no son estequiométricas. Ellas tratan de ilustrar el principio del método.

Reactivos

- Fehling 1: Solución de sulfato de cobre

En un frasco volumétrico de 1000 ml, disolver 70.0 gramos de sulfato de cobre. $5 \text{ H}_2\text{O}$ con agua destilada y aforar a 20 C.

- Fehling 2: Solución de sal de Seignette.

En un balón volumétrico de 1000 ml disuelva 350 g. de tartrato de sodio y potasio tetrahidratado y 100 g de lentejas de hidróxido de sodio en agua destilada y lleve hasta la marca. La solución debe estar perfectamente clara; sino deje decantar.

- Solución de yoduro de potasio: En un balón volumétrico disuelva 300 g. de yoduro de potasio y 4 g. de lentejas de hidróxido de sodio con agua destilada.
- Solución de ácido sulfúrico 28 %: En un erlenmeyer que contenga 800 ml de agua destilada, adicione cuidadosamente y mientras agita, 170 ml de ácido sulfúrico 96 %. Deje enfriar a temperatura ambiente y transfiera a un frasco volumétrico de un litro y afore con agua destilada.
- Solución estabilizada de almidón: En un erlenmeyer disuelva 70 g. de cloruro de sodio y 2.5 g. de almidón soluble en 200 ml de agua. Lleve a ebullición y deje hervir por 3 minutos. Enfríe a 20 °C, luego filtre.
- Solución de tiosulfato de sodio 0.1 mol/lit: En un frasco volumétrico de 1000 ml adicionar a 100 ml de hidróxido de sodio 1 N, 24.82 g. de tiosulfato . 5 H₂O o el contenido de una ampolla Tritrisol 0.1 mol/lit. Adicione agua destilada y afore a 20 °C. Guarde el reactivo en un frasco de vidrio oscuro.
- Solución de hidróxido de sodio 1 N: En un frasco volumétrico de 1000 ml disuelva 40 g. de lentejas de hidróxido de sodio, para el efecto utilizar agua destilada recientemente hervida y enfriada. Afore. Almacene en un frasco de polietileno.

Materiales utilizados para el análisis

- Balones redondos base plana con cuello esmerilado.
- Pipetas volumétricas de 10 ml y de 1 ml.
- Condensador de vidrio.

- Agitadores magnéticos con varilla magnética.
- Piseta.
- Perlas de vidrio.
- Cronómetro.

Equipos a utilizarse

- Balanza analítica.
- Mechero de Bunsen.
- Grifo de agua.
- Multibureta.

Procedimiento

- 1.- Pese directamente en el balón, con una aproximación de 0.1 mg., 120 ± 10 mg. de producto seco, con un D.E. esperado bajo el 58 %.
- 2.- Adicione al balón lo siguiente en el respectivo orden:
 - 10 ml de solución de Fehling 1,
 - 10 ml de solución de Fehling 2,
 - 20 ml de agua destilada,
 - 3 perlitas de ebullición.
- 3.- Coloque el condensador en el balón, lleve la solución a ebullición, la cual debe sucederse dentro de 2 minutos $\pm$ 15 segundos; deje hervir por 2 minutos más; 4 minutos de calentamiento total.
- 4.- Enfrie la solución rápidamente por adición a lo largo del condensador por medio de una piseta cerca de 20 ml de agua destilada. Enfrie a cerca de 30 °C bajo una llave de agua. Entonces, enjuague las paredes internas del condensador con cerca de 20 ml de agua

destilada. Retire el condensador.

5.- Adicione:

- 10 ml de solución de yoduro de potasio,
- 10 ml de solución de ácido sulfúrico 28 %,
- un agitador magnético.

6.- Titule rápidamente con la solución de tiosulfato 0.1 mol/lit hasta que la coloración amarilla del yodo desaparezca casi completamente.

7.- Adicione 1 ml de solución de almidón y titule mientras agita hasta que la coloración azul desaparezca.

8.- Anote el número total de mililitros usados (V1).

Blanco

Ejecute de igual forma dos determinaciones sin muestra. Si la diferencia entre ambos volúmenes usados para la titulación (Vo) excede 0.2 ml, ejecute una determinación más. Calcule el promedio de los volúmenes Vo. Repita la prueba del blanco siempre que los reactivos sean reemplazados.

Cálculo y expresión de los resultados

D.E. expresado como porcentaje es igual a:

$$E(V_0 = V_1) \times \frac{3.42}{P.M.} \times 100$$

Donde:

F = Factor de correcciones para el título de tiosulfato 0.1 mol/lit, en general es igual a 1.

Vo = Volumen usado para la titulación del blanco en ml
(debe estar comprendido entre 27.2 y 28.0 ml)

V1 = Volumen usado para la titulación de la muestra.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS AGROPECUARIAS

3.42 = Factor de cálculo. Ha sido obtenido comparando los resultados del método Schoorl's con el método de Lane - Eynon's con algunos tipos de muestras con arroz y trigo.

P.M.= Peso de la muestra calculado sobre materia seca, en miligramos.

Expresa los resultados con dos decimales.

Repetibilidad

La diferencia entre dos resultados individuales obtenidos con el mismo método sobre la misma muestra, bajo las mismas condiciones, no debe exceder de 0.5 %.

Notas

Chequee el título de la solución de tiosulfato de sodio 0.1 mol/l de la siguiente manera:

En un balón de fondo plano introduzca:

- 10 ml de Fehling 1,
- 30 ml de agua destilada,
- 10 ml de solución de ácido sulfúrico al 28 %, y;
- 10 ml de solución de yoduro de potasio.

Titule con el tiosulfato preparado recientemente, adicione 1 ml de almidón soluble (x ml) y titule hasta el punto final. El volumen debe estar comprendido entre 27.2 y 28.0 ml. Al terminar de realizar los análisis, chequee el título usando los mismos reactivos (y ml).

$$\text{Factor} = \frac{x}{y}$$

Ejemplos

# de muestra	Peso mg MT	ml tiosulfato	% D.E	Promedio
U 139	159.3	19.13	18.2486	
			----->	17.89%
U 139'	129.3	21.00	17.5229	
U 141	107.0	23.62	12.8170	
			----->	12.78%
U 141'	108.9	23.57	12.7504	
Blanco		27.63		

DETERMINACION DE FIBRA CRUDA

Campo de aplicación.— Este análisis se lo realiza por lo general a casi toda materia prima que va a ser investigada, siempre y cuando sea justificable la causa de análisis.

Definición.— Fibra bruta es el residuo orgánico lavado y seco que queda después de hervir sucesivamente el material desengrasado con ácido sulfúrico e hidróxido de sodio diluidos.

Fundamento.— El método consiste en una extracción caliente y una fría; desengrasado y fibra propiamente dicha respectivamente.

La unidad de extracción fría se utiliza para desengrasar la muestra. Esta etapa del análisis consiste a su vez en tres pasos, que son los siguientes:

- 1.— Extracción inicial. La muestra está completamente sumergida en el solvente en ebullición.
- 2.— Enjuague.— El solvente condensado se encarga de enjuagar las últimas trazas de materia soluble de la muestra.
- 3.— Recuperación del solvente.— El solvente es evaporado, condensado y recolectado.

La unidad de extracción caliente consiste de:

- a.— Una hidrólisis ácida
- b.— una hidrólisis básica, y;
- c.— después de cada una de las hidrólisis lavados consecutivos para la neutralización de la muestra.

Materiales, equipos y reactivos

Desengrasado

- Cartuchos de 65 ml.
- Portacartuchos de metal
- Recipientes de extracción
- Adaptadores de cartuchos
- Equipo Tecator Soxtec
- Papel filtro
- Eter de petróleo

Fibra propiamente dicho

- Cisoles de filtración
- Celita
- Hidróxido de sodio 0.312 N
- Acido sulfúrico 0.255 N
- Equipo Fibertec I

Secado e incinerado

- Estufa (Hereaus)
- Desecador
- Mufla

* Para las tres etapas de este análisis se requiere de balanza analítica, pinzas y espátula

Preparación de los reactivos

- Acido sulfúrico 0.255 N.- Llevar 7.2 ml. de ácido sulfúrico concentrado a un litro de agua destilada.
- Hidróxido de sodio 0.312 N.- Pesar 12.48 g. de lentejas de hidróxido de sodio y añadir 1 litro de agua destilada.

* Para ambas preparaciones se debe hacer uso de la cámara de extracción de aire y de un baño de hielo.

Procedimiento

A.- Desengrasado

- 1.- Pesar 2 g. de muestra en un papel filtro 604, doblarlo y colocarlo en el cartucho respectivo.
- 2.- Llevar los cartuchos al aparato de desengrasado Soxtec 1043.
- 3.- Pesar la copa o recipiente de extracción con tres núcleos de ebullición, previamente puestas 45 min. en la estufa y 30 min. en el desecador.
- 4.- Colocar las copas en la parte inferior del equipo.
- 5.- Añadir 50 ml. de éter de petróleo.
- 6.- Abrir la llave de refrigeración.
- 7.- Dejar 2 hrs. en ebullición (100 °C).
- 8.- Después de transcurridas las dos horas, dejar los cartuchos 2 hrs. más en posición enjuague.
- 9.- Recuperar el éter.
- 10.- Llevar las copas con grasa a la estufa por 30 min. a 100 °C.
- 11.- Pesar la copa después de haberla dejado 45 min. en el desecador. Anotar dicho resultado.

B.- Fibra propiamente dicha

Del papel filtro con muestra desengrasada,

- 12.- Pesar de 1.5 a 2 g. de muestra en los crisoles, previamente lavados en mezcla sulfocrómica y secos unos 15 min. Anotar dicho peso.
- 13.- Colocar los crisoles en el equipo Fibertec I.
- 14.- Agregar en cada crisol celita, (aproximadamente



el 10 % del peso de la muestra).

15.- Agregar 50 ml. de ácido sulfúrico 0.255 N (hidrólisis ácida).

16.- Abrir la llave de agua de los refrigerantes.

17.- Prender el equipo.

18.- Prender el calentamiento al máximo, hasta alcanzar la ebullición.

19.- Dejar en ebullición por 15 min., con el calentamiento a 3.7 (Máximo 10 - mínimo 1).

20.- Apagar el calentamiento y dejar que se enfrie un poco.

21.- Agregar agua destilada para filtrar, seguir lavado con agua hasta pH neutro.

22.- Añadir 50 ml. de hidróxido de sodio 0.312 N, (hidrólisis básica). Realizar el mismo proceso que se hizo en la hidrólisis ácida.

22.- Luego de haber realizado el lavado de la segunda hidrólisis, llevar los crisoles a la estufa por 3 hrs. a 100 °C (secado).

23.- Tare y pese después de este tiempo. Anote el resultado.

24.- Llevar el mismo crisol a la mufla a 600 °C por 1 hora (incinerado).

25.- Tarar y pesar.

Calculos y expresión de los resultados

$$\% \text{Fibra} = \frac{P.M. (100^{\circ} C) - P.M. (600^{\circ} C)}{\text{Peso de la muestra desengrasada}} \times 100$$

* Ver Anexo # 5, donde constan los ejemplos.

DETERMINACION DE HUMEDAD

Campo de aplicación.— Este método se aplica a todas las muestras en general.

Fundamento.— Secado de la muestra en la estufa a una temperatura y tiempo dado. Determinación gravimétrica de la pérdida de masa.

Materiales y equipos

- Cápsula de níquel
- Espátula
- Pinzas
- Desecador
- Estufa (Hereaus) $102 \pm 2^{\circ} \text{C}$
- Balanza analítica

Procedimiento

1.- Preparación de la cápsula. Secar una cápsula de níquel con tapa en una estufa a $102 \pm 2^{\circ} \text{C}$ durante 30 min. Luego enfriar a temperatura ambiente en un desecador (aprox. 45 min.); es importante que el agente desecante del desecador posea toda su actividad. Pesar la cápsula.

2.- Preparación de la muestra.— Las muestras en polvo o líquidas son pesadas directamente, mientras que otras muestras necesitan homogenizadas en el molino.

Repartir sobre el fondo de la cápsula tarada aproximadamente 4 grs. de muestra. En el caso de productos derivados del cacao se pesan 5 grs.

3.- Colocar la cápsula con la tapa en la estufa sin ventilación forzada y presión normal.

4.- Séquese durante 5 horas para los derivados de cacao y 4 horas para cualquier otro tipo de muestra $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$. * La tapa debe dejarse a un lado de la cápsula. Después de transcurrido el tiempo indicado, colocar la tapa sobre la cápsula y dejar enfriar a temperatura ambiente en el desecador (por lo menos 45 min.).

5.- Pesar cápsula tapada.

Cálculos y ejemplos

$$\% H = \frac{\text{Peso de la muestra después del calentamiento}}{\text{Peso inicial de la muestra}} \times 100$$

Ejemplos

Fecha del análisis: 28.07.88

de muestra: V 344

Producto: Sopa Julius

Peso de la cápsula + muestra:	64.7520 g	78.8120 g
Peso de la cápsula vacía :	60.7352 g	74.7870 g
Peso de la muestra :	4.0168 g	4.0250 g
Peso de la cápsula + resi- duo seco :	64.6030 g	78.6586 g

% de Humedad :	3.71 %	3.81%
----------------	--------	-------

Promedio = 3.76 %



Fecha del análisis: 12.07.88

de muestra: U 179

Producto: B.F. Trigo

Peso de la cápsula + muestra:	86.2815 g	86.2621 g
-------------------------------	-----------	-----------

Peso de la cápsula vacía	: 81.9809 g	82.6275 g
--------------------------	-------------	-----------

Peso de la muestra	: 4.3006 g	3.5346 g
--------------------	------------	----------

Peso de la cápsula + resi- duo seco	: 86.1528 g	86.0571 g
--	-------------	-----------

% de Humedad	: 2.9926 %	2.9706 %
--------------	------------	----------

Promedio 2.98 %

Ver Anexo # 6, donde consta la Hoja de Reporte.

DETERMINACION DE ACIDEZ

Campo de aplicación..- El objetivo de este método es la determinación del porcentaje de ácido láctico, cítrico o acético de una muestra dada.

Fundamento.— La acidez valorable total se determina con un álcali normalizado, usando como indicador la fenolftaleína, y su posterior valoración potenciométrica a pH 8.3.

Materiales y reactivos

- Vaso de precipitación de 100 ml
- Erlenmeyer de 100 ml
- Titulador automático Titrator E 526
- Balanza analítica
- Agua destilada neutralizada
- Agitadores magnéticos
- Varillas de vidrio
- Espátula
- Fenolftaleína
- Hidróxido de sodio 0.1N
- Ampolla Titrisol

Procedimiento.

- 1.- Pesar en un vaso de precipitación de 100 ml. 10 g. de muestra.
- 2.- Añadir aproximadamente 50 ml de agua destilada.
- 3.- Pasar la dilución a un balón aforado de 100 ml, añadir un poco más de agua destilada.
- 4.- Dejar el balón en bañomaria a 20 C por unos minutos.
- 5.- Aforar y tomar una alícuota de 10 ml.
- 6.- Agregar 3 gotas de fenolftaleína y 40 - 60 ml de

agua destilada neutralizada.

7.- Valorar potenciométricamente con NaOH 0.1 N hasta pH 8.3, que da un viraje color rosado tenue.

* El titulador automático es el encargado de realizar la valoración potenciométrica, dándonos un consumo en mililitros correspondiente al pH 8.3, dicho consumo se lo utiliza en los cálculos.

Cálculos y expresión de los resultados

$$\% \text{ Acido} = \frac{\text{Eq. Ac.} \times \text{ml NaOH} \times f \times N \times 100}{\text{P.M.}}$$

Eq. Acido cítrico = 70

Eq. Acido acético = 60

Eq. Acido láctico = 90

f: factor de la solución de hidróxido de sodio.

N: Normalidad de la solución de hidróxido de sodio.

P.M.: Peso de la muestra.

Ejemplo

Fecha del análisis: 26.04.88

Muestra #: U 442

Producto: B.F. Trigo

$$\% \text{ Acido} = \frac{90 \times 0.30 \times 1 \times 0.1}{10.0176} = 0.1805 \%$$

$$\% \text{ Acido} = \frac{90 \times 0.32 \times 1 \times 0.1}{10.0450} = 0.2114 \%$$

$$\% \text{ Promedio} = 0.1959$$

DETERMINACION DE pH

La acidez medida por el valor del pH es un importante factor para el control de muchos procesos, tanto naturales como de fabricación.

Campo de aplicación.— Este método se aplica principalmente a las bebidas fermentadas durante el proceso de producción, y en general a casi todos los productos terminados.

Definición.— El pH es el logaritmo común del número de litros de disolución que contiene un equivalente gramo de iones hidrógeno.

Fundamento.— Determinación del valor del pH por medio de un potenciómetro.

Procedimiento

- 1.— Estandarizar el peachímetro con una solución tampón pH 7.
- 2.— Estandarizar el peachímetro con una solución tampón 4.
- 3.— Lavar los electrodos con agua destilada. Luego sumergirlos parcialmente en la muestra.
- 4.— En caso de muestras líquidas o diluciones indicadas en el pedido del análisis, agitar la muestra con un agitador magnético durante 30 segundos.
- 5.— Sumergir bien los electrodos y realizar la lectura del pH.

Resultados

Se hace la lectura y se reporta. El pH varía dependiendo del producto. Ver Anexo # 7 (Hoja de reporte).

DETERMINACION DE MOJABILIDAD PARA BEBIDAS
AROMATIZADAS

Campo de aplicación..- Este análisis se lo realiza a muestras en polvo, como bebida fermentada en polvo o batidos aromatizados.

Fundamento..- Es el tiempo que tarda una muestra dada en sumergirse completamente en 200 ml de leche a una temperatura establecida.

Materiales

- Vaso de precipitación de 250 ml.
- Cilindro de vidrio hueco en ambos lados (65 mm de diámetro)
- Placa de vidrio
- Cronómetro
- Espátula

Procedimiento

Peso de la muestra

- | | |
|--|--------|
| a.- Polvo de leche entera | 22.0 g |
| b.- Polvo de leche parcialmente descremada | 19.0 g |
| c.- Polvo de leche descremada | 16.5 g |
| d.- Bebidas aromatizadas | 20.0 g |
| e.- Otros productos | 25.0 g |
- 1.- En un vaso de precipitación de 250 ml, forma baja, diámetro 65 mm, añadir 200 ml de leche que debe estar justo a $10^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ al momento de añadir la muestra.
- 2.- Coloque la placa de vidrio sobre el vaso y sobre ésta el cilindro de vidrio, centrarlo bien. Sostenerlo

valiéndose de una nuez de tal manera que la placa se deslice suavemente entre ambos.

3.- Añadir el producto al cilindro y nivele la superficie con la ayuda de una espátula.

4.- Arrancar el cronómetro y luego de exactamente un minuto, tirar de la placa en aproximadamente 2 1/2 segundos, mientras sostiene el vaso con la otra mano.

5.- Pare el cronómetro tan pronto todo el producto se haya sumergido. Al tiempo transcurrido réstele 60 segundos.

Expresión de los resultados

Los resultados se deben de dar de acuerdo a las siguientes expresiones:

Total: Toda la superficie de la leche es clara, todo el polvo se ha sumergido.

Bajo: Más de la mitad de la superficie de la leche está clara.

Muy bajo: Menos de la mitad de la superficie de la leche está clara.

Nada: Toda la superficie está cubierta de polvo, formando más o menos una capa espesa.

* Si se presentan partículas flotantes, exprese con uno de los siguientes términos: "algunas" o "muchas"; cuando muchas partículas finas (y no grumos) estén presentes, indique "muchas partículas finas".



Viscosidad Método Embudo - Tubo

Este análisis tiene como objetivo adaptar el método Embudo - Tubo para medidas de viscosidad en productos de los proyectos 1005 (PPC trigo, arroz, maíz 1007 (Battido arroz) y 2001 (Nestum arroz-espinaca).

Cabe indicar que este fue uno de los trabajos que más desarrollé, puesto que estuve encargada de desarrollar el método, los datos que se han registrado en este método son producto de varios ensayos e investigaciones de los cuales estuve enteramente a cargo. Tanto el programa de trabajo, como la preparación de la muestra y demás pasos que se siguen en este método fueron ejecutados por mi persona.

Programa de trabajo

- 1.- Seguir el Método Embudo - Tubo indicado posteriormente.
- 2.- Probar con distintas concentraciones de producto en agua hasta obtener una reconstitución que fluya a través del tubo en un tiempo razonable (aproximadamente 20 a 200 seg.)
- 3.- Con los mejores tiempos dentro del rango señalado, repetir los ensayos varias veces para comprobar la reproducibilidad. Anexo # 8.
- 4.- Con el objeto de verificar variaciones debidas a un trabajo no exacto que podría llevarse a cabo en una Planta, realizar segundos ensayos con datos seleccionados del Anexo # 8, pero modificando:
 - a.- ± 1 ml. en la medida del volumen.

b.- ± 0.2 g. en la pesada del producto.

c.- $+ 3$ C de temperatura en el Bañomaria que la indica.
cada.

Elaborar con estos datos el Cuadro que consta en el Anexo # 9.

5.- Con los mejores datos de cantidades de producto, tiempos y condiciones de trabajo, elaborar el cuadro del Anexo # 10, que formará parte del método.

Materiales y Equipos

- Vasos de precipitación de 100 ml.
- Balón de 200 ml
- Balanza con exactitud ± 0.01 g
- Equipo de viscosidad: Embudo-Tubo, de acuerdo con el gráfico del Anexo # 11.
- Licuadora
- Bañomaria a 25 C
- Cronómetro
- Agua destilada a 25 C
- Termómetro
- Varillas de vidrio

Preparación de la muestra

1.- A 200 ml de agua destilada a 25 C en el vaso de la licuadora (medidos en balón volumétrico), añadir los gramos necesarios para la reconstitución de acuerdo con el Anexo # 8.

2.- Licuar (agitación a la máxima velocidad en licuadora Waring, vaso de acero inoxidable) durante el

tiempo indicado en el mismo cuadro.

3.- a) Cuando el tiempo de agitación es de un minuto, la temperatura de la muestra asciende a 29-29.5 C, por lo que se debe enfriar en baño maría a 25 C durante 12 minutos.

b) Cuando el tiempo de agitación es de 3 minutos, la temperatura de la muestra asciende a 34-35 C, por lo que se debe enfriar en bañomaria a 25 C durante 15 minutos.

4.- Medir 100 ml de la muestra reconstituida en un vaso de precipitación.

Procedimiento

1.- El equipo (embudo-tubo-manguera) debe estar limpio y seco. (Para análisis continuados, lavar con agua y secar con aire comprimido)

2.- Cierre la pinza de paso.

3.- Transvase 100 ml de la muestra reconstituida al embudo.

4.- Abrir la pinza de paso.

5.- Arrancar el cronómetro, cuando sale la primera gota o porción por el final del tubo de vidrio.

Anexo # 11, punto a.

6.- Detenga el cronómetro cuando la porción final de la muestra pase por el fondo del embudo (al iniciar el vástago). Anexo 11, punto b.

7.- Registre el tiempo marcado.

DETERMINACION DE LA VISCOSIDAD POR EL METODO HAAKE

Campo de aplicación..- Este tipo de análisis se lo realiza a muestras en polvo reconstituidas según el pedido, como batidos aromatizados y PPC trigo, arroz, maiz; o a muestras líquidas como concentrados de jugos provenientes de Ecuajugos.

Fundamento..- Medir la resistencia que ofrecen los productos al movimiento rotatorio del sensor, el mismo que es graficado sobre un papel de diagrama de curvas.

Puede hacerse a temperatura ambiente o se puede variar la temperatura de acuerdo al pedido.

Consta de:

- Bañomaria
- Sensor: Se usan diferentes de acuerdo a la consistencia de la muestra.
- Portamuestra
- Registrador de condiciones y gráficos.

Aparte de lo anteriormente citado, para hacer el análisis se hace necesario la utilización de los siguientes **materiales:**

- Vaso de precipitación de 600 ml
- Batidor manual
- Agua destilada a la temperatura requerida (según pedido)

Procedimiento

- 1.- La preparación de la muestra se la hace de acuerdo

a las especificaciones del pedido.

2.- Para empezar a operar el equipo, debemos asegurarnos que el bañomaria esté a la temperatura que se pide el análisis.

3.- Prender el equipo.

4.- Colocar la hoja de gráfico y encuadrarla en el registrador.

5.- Fijar las condiciones de trabajo en el viscosímetro, es decir, % t y % D, donde:

% t= La tensión con que actúa la muestra.

% D= Ritmo de movimiento.

6.- Colocar la muestra reconstituida en el recipiente portamuestras y luego al sensor.

7.- Se coloca la pluma registradora en un punto inicial 0.

8.- Se inicia la marcha del equipo. La duración del análisis está dividido en tres tiempos:

a) Tiempo de estabilización de temperatura de la muestra en el sensor. Generalmente es de 5 min. Se introduce la muestra en el sensor y a los 5 min. debe haber alcanzado la temperatura del baño.

b) Tiempo que se va a tardar en graficar desde el punto cero hasta el final de la hoja. Este tiempo es de 8 minutos.

c) 0.1 min. corresponde al tiempo que permanecerá el marcador al final de la hoja.

Cálculo y expresión de los resultados

$$t = A \cdot \frac{\%t}{t} \cdot S \text{ [Pa]}$$

$$= 12.40 \times 20 \times 0.15$$

$$= 37.20 \text{ [Pa]}$$

donde;

A= constante del sensor SV I

%t= Tensión con que actúa la muestra.

S_t= Punto máximo de la curva a SD 0.8.

$$D = M \cdot \%D \cdot S^{-1} \text{ [s]}$$

$$= 1.36 \times 60 \times 0.8^{-1}$$

$$= 65.28 \text{ s}$$

donde;

M y SD= Constantes correspondientes al sensor SV I.

%D = Ritmo de movimiento

$$n = t/D \text{ [Pa.s]}$$

$$= 37.20/65.28 \times 1000$$

$$= 569.85 \text{ cP}$$

* Ver Anexo # 12, aquí se puede apreciar la gráfica de una curva correspondiente a una muestra de Nestum Base Choclo, que es en polvo reconstituida. El análisis se realizó a 50 C.



ANALISIS DE GRANULOMETRIA O TAMIZ

Campo de aplicación.- Este análisis se lo realiza a los batidos aromatizados, a bebidas fermentadas en polvo o a muestras de PPC trigo-arroz-maiz con el fin de conocer porcentualmente el tamaño de las partículas que componen el producto.

Fundamento.- Clasificación de las partículas según su tamaño por medio de un tamiz vibratorio.

Equipos

- Balanza analítica - Tamiz vibratorio

Procedimiento

- 1.- Se escogen los tamices de acuerdo al pedido o se consulta con pedidos anteriores según el proyecto al que pertenezca la muestra.
- 2.- Pesar cada uno de los tamices y el plato del fondo se anota dicho peso.
- 3.- Pesar 100 g de muestra.
- 4.- Colocar los tamices uno sobre otro en orden descendente de arriba hacia abajo, en el fondo colocar el plato.
- 5.- Llevar los tamices al tamizador Jel Prufsieb 200, sobre el primer tamiz colocar la muestra, tapar.
- 6.- Asegurar los tamices para
- 7.- Tamizar durante 15 min.
- 8.- Pasado el tiempo, se retiran los tamices cuidadosamente, evitando que la muestra se riegue y se pesa cada uno de ellos. Anotar el peso registrado. El fondo también debe ser pesado.

9.- Efectuar la resta entre el tamiz + muestra y el peso original del tamiz, multiplicar por 100 para obtener el porcentaje.

Diametro de los diferentes tamices

# 1.- 4.000 mm	# 8.- 0.355 mm
# 2.- 2.800 mm	# 9.- 0.250 mm
# 3.- 2.000 mm	# 10.- 0.180 mm
# 4.- 1.400 mm	# 11.- 0.125 mm
# 5.- 1.000 mm	# 12.- 0.090 mm
# 6.- 0.710 mm	# 13.- 0.063 mm
# 7.- 0.500 mm	# 14.- 0.045 mm

Cálculos y expresión de los resultados

Lab.: V 289

Nombre: Base Batido arr/tr/aceite

Fecha de análisis: 22.07.88

Proyecto-Ens-Var: 1007-477-02

Tamiz #	mm	Peso tamiz	Tamiz + M	Difer.	%
6	0.710	490.24 g	490.62 g	0.38	0.38
7	0.500	450.59 g	453.38 g	2.79	2.79
8	0.355	434.10 g	440.86 g	6.76	6.76
9	0.250	419.64 g	440.56 g	20.92	20.92
Fondo		357.71 g	426.71 g	69.00	69.00
Total					
10	0.180	403.42 g	435.78 g	30.36	30.36
11	0.125	495.46 g	429.15 g	33.66	33.66
Fondo		357.68 g	360.70 g	3.02	3.02
Total					99.88%

Ver Anexo # 13, donde consta la Hoja de reporte.

CONTROL MICROBIOLOGICO

En los laboratorios de microbiología se realizan los siguientes análisis:

- Recuento total/g
- Mohos/g
- Levaduras/g
- Coliformes MPN/g
- E. Coli MPN/g
- Campylobacter/50 g
- Salmonella/80 g
- Staphylococcus aureus/g

Existen dos tipos de muestras que llegan a microbiología, aquellas que son destinadas para mercado y aquellas no que son destinadas para mercado.

Las muestras de mercado son las que están listas para ser llevadas a otros Recos, en diferentes países, por ejemplo Nueva Zelandia, Estados Unidos, etc y también son llevadas a fábricas de la Nestlé en Colombia, Chile, Brasil, Perú, etc. Estas muestras están su puestas a haber pasado todas las pruebas en cocina de desarrollo, en planta piloto y en los laboratorios de Bromatología. En estos casos la aprobación microbiológica del producto, es la que permite el egreso del producto al mercado.

Ver Anexo # 14, donde consta la solicitud para envío de muestras.

El otro tipo de muestra, es aquella cuyo destino no es el mercado, sino que está todavía en constante in-

investigación y a la que es necesario hacerle aún un sin número de pruebas y análisis; a estas muestras se las somete a análisis microbiológicos para comprobar si las temperaturas que son usadas en los procesos son efectivas, procesos tales como pasterización, secado, esterilización, etc.

Para la realización de los análisis es necesario tener en cuenta muchos aspectos. Uno de ellos es muy importante es la preparación de medios de cultivo y el cuidado que debemos tener. Debido a que una de mis tareas fue hacer los medios de cultivo, hablaré brevemente sobre ellos y de ciertas normas que debemos tomar en cuenta.

Indicaciones generales para el empleo de medios de cultivo

En el laboratorio de Microbiología se utilizaban medios de cultivo desecados, en polvo y granulados.

La forma de polvo se obtiene mediante molienda y mezcla homogénea de las sustancias individuales que intervienen en su composición. Mediante granulación adicional del medio de cultivo en polvo se obtiene el correspondiente medio de cultivo desecado en forma de gránulo. Con este fin, se trata el polvo de medio de cultivo aglutinándolo en pequeños grumos (granulado). Al mismo tiempo se consigue una gran reducción del contenido de agua.

Almacenamiento.— Dentro de lo posible, los medios de cultivo desecados deberán conservarse en lugar seco,

protegidos contra la luz, a una temperatura de +15 C y en envases siempre bien cerrados. Bajo condiciones irreprochables de almacenamiento, los medios de cultivo desecados conservan sus cualidades durante 5 años, como mínimo, a partir de su fabricación.

Preparación

1.- Disolución del medio de cultivo desecado.- Para la preparación de medios de cultivo se utiliza agua esmeradamente limpia, recién destilada, recién desmineralizada y cuya reacción sea lo más cercana posible a la neutralidad.

Los recipientes destinados a la preparación de medios de cultivo deben ser suficientemente grandes para que el medio de cultivo que se prepara pueda ser agitado con facilidad y concienzudamente. De ser posible, no se prepararán más de 1-2 litros por recipiente. Al medio de cultivo desecado y pesado se añade aproximadamente la mitad de la cantidad necesaria de agua y se agita suficientemente para conseguir una suspensión homogénea. Después se incorpora la cantidad de agua restante, aprovechando esta adición para desprender e incorporar las partículas del medio que hubieren quedado adheridas a la pared interna del recipiente.

Los medios nutritivos que contienen Agar o gelatina deben ser calentados para obtener su disolución. Este calentamiento se realiza en bañomaria hirviente. Puede reconocerse que se ha alcanzado completamente la disolución cuando, al agitar, no se adhiere ya ninguna

partícula de Agar a la pared interna del recipiente y porque la solución viscosa resbala por la pared sin grumos y transparente.

2.- Antes de su esterilización, y dentro de lo posible, es conveniente repartir el medio de cultivo en porciones más pequeñas, por ejemplo, en los recipientes definitivos o en los que ulteriormente se lleve a cabo el trabajo de investigación de que se trate.

Si las normas de preparación no indican otra cosa, la esterilización se lleva a cabo en autoclave a 121 °C durante 15 minutos. Tras la esterilización y una vez conseguido el equilibrio de presiones, los medios deben ser sometidos enseguida a enfriamiento y sacados del autoclave.

3.- Ajuste del pH.- Cuando se utiliza agua neutra para su preparación, los medios de cultivo muestran el valor de pH indicado para cada uno de ellos, a la temperatura de incubación prescrita en cada caso. A pesar de que así se hace en el laboratorio de microbiología, se recomienda comprobarlo, sobre todo en el caso de lotes no recientes, y proceder a su corrección si fuera necesario.

El valor del pH depende mucho de la composición del medio de cultivo, de la temperatura que tenga este medio de cultivo en el momento de su medición y del tratamiento a que se haya sometido dicho medio de cultivo durante su obtención (disolverlo, esterilizarlo). Por este motivo, la medición del pH se hace después de la

esterilización para realizar esta medida, lo mejor es utilizar un aparato medidor de pH ("peachímetro").

Lo anteriormente dicho puede resumirse así:

a.- Esterilización al autoclave del medio de cultivo preparado.

b.- Extraer estérilmente una muestra.

c.- Medir el pH de esta muestra y, si fuera necesario ajustar el pH al valor correcto.

d.- Si se procede a hacer la corrección, añadir al medio de cultivo preparado la cantidad calculada de ácido clorhídrico o de hidróxido sódico, según el caso; estos líquidos han de ser, lógicamente, estériles.

4.- Vertido en placas.— Cuando se vaya a utilizar el medio, debe verterse en las placas a una temperatura de 45-55 °C, para evitar, considerablemente, la formación de gotitas de condensación de agua en tapa de las cajas petri. Previamente, hay que remover bien el medio de cultivo haciendo oscilar en sentido circular su recipiente, para garantizar el entremezclamiento uniforme de dicho medio de cultivo.

Nota.— Los medios de cultivo a base de Agar y con un pH inferior a 5.0 deben prepararse con sumo cuidado, pues el Agar-agar se hidroliza al ser calentado en medio ácido y, por tanto, disminuye la estabilidad del gel del medio de cultivo. Por este motivo, debe evitarse lo más posible el tener que volver a fundirlos de nuevo.



BIBLIOTECA
DE CIENCIAS TECNOLÓGICAS

Preparación de muestras para análisis microbiológico

La toma de muestras del producto objeto de análisis se debe hacer, como toda manipulación microbiológica, en condiciones asépticas y con material estéril.

Al incorporar el diluyente a los alimentos deshidratados, se les debe mantener durante unos 15 minutos a temperatura ambiente, agitando de vez en cuando para lograr una perfecta solubilización.

El peso representativo de la muestra será 100 g.

Homogenización de muestras

Para homogenizar una muestra se procede como sigue:

- 1.- Pesar la muestra mediante manipulaciones asépticas
- 2.- La cifra pesada se multiplica por 9 y el resultado de la multiplicación será la de los mililitros de diluyente que hay que añadir a la muestra para obtener una dilución al 1:10 de la misma. La mezcla de muestra y diluyente constituyen la suspensión madre.

Preparación de diluciones decimales

La preparación de diluciones decimales tiene por finalidad realizar, escalonadamente, diluciones del producto para lograr su posterior recuento microbiano.

Material

- Gradillas
- Tubos de ensayo
- Frascos de 200 ml
- Matraces erlenmeyer
- Agitador
- Espátula

Aparatos

- Balanza analítica
- Mechero de Bunsen

Diluyente

Se usa agua de peptona, según la siguiente fórmula:

Peptona tamponada 2.55 g
Cloruro sódico 8.00 g
Agua destilada 1.000 ml.

Disolver. Mezclar y distribuir en tubos de 160 por 16 milímetros a razón de 9 ml por tubo. Distribuir también en frascos de 200 ml a razón de 90 ml por frasco. Esterilizar en autoclave durante 15 minutos a 121 C.

Procedimiento

Añadir un mililitro de la suspensión madre al 1:10, a un tubo que contenga 9 ml de diluyente, previamente enfriado por permanencia en el frigorífico, como mínimo dieciocho horas. Homogenizar agitando treinta segundos. De esta mezcla se toma un mililitro y se añade a un nuevo tubo conteniendo 9 mililitros del diluyente estéril, repitiendo la operación usando una serie de 5-6 tubos. De esta forma se obtiene lo que se llama "serie de diluciones decimales", que comienza en 10^{-1} (suspensión madre) y continúan con 10^{-2} , 10^{-3} , etc. Para cada dilución se debe de emplear una nueva pipeta estéril.

Nota.— Los frascos con diluyente estéril se utilizan para la preparación de la suspensión madre, es decir, pesando 10 g. de muestra directamente en los 90 ml de diluyente que contiene el frasco; esto se lo hace cuidadosa y asépticamente.

Recuento Total de Microorganismos Aerobios Revivificables

Definiciones

Microorganismos aerobios.— Son aquellos que se desarrollan bajo condiciones aerobias.

Fundamento.— Este método está basado en la suposición que las células microbianas presentes en la muestra mezcladas con un medio de agar se presentarán en forma visible como colonias separadas. Esto se obtiene mezclando soluciones decimales de la muestra alimenticia homogenizada con el medio. Después de incubar las cajas Petri a 30 C por 72 hs, el número de bacterias mesófilas aeróbicas por gramo de muestra se calcula del número de colonias obtenidas en la placa en los niveles de dilución, dando así un resultado confiable.

Material y aparatos

- Pipetas estériles de 1 ml.
- Placas Petri estériles de 90 milímetros de diámetro.
- Mechero de bunsen
- Bañomaria a 45 ± 1 C
- Estufa de cultivo
- Cuentacolonia

Medio de cultivo

- Plate Count Agar (Agar-peptona de caseína-glucosa-extracto de levadura)
- * Ver Anexo # 15. Medio Plate Count Agar.

Procedimiento

Cada muestra se hace por duplicado, empleando dos series de placas.

A partir de la "serie de disoluciones", con pipeta estéril de 1 ml, se pone esta cantidad de cada una de las disoluciones decimales en otras tantas placas Petri estériles. A continuación se vierten sobre las placas 20 ml del medio de cultivo, previamente homogenizado y enfriado a 45 C. Se mezcla suavemente, moviendo la placa varias veces en un sentido y otras tantas en sentido contrario. Se deja solidificar y se llevan las placas a incubar en posición invertida.

La incubación se hace en estufa de cultivo Hereaus a 30 C durante setenta y dos horas.

Cálculos y expresión de los resultados

Pasado el tiempo de incubación, se cuenta el número de colonias que hayan crecido en el medio, solamente en aquellas que contengan hasta 300 colonias. El recuento de colonias por gramo o mililitro de alimento se calcula multiplicando el número de colonias contado por el factor de dilución de la placa.

Ejemplo

Dilución 1/100 placa 1: 175 colonias

placa 2: 208 colonias

Cálculo: $175 + 208 = 383 : 2 = 191 \rightarrow 190 = 190 \times 100$

Resultado: 1.9×10^4 /gramo.

* Ver Anexo # 18. Diagrama esquemático.

Recuento Total de Mohos y Levaduras

Definiciones

Mohos.- Hongos multicelulares generalmente, que forman estructuras ramificadas extensas, coloreadas o no, conocidas en la industria alimentaria por el nombre de micelios. Los mohos pueden formar sobre ciertos alimentos toxinas llamadas micotoxinas. Son causantes de alteración de productos alimenticios, principalmente los de pH bajo: frutos, zumos, yogur, etc., o los de presión osmótica elevada: harinas, copos de avena, miel, leches concentradas y algunos productos salados.

Levaduras: Hongos unicelulares de forma esférica, alargada, ovoide, piriforme y a veces en forma de micelio. Su tamaño supera al de las bacterias. Originan, como los mohos, alteraciones de los productos alimenticios, sobre todo en los de pH bajo y presión osmótica elevada.

Fundamento.- Este método tiene el mismo fundamento que el de Recuento Total, pero usando un medio de cultivo específico para el crecimiento de mohos y levaduras, como Potato Dextrose Agar (Agar Patata Glucosa).

Material y aparatos

- Pipetas estériles de 1 ml
- Placas Petri estériles de 90 mm de diámetro.
- Mechero de Bunsen
- Bañomaria
- Incubadora
- Cuentacolónias

Medio de cultivo

- Potato Dextrose Agar (Agar Patata Glucosa)

* Ver Anexo # 16.

Procedimiento

Se hace cada muestra por duplicado.

Con pipeta estéril, se pone en placas Petri 1 ml de cada una de las diluciones decimales. Se añaden a cada placa aproximadamente 15 ml de medio de cultivo previamente homogenizado y enfriado a 45 °C. Se mezcla suavemente moviendo la placa varias veces en un sentido y otras tantas en el sentido contrario. Se deja solidificar y se ponen las placas a temperatura de 25 °C en una incubadora en posición invertida. Así permanecerán cinco días.

Cálculos y expresión de los resultados

La lectura se comenzará al tercer día y se vuelve a repetir al quinto. El número de colonias se multiplica por el factor de dilución y así se obtiene el número de colonias de mohos y levaduras por gramo de alimento.

*Ver Anexo # 19. Diagrama esquemático.

Las primeras colonias que se desarrollan son las levaduras, que suelen tener forma redondeada, cóncavas y de color blanco, crema o amarillento. El aspecto de los mohos es muy característico.

Recuento de Coliformes

Definición

Coliformes.— Esta denominación se les da a los microorganismos en forma de bastones Gram negativos, móviles e inmóviles, aerobios y anaerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa en presencia de sales biliares con formación de ácido y gas a temperaturas entre 30 y 38 C.

Pertenecen a la familia Enterobacteriaceae y están integrados por los géneros: Escherichia, Citrobacter, Klebsiella y Enterobacter. Escherichia y Klebsiella son gérmenes habituales del intestino del hombre y animales.

Fundamento.— Este método está basado en el procedimiento del MPN (número más probable), usando Caldo Brilla con una producción de gas-positivo en tubos, incubados a 30 C durante 48 horas.

Materiales y aparatos

- Gradillas
- Pipetas de 1 ml, y 10 ml estériles
- Estufa de cultivo

Medio de cultivo

- Caldo Brilla (caldo verde brillante-bilis-lactosa)
- * Ver Anexo # 17.

Procedimiento

Con pipeta estéril de 10 mililitros se siembra 10 ml de la dilución al 10^{-1} en cada uno de tres tubos que contengan 16 ml de caldo brilla.

Con pipetas estériles de 1 ml, se siembra del mismo modo a partir de las diluciones 10^{-2} y 10^{-3} en cada uno de los tres tubos conteniendo 10 ml del medio.

Incubar los tubos cuarenta y ocho horas a 30°C.

Todos los tubos que presenten desprendimiento de gas aproximadamente en una décima parte del volumen total, se considerarán como coliformes positivos. Su número por gramo o mililitro se obtendrá por la técnica del Número Más Probable (N.M.P.). Ver Anexo #20.

Cálculo y expresión de los resultados

Anote el Número más probable apropiado para el número de tubos positivos de la tabla del Anexo # 20.

Por ejemplo:

3 tubos en 1:10, 1 en 1:100 y 0 en 1:1000

La tabla demuestra que NMP = 4 coliformes/g(ml)



Investigación de Salmonella

Definición

Salmonella.- Género perteneciente a la familia Enterobacteriaceae. Está integrado por microorganismos que forman colonias típicas sobre medios selectivos sólidos y poseen características bioquímicas y serológicas definidas. Tienen la morfología de las Enterobacteriaceae: casi siempre móviles. Gram negativas, fermentan la glucosa con formación de gas, pero no fermentan la lactosa.

Fundamento.- Este método está basado en dar la oportunidad de crecer a la Salmonella primeramente en un medio líquido no selectivo a 37 °C (pre-enriquecimiento). Tal medio y temperatura permitirá que otras bacterias crezcan también, es por esto, que este paso es seguido por una sub-siembra del medio de pre-enriquecimiento en un medio líquido selectivo e incubándolo a 42-43 °C. Lo último, es inocular en un medio sólido selectivo y diferencial, y después de incubar las cajas a 37 °C, éstas son examinadas, para la determinación de colonias, que por sus características son consideradas Salmonella. Estas colonias tienen que pasar a un examen bioquímico, para comprobar si pertenece a una de las especies de Salmonella.

Material y aparatos

- Tubos de ensayo 18 x 180 mm
- Botellas de 1000 ml de capacidad
- Pipetas de 1 ml y 10 ml

- Aza de platino
- Cajas Petri de 90 mm de diámetro
- Enterotubo Roche
- Mechero de Bunsen
- Incubadoras, 37 C y 42-43 C
- Bañomaria a 50 C
- Balanza analítica

Procedimiento.- Ocorre que, en los alimentos, la *Salmonella*, como consecuencia de la naturaleza de la contaminación, se ven acompañadas de gran cantidad de Enterobacteriaceae o de gérmenes próximos que suelen diferir poco de las *Salmonellas* por sus propiedades. De aquí la necesidad de su enriquecimiento. Como a pesar del enriquecimiento, suele ser difícil demostrar su existencia, éste se debe hacer en varios medios selectivos, ya que parece ser que cada uno de estos medios puede frenar e inhibir el desarrollo de ciertas cepas de *Salmonella*.

La muestra representativa deben ser unos 200 gr. De esta muestra se hará una pesada de 80 gr. Si la muestra es más pequeña, se hace proporcionalmente la dilución, teniéndolo en cuenta al dar los resultados.

Pre-enriquecimiento.- Se pesan 80 gr de muestra en un frasco que contiene 720 ml de agua peptonada tamponada y se incuba a 37 C entre 16 y 20 hrs.

Enriquecimiento.- Una vez incubado, pasar 0.2 ml a un tubo que contiene 10 ml de Caldo de Rappaport. Ver Anexo # 21. Este medio sembrado se incuba 24 hrs a 42-

o
43 C.

Aislamiento.— Cuando la incubación de este último medio alcanza las 24 hrs, se siembra a partir de éste, y con un aza de platino, sobre la superficie de placas de Agar BPLS (Agar-verde brillante-rojo de fenol-lactosa-sacarosa) y sobre MLCB (Manitol-lisina-cristal violeta-verde brillante). Se incuba a 37 C por 24 hrs.

A las 24 hrs de incubados se hace la lectura.

En BPLS: Anexo # 22

Colonias

Rojo-rosadas con halo rojo

Lactosa negativos y sacarosa negativo: Salmonella y otros.

Verde-amarillentos con halo verde amarillento

Lactosa positivo o sacarosa positivo: E. Coli, Citrobacter, Proteus vulgaris, Klebsiella y otros.

En MLCB: Colonias grandes con centro negro, excepto Citrobacter. La mayoría de las Gram negativas son inhibidas.

Tomar alguna colonia típica o sospechosa para confirmarla, ya que reconocer las colonias de Salmonella supone mucha experiencia y el aspecto puede variar no sólo de especie a especie, sino de lote a lote de medio de cultivo. Para este fin, se utiliza en Enterotubo Roche.

Confirmación bioquímica de colonias sospechosas.— De cada placa de medio selectivo se escoge una colonia típica o sospechosa para ser confirmada.

Principio y aplicación del Enterotubo

Es un tubo segmentado plástico que contiene ocho diferentes medios convencionales y una aguja de inoculación incluida.

El Enterotubo permite la inoculación de todos los medios y el subsecuente desarrollo de 11 tests bioquímicos estándares de una sola colonia bacteriana.

El Enterotubo, el Código Computado y el sistema de identificación para Enterotubo, están específicamente diseñados para uso con bacilos gram-negativos que sean oxidasa-negativos.

Cómo usar el Enterotubo?

Saque ambas capas. La punta de la aguja de inoculación está bajo la tapa blanca. Sin flamear la aguja, tome una colonia bien aislada directamente a la punta de la aguja. No puncione el agar.

Inocule pasando la aguja a través de los compartimientos, haciendo un movimiento circular. Reinserte la aguja (sin esterilizar) dentro del Enterotubo hasta que el corte en la aguja se alinie con la apertura del tubo. La punta de la aguja debe verse en el compartimiento del agar de citrato.

Rompa la aguja doblando en el corte. La porción de la aguja remanente en el mantiene las condiciones anaeróbicas necesarias para la verdadera fermentación de la dextrosa, producción de gas y descarboxilación de la lisina y ornitina.



Con la porción de aguja que se retiene haga huecos a través de la lámina que cubre el acceso de aire hacia los siguientes compartimientos: lactosa, ducitol/PA urea y citrato.

Encube el Enterotubo a 35 -37 C, si es posible poniendo los tubos en posición vertical, en una gradilla de tal manera que el compartimiento de glucosa apunte hacia arriba, o sino recuéstelo sobre su superficie plana. El periodo de incubación es de 24 hrs.

Interprete y anote todas las reacciones con excepción de la de indol. Para desarrollar el test del indol, inyecte 3 a 4 gotas del reactivo de Kovacs directamente bajo la película de plástico dentro del compartimiento de H₂S/indol.

2
Para leer el Enterotubo, se suman los números cuando las reacciones son positivas, como se demuestra en el Anexo # 23. Cuando se han obtenido los cuatro dígitos se consulta el código en un libro computado de Roche, dándonos así, la identificación de la colonia.

Esto se reporta como positivo o negativo.

ASPECTO FINANCIERO DE LA EMPRESA

Latinreco S.A., es una empresa cuyos datos financieros y otros son confidenciales, por lo tanto se expondrá en este trabajo cifras reales y otras estimadas.

Activos fijos de la empresa en general..- Están dados por maquinarias, equipos, pruebas, proyectos, puesta en marcha, terrenos, instalaciones mejoras y construcciones efectuadas en la empresa.

Areas	Activos Fijos (año 1.982) [C\$]
A	15'155 073
B	89'074 870
C	16'873 189
D	85'830 333
E	14'201 499
F	26'756 345
G	145'541 043
Total	349'507 379

Areas	Depreciación (50 %) año 1.987
A	7'577 537
B	44'537 435
C	8'436 595
D	42'915 167
E	7'100 000
F	13'378 173
G	537 519
H	72'870 522
Total	197'253 690

A = Administración

B = Laboratorios

C = Cocina de desarrollo

D = Planta Piloto

E = Guardianía, estacionamiento, jardín delantero

F = Servicios industriales, bodega de reactivos inflamables, bodega exterior.

G = Campo de agronomía

H = Terrenos, construcciones, mejoras e instalaciones.

Capital de operación de la empresa en general

Está dado por sueldos, materias primas, compra de materiales lábiles, materiales indirectos y otros.

Está calculado en aproximadamente 30'000 000 de sucres mensuales, lo que al año sería \$ 360'000 000.

Costo total = Activos fijos + Capital de operación

Costo total = \$ 197'237 690 + \$ 360'000 000

Costo total = \$ 557'253 690 (año 1.987)

Laboratorio de Control de Calidad

Activos fijos

Equipos

4 Refrigeradoras	1 Equipo de oxígeno residual
4 Estufas Hereaus	1 Refractómetro
3 Balanzas analíticas	7 Bañosmaría
5 Balanzas grameras	2 Viscosímetros
4 Espectrofotómetros	2 Centrifugas
1 Determinador de aminoácidos	4 Sorbonas
2 Cromatógrafos	1 Equipo tamizador
1 Computadora	15 Desecadores

2 Equipos de proteínas	2 Destiladores de agua
2 Equipos de fibra	5 Mantas calefactoras
1 Equipo de actividad de agua	8 Sillas
1 Mufla	15 Dosificadores

Otros

Subtotal \$ 50'934 701

Depreciación Depreciación Año 82

Costo Año 82

Equipos	\$ 50'934 701	\$ 25'467 351
---------	---------------	---------------

Amortizaciones

Viajes

Cursos de entrenamiento

Otros

Subtotal \$ 1'600 000/año

Terreno \$ 194 000/año

Insumos

	Año	Mes
Agua	\$ 183 456	\$ 15 288
Electricidad	\$ 599 616	\$ 49 968
Subtotal	\$ 783 072	

Total de Activos fijos = \$ 27'850 423/año

Mano de obra directa

Personal	Sueldo/año
6 Analistas (\$ 60 000/mes)	\$ 4'320 000
1 Obrera (\$ 25 000/mes)	\$ 300 000
Subtotal	\$ 4'620 000

Carga Social

6 Analistas (60 %)	\$ 2'592 000
1 Obrera (80 %)	\$ 240 000
Subtotal	\$ 2'832 000

Mano de obra indirecta

Personal	Sueldo/año
1 Jefe (\$ 300 000/mes)	\$ 3'600 000
1 Sub-jefe (\$ 150 000/mes)	\$ 1'800 000
Subtotal	\$ 5'400 000

Carga social

1 Jefe (40 %)	\$ 1'440 000
1 Sub-jefe (50 %)	\$ 990 000
Subtotal	\$ 2'340 000

Materias primas

Sulfato de potasio	Cromato de potasio
Sulfato de cobre	Nitrato de potasio
Acido sulfúrico	Dextrosa
Acido acético	Maltosa
Acido nítrico	Fructosa
Acido bórico	Benzina de petróleo
Ether de petróleo	Acido Clorhídrico
Almidón	Yoduro de potasio
Thiosulfato de sodio	Acido permangánico
Cloruro de sodio	Hidróxido de sodio
Hidróxido de potasio	Acetonitrilo
Metanol	Etilén diamino tetraacético
Rojo de metilo	Verde de bromocresol
Etanol	Acido ascórbico

Murexina	Cloruro de potasio
Oxido de cobre	Bromo
Ferrocianuro de Sodio y Potasio	
Fenolftaleina	Cloruro de cinc
Acido Oxálico	Silica
Acido láctico	3,5 Dinitrosalisilico
Acido propiónico	Mercurio
Otros	
Subtotal	\$ 18'000 000

Materiales indirectos

Matraces	Refrigerantes
Erlenmeyer aforados	Tubos de ensayo
Pipetas volumétricas	Tubos Büchi
Pipetas gravimétricas	Crisoles de porcelana
Relojes de vidrio	Pesa-muestras
Kitasatos	Tubos de reflujo
Vasos de precipitación	Pasteurs
Probetas	Balones aforados
Botellas de vidrio	Probetas graduadas
Balones de fondo plano	Papel toalla
Balones de fondo redondo	Pañuelos faciales
Otros	
Subtotal	\$ 10'500 000/año

Total de Capital de Operación = \$ 43'692 000/año

Costo total = \$ 27'850 423 + \$ 43'692 000/año

Costo total = \$ 71'542 423/año

Se reciben anualmente en forma aproximada 5240 muestras, de las cuales por lo general piden unos 3

análisis por cada una de ellas.

Por lo tanto, el número de análisis realizados por año es igual a:

$$5240 \times 3 = 15\,720 \text{ análisis/año}$$

$$\text{Costo por análisis} = \frac{\text{Costo total}}{\# \text{ Análisis}}$$

$$\text{Costo por análisis} = \frac{\$ 71'542\,423}{15\,720} = \$ 4\,551 \text{ c/análisis}$$

Costo financiero del laboratorio de microbiología

Costo total

Activos fijos

- Insumos
- agua
- electricidad
- Depreciaciones (equipos)
- Amortizaciones (terrenos)

Capital de operaciones

- Mano de obra directa
- Mano de obra indirecta
- Materia prima
- Materiales indirectos

Insumos

Agua	\$ 91 728
Electricidad	\$ 299 808
Subtotal	\$ 391 536

Depreciaciones (sucres/año)

Equipos

7 Estufas de cultivo	1 Cuentacolonias
1 Plancha eléctrica	1 Microscopio
2 Bañosmaría	3 Jarras anaeróbicas
1 Cámara de flujo laminar	2 Balanzas
1 Refrigeradora	1 Destilador de agua
1 Vibrador	1 Freezer
Subtotal \$ 4'552 380	Depreciación (50%) \$ 12'276 190

Amortizaciones (sucres/año)

- 2
- Terreno m = 4 500
- 2
- 36 m de laboratorios = \$ 1'944 000/año
- Viajes
- Cursos de entrenamiento
- Otros
- \$ 1'600 000/año

Subtotal \$ 14'461 726

Total de activos fijos = \$ 14'461 726/año

Mano de obra directa (sucres/año)

Personal	Sueldo	Carga Social (60%)
Analista microbio- lógica	\$ 720 000	\$ 288 000
Subtotal	\$ 1'008 000	

Mano de obra indirecta

Jefe de laboratorio	\$ 4'800 000	\$ 1'920 000
Empleada	\$ 300 000	\$ 120 000
Subtotal	\$ 7'140 000	

Materia prima

Agar Baird Parquet	Agar Klinger
Agar BPLS	Agar Mc. Conkey
Agar Citrato Chistensen	Agar selectivo B. Cereus
Agar Citrato Simons	Agar selectivo Listeria
Agar EMB	Agar selectivo Yersenia
Agar Glucosa	Agar Úrea Chistensen
Agar glucosa-peptona de caseína	
Agar hierro-3 azúcares	Agua de peptona
Plate Count Agar	Agua de triptona

Patata-Dextrosa Agar	Caldo Brilla
Agar para Campylobacter	Caldo cerebro-corazón
Caldo de enriquecimiento para Salmonella Rappaport	
Agar-agar de alta pureza	Extracto de levadura
Bilis de buey secada	Extracto de malta
Caseína hidrolizada	Gelatinas
Extracto de carne seco	Hígado en polvo
ptona de carne obetenida por digestión péptica	
ptona de carne obtenidad por digestión triptica	
ptona de caseína obtenida por digestión triptica	
Peptona Universal	
Reactivo de Indol según Kovacs	
Telurito de potasio	
Polimixina	
Antisuero para Salmonella	
Subtotal	\$ 8'880 000

Materiales Indirectos

Cajas Petri de vidrio	Erlenmeyer de 2000 ml
Frascos de 250 ml	Erlenmeyer de 1000 ml
Frascos de 500 ml	Erlenmeyer de 500 ml
Frascos de 1000 ml	Erlenmeyer de 250 ml
Tubos de ensayo	Erlenmeyer de 100 ml
Tubos Durham	Probeta de 2000 ml
Cajas Petri desechables	Pipetas de 1 ml
Cajas bipetri desechables	Pipetas de 5 ml
Cajas tripetri desechables	Pipetas de 10 ml
Erlenmeyer de 5000 ml	Pipetas Pasteur
Erlenmeyer de 3000 ml	Dosificadores

Gradillas	Papel toalla absorbente
Placas portaobjeto	Papel aluminio
Laminillas Cubreobjeto	Jabón
Papel indicador	Otros
Subtotal	\$ 4'676 000

Total de capital de Operación = \$ 21'704 000

Costo total = Activos fijos + Capital de Operación

= \$ 14'461 726 + \$ 21'704 000

= \$ 31'165 726/año

Cálculo del costo de cada análisis microbiológico/año

Se reciben aproximadamente 1 300 muestras por año, a las cuales se les realiza un número de análisis promedio de 5.

Número de análisis microbiológicos/año = 6 500

Costo por análisis = $\frac{\text{Costo total}}{\text{\# de análisis}}$

= \$ $\frac{31'165.726}{6\ 500}$

Costo por análisis = 5 587 sucres/año

TRABAJO REALIZADO

Mi estadía en **Latinreco** fue de cinco meses, desde el 7 de Marzo hasta el 29 de Julio del año en curso, con un horario de trabajo de 08h00 a 16h45.

En este Centro de Desarrollo, los practicantes nacionales tienen la oportunidad de realizar sus prácticas en el área de Control de Calidad, es decir, en los laboratorios de Latinreco. Yo, como practicante nacional realicé mis prácticas en esta área.

De los cinco meses estuve tres en el área de Bromatología, llamada aquí en el Centro "Laboratorios de Control" y dos meses en el área de Microbiología.

Los primeros tres meses tuve la oportunidad de conocer y aprender muchos análisis referentes a lo que es Bromatología. Así pues, las tareas me eran asignadas por la asistente del jefe de laboratorios de la siguiente manera:

Grupo # 1	Grupo # 2	
Humedad *	Grasas *	Densidad
Reportar y entregar * resultados de análisis	Tamiz *	SO2
Recepción de muestras *	Rancidez *	Aw *
Eliminar muestras *	Indice LEA	Oxígeno * residual
Chequeo y entrega de análisis realizados *	Actividad enzimática	D.E. *
	Saponinas	
	Vitamina C	
	Peso específico *	

Grupo # 3

Proteínas *

Cenizas *

Azúcares

HCN *

Oleoresina

Curcumina

Granos Germinados
y sin germen

Prueba de cocción

Grupo # 4

Desengrasado *

Fibra *

Acidos grasos

Cloruro de sodio *

Acidez *

Solubilidad

Miscibilidad *

Mojabilidad *

pH *

Grados Brix *

Grupo # 5

Viscosidad *

Lisina

Aminoácidos

Alcaloides

Minerales

Taninos

Absorbancia

Análisis
enzimáticos

Grupo # 6

Microbiología *

Análisis de
agua

Cloro

Almidón

Grupo # 7

Análisis espe-
ciales.

Todos los análisis que están con un asterisco fueron los que tuve la oportunidad de hacer en los laboratorios de Latinreco. Estuve quince días en cada grupo, exceptuando en el siete, puesto que aquí se incluían análisis especiales, que sólo los realizaban personas especializadas. En algunos grupos pude volver a estar por segunda vez quince días. En ese tiempo, me permiti-

tieron hacer los análisis por mi misma y reportarlos; indico esto puesto que en Latinreco está prohibido hacer los análisis sin la supervisión de uno de los analistas; sin embargo mi compañera y yo tuvimos la suerte de poder hacer cada uno de los análisis por nuestra propia cuenta.

Otra tarea que me fue asignada, fue acoplar una técnica ya existente para concentrado de papaya, a productos en polvo como Nestum y batidos. El trabajo parecía sencillo, pero a medida que se acoplaba más a la técnica ya existente, se presentaban mayores dificultades, así pues, me tomó casi dos meses para dejar desarrollada la nueva técnica. Se trata del análisis de Viscosidad Embudo - Tubo, que estaba hecho para concentrados con densidad un poco alta; este método nos da una viscosidad aproximada en pocos segundos, a diferencia de los otros métodos utilizados, lógicamente sin la misma exactitud. Mi trabajo consistió en:

- Encontrar una reconstitución apropiada para cada uno de los productos (muestras) que se me enviaban, cada uno de los cuales llegaron a tener diferentes porcentajes de reconstitución (peso/volumen).
- Tomar el tiempo que tardaba la muestra en descender, variando el volumen y el peso de la reconstitución, según como se ha indicado en este reporte.
- Luego de haber conseguido resultados confiables y repetitivos, tuve que hacer una técnica específica para estos productos.

En el área de microbiología, preparé medios de cultivos e hice todos los análisis que constan en mi certificado, es decir, que aprendí a sembrar y a reportar los resultados obtenidos.

Otra tarea realizada fue el inventario de la bodega de materiales de laboratorio, los cuales en su mayoría eran de vidrio. Esta vez tuve la oportunidad de conocer materiales de laboratorio, que nunca antes había conocido.

Creo necesario indicar que la experiencia de todo este trabajo, no es solamente el haber aprendido cosas afines a mi carrera, sino haber compartido con mi compañera Pierina Naranjo durante cinco meses una vida de trabajo en nuestras prácticas, y una vida cotidiana y familiar en la casa. Mi trabajo no sólo llegó a estar entre las paredes de Latinreco, sino aprender a sobrevivir sola dentro y fuera de éste.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta ha sido y será una de mis mejores experiencias no sólo por haber logrado hacer mis prácticas en el lugar que me propuse hacerlas desde que empecé mi carrera, sino que después de haberlas realizado me he dado cuenta que ese paraíso al que se llama **Latinreco**, tiene como toda empresa ventajas y desventajas.

En este Centro aprendí cosas que quizás nunca más vuelva a hacer en mi vida, puesto que todo es tan sofisticado, que seguramente ninguna fábrica de alimentos en el país dispone de tanto material y equipos como dispone el Centro. Pero allí no termina mi aprendizaje, también pude percatarme muy claramente de las limitaciones que se le imponen a los practicantes nacionales, a diferencia de los extranjeros, que tienen libertad de deambular dondequiera e inclusive trabajar en proyectos conjuntamente con los jefes de los mismos.

A pesar de todas las trabas, lo que logré aprender a nivel de Control de Calidad fue muy bueno, tanto en bromatología, como en microbiología. Los métodos de trabajo son muy eficientes, aumentando aún más la eficiencia debido a la disponibilidad de materiales y equipos.

Observé un ambiente de tensión y estricta discreción. Se nos restringe el ingreso a planta piloto, a cocina de desarrollo o a cualquier otra parte que no sean los laboratorios.

El personal que trabaja en Latinreco a pesar de guardar cierto aire de formalidad, son personas prestas a ayudar al practicante en lo que esté al alcance de ellos y dentro de lo que nos está permitido a nosotros, como practicantes.

Para mis compañeros que aspiran ser Tecnólogos en Alimentos, una recomendación sana es que aprovechen sus prácticas y que de ellas lo que consideren malo lo hagan bueno y que lo que consideraron bueno busquen la manera de mejorarlo.

Recomiendo muy acertadamente, que a través de la coordinación de la E.T.A. y del rectorado de la ESPOL, se acuerde que las prácticas profesionales no sean un requisito para graduarse, sino más bien un requisito para egresar; porque estoy conciente de que estamos en capacidad de hacer más que un informe, sugiero que para graduarse debe implantarse la realización de una tesis de grado, que contenga el producto de la investigación de un tema que podría servir en un futuro al desarrollo de la Tecnología de Alimentos y de la industria alimenticia en el país.

BIBLIOGRAFIA

- FAO Food and Nutrition Paper, Manual of food quality control, # 4 Microbiological analysis, Food Agriculture Organization of the United Nations, Rome-Italy 1979
- E. Merck, 1982, Manual de medios de cultivos de Merck, Frankfurt - R.F de Alemania
- Difco Laboratories, 1984, Manual Difco, Medios de cultivo deshidratados y reactivos para microbiología, Décima Edición, Detroit, Michigan, E.E.U.U.
- N.J.W Kreger-Van Rij, 1984, The yeasts a taxonomic study, Third revised and enlarged edition, Elsevier, Amsterdam.
- Nestlé Una larga aventura, Editado por Nestlé S.A., Departamento de Asuntos Públicos, 1986 Suiza.
- Karina Espinel, 1986, Informe de Prácticas en Nestlé Guayaquil, Ecuador.
- Apuntes de las prácticas profesionales en Latinreco

A N E X O S

[illegible]

[illegible]

Directivas para la degustación

El consumo debe ser de 1 litro de leche por persona y día. Los envases 4,68, 69, 70

8.8 ylow + 11.2 y ozcar uninterpretable
+
examine leather from
of other same unknown

Directivas para el almacenamiento

CANTIDAD DE MUESTRAS PARA EL ALMACENAMIENTO

DESTINO			1	2	3	4
Le. e. atorin	CI	01	1	1	1	1
Reg. taci. a	CI	02	1	1	1	1
Laboratorio	TC	01				
Regustación	TC	02				
dic. de temperatura		00	°C	°C	°C	°C

OBSERVATION :

TEST DE CONSERVACION; TIEMPO Y TEMPERATURA

[illegible]

RESULTADOS DE ANALISIS DE LABORATORIO

Anexo # 3

PRODUCTO

PROYECTO

ENSAYO

FECHA DE ELABORACION
FECHA ENTREGA LAB
PEDIDO POR

[illegible]



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANALISIS DE FIBRA

Anexo # 5

Muestra U 437 Fecha de análisis _____
Nombre Fréjol Pata Paloma Proyecto y Fecha _____
% Grasa I.199I Ensayo _____ Variante _____

Crisol NO <u>P2 658</u>	Crisol NO <u>P2 244</u>
Peso muestra desengras. <u>I.5287</u>	Peso muestra deseng. <u>I.5150</u>
P. crisol/muestra 100°C <u>29.9240</u>	Peso crisol/muestra 100°C <u>30.0790</u>
P. crisol/muestra 600°C <u>29.8442</u>	Peso crisol/muestra 600°C <u>30.0004</u>
% Fibra (muestra total) <u>5.1590</u>	% Fibra (muestra total) <u>5.1216</u>

Promedio 5.140 %
Analista _____

Observaciones _____

Muestra _____ Fecha de análisis _____
Nombre _____ Proyecto y Fecha _____
% Grasa _____ Ensayo _____ Variante _____

Crisol NO _____	Crisol NO _____
Peso muestra deseng. _____	Peso muestra deseng. _____
P. crisol/muestra 100°C _____	Peso crisol/muestra 100°C _____
P. crisol/muestra 600°C _____	Peso crisol/muestra 600°C _____
% Fibra (muestra total) _____	% Fibra (muestra total) _____

Promedio _____
Analista _____

Observaciones _____

Muestra _____ Fecha de análisis _____
Nombre _____ Proyecto y Fecha _____
% Grasa _____ Ensayo _____ Variante _____

Crisol NO _____	Crisol NO _____
Peso muestra deseng. _____	Peso muestra deseng. _____
P. crisol/muestra 100°C _____	P. crisol/muestra 100°C _____
P. crisol/muestra 600°C _____	P. crisol/muestra 600°C _____
% Fibra (muestra total) _____	% Fibra (muestra total) _____

Promedio 77
Analista _____

Observaciones _____

ANÁLISIS DE HUMEDAD Y MATERIA SECA

Anexo # 6

LATINRECO S.A.

=====

Análisis	Fecha Elaboración
Fecha de Análisis	Producto
Nº Muestra Lab.	Proyecto Ensayo Variante
Nº de cápsula	Nº de cápsula
Peso cápsula vacía	Peso cápsula vacía
Peso cápsula más muestra	Peso cápsula más muestra
Peso después evaporación	Peso después evaporación
% Humedad	% Humedad
% Materia seca	% Materia seca

Promedio

Análisis

Observaciones

=====

Análisis	Fecha Elaboración
Fecha de análisis	Producto
Nº Muestra Lab.	Proyecto Ensayo Variante
Peso cápsula vacía	Peso cápsula vacía
Peso cápsula más muestra	Peso cápsula más muestra
Peso después evaporación	Peso después evaporación
% Humedad	% Humedad
% Materia seca	% Materia seca

Promedio

Analista

OBSERVACIONES

=====

Análisis	Fecha Elaboración
Fecha Análisis	Producto
Nº Muestra Lab.	Proyecto Ensayo Variante
Nº de cápsula	Nº de cápsula
Peso cápsula vacía	Peso cápsula vacía
Peso cápsula más muestra	Peso cápsula más muestra
Peso después evaporación	Peso después evaporación
% Humedad	% Humedad
% Materia seca	% Materia seca

Promedio

Analista

Observaciones

MUESTRA NO	PRODUCTO	PROYECTO ENSAYO VARIANTE	TEMP. °C	RECONSTITU- CION	T I E M P O				OBSERVACIONES
U 204	CWF - Trigo	25 - 03 - 88 1005-403-02	25	24g./200ml.	2'50"	3'11"	-	-	1' agitación
U 204	CWF - Trigo	25 - 03 - 88 1005-403-02	25	26g./200ml.	3'36"	3'28"	3'27"	3'28"	1' agitación
U 204	CWF - Trigo	25 - 03 - 88 1005-403-02	25	28g./200ml.	7'25"	-	-	-	1' agitación
U 209	Batido Arroz/Trigo	1007-348-01	25	30g./200ml.	0'3"	-	-	-	1' agitación
U 209	Batido Arroz/Trigo	1007-348-01	25	40g./200ml.	0'5"	-	-	-	1' agitación
U 209	Batido Arroz/Trigo	1007-348-01	25	80g./200ml.	1'25"	1'27"	1'29"	1'25"	1' agitación
U 210	Batido Arroz/Niño	1007-363-01	25	20g./200ml.	0'22"	0'22"	-	-	3' agit. Enfriado 5' a 25 °C.
U 210	Batido Arroz/Niño	1007-363-01	25	120g./200ml.	2'40"	2'27"	-	-	5' agit. Enfriado 5' a 25 °C. No hay mas muestra.
U 211	Arroz/Trigo/ Aceite de Palm.	1007-371-01	25	10g./100ml.	0'24"	-	-	-	1' agitación
U 211	Arroz/Trigo/ Aceite de Palm.	1007-371-01	25	24g./200ml.	0'48"	0'46"	0'47"	0'49"	1' agitación
U 211	Arroz/Trigo/ Aceite de Palm.	1007-371-01	25	30g./200ml.	2'34"	3'19"	-	-	1' agitación
U 212	Chicha-Arroz	1007-379-01	25	30g./200ml.	0'29"	0'29"	0'28"	0'29"	3' agitación
U 212	Chicha-Arroz	1007-379-01	25	40g./200ml.	4'4"	-	-	-	3' agitación.
U 213	Batido Arroz/Trigo	1007-350-04	25	20g./200ml.	0'3"	0'3"	-	-	1' agitación
U 213	Batido Arroz/Trigo	1007-350-04	25	40g./200ml.	0'4"	0'5"	-	-	2' agitación
U 213	Batido Arroz/Trigo	1007-350-04	25	80g./200ml.	0'18"	0'18"	-	-	3' agit. Enfriado 5' a 25 °C
U 213	Batido Arroz/Trigo	1007-350-04	25	100g./200ml.	0'45"	0'47"	0'40"	0'48"	3' agit. Enfriado 5' a 25 °C

Anexo # 8

Escuela Superior Politécnica
de Ingenierías Tecnológicas



MUESTRA	PRODUCTO	PROYECTO ENSAYO VARIANTE	TEMP. °C	RECONSTITU- CION	T I E M P O				OBSERVACIONES
U 214	Arroz/Espinaca	2001-341-01	25	15g./160ml.	0'17"	0'17"	-	-	1' agitación
U 214	Arroz/Espinaca	2001-341-01	25	20g./160ml.	1'15"	1'25"	-	-	1' agitación
U 214	Arroz/Espinaca	2001-341-01	25	25g./160ml.	9'23"	8'50"	-	-	1' agitación
U 214	Arroz/Espinaca	2001-341-01	60	15g./160ml.	0'14"	0'14"	-	-	1' agitación
U 214	Arroz/Espinaca	2001-341-01	60	20g./160ml.	1'6"	1'8"	-	-	1' agitación
U 214	Arroz/Espinaca	2001-341-01	60	25g./160ml.	4'25"	5'10"	-	-	1' agitación
U 213	Batido Arroz/Trigo	1007-350-04	25	100g./200ml.	0'34"	0'35"	-	-	3' agit. el aná- lisis se realizó a 40 °C, temp. que se alcanza des- pués de licuar.

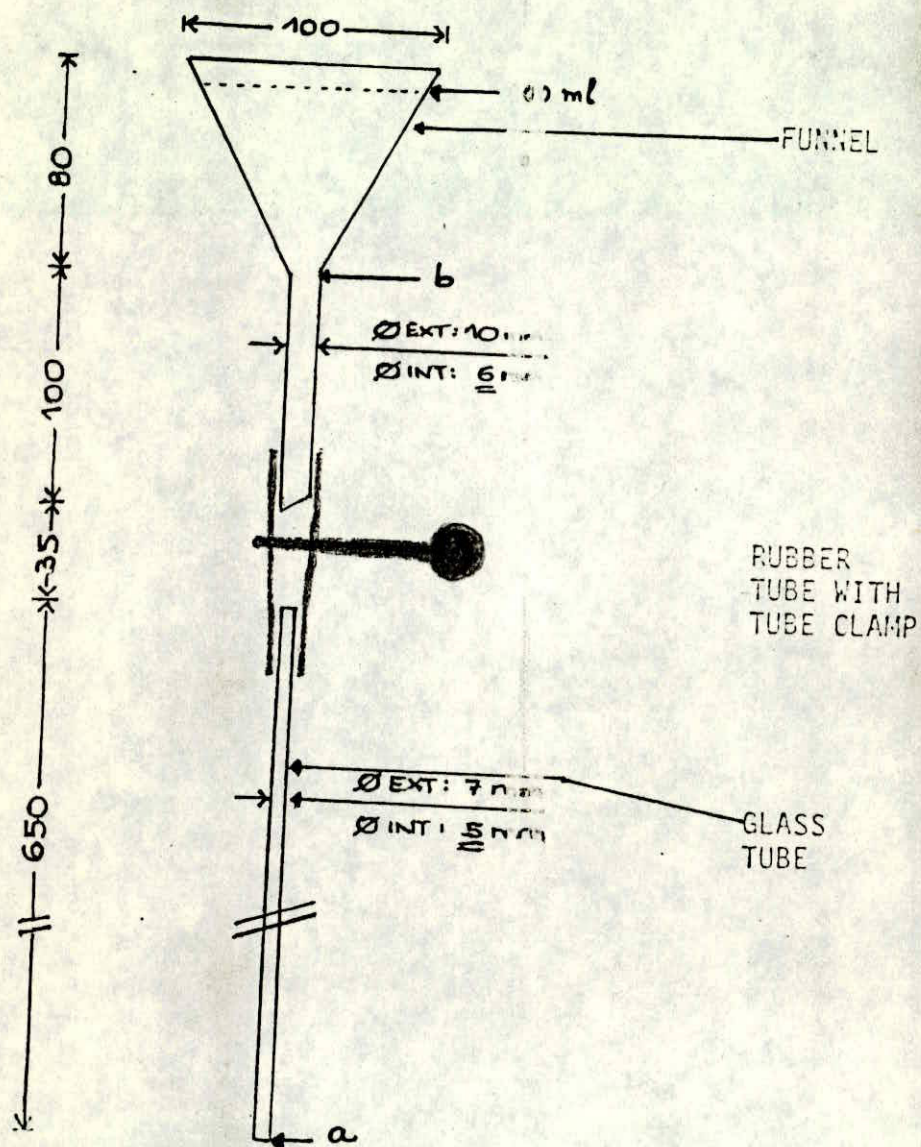
VISCOSIDAD METODO : EMBUDO - TUBO CON VARIACIONES EN VOLUMEN , PESO Y TEMPERATURA; PROYECTO 1007 y 2001

PROYECTO ENSAYO VARIANTE	PRODUCTO	RECONSTITU- CION	TIEMPO DE AGITA- CION EN LICUADURA	TEMPERATURA ALCANZADA DESPUES DE AGITACION	TIEMPO DE ENFRIAMIE- TO PARA AL- CANZAR 25°C EN BAÑO Ma.	VISCOSIDAD EMBUDO - TU BO. TIEMPOS			Anexo # 9 OBSERVACIONES
1007-403-01	Batido Ar/Tr	110g./200ml.	1'	29 °C	12'	118"	117"	120"	Corresponde a la mi- ma receta que 1007- 348-01
"	"	110g./201ml.	1'	32 °C	15'	131"	131"	129"	
"	"	110g./199ml.	1'	32 °C	15'	155"	152"	153"	
"	"	109.8g/200ml.	1'	30 °C	12'	166"	165"	165"	
"	"	110.2g/200ml.	1'	32 °C	15'	149"	148"	149"	
1007-371-01	Batido Ar/Tr Aceite de Palma	24g./200ml.	1'	29 °C	12'	49"	48"	48"	.
"	"	24g./201ml.	1'	29.5 °C	12'	45"	43"	43"	
"	"	24g./199ml.	1'	29.5 °C	12'	48"	47"	45"	
"	"	23.8g/200ml.	1'	29.5 °C	12'	42"	42"	42"	
"	"	24.2g/200ml.	1'	29.5 °C	12'	48"	48"	48"	
007-379-01	Batido Chi- cha/Arroz	30g./200ml.	3'	35 °C	15'	28"	29"	29"	
"	"	30g./201ml.	3'	34 °C	15'	29"	29"	29"	
"	"	30g./199ml.	3'	34 °C	15'	29"	31"	31"	
"	"	29.8g/200ml.	3'	35 °C	15'	33"	33"	31"	
"	"	30.2g/200ml.	3'	34 °C	15'	33"	33"	34"	
001-341-01	Nestum Arr/ Espinaca	24g/200ml.	30"	25 °C	-	151"	150"	150"	
"	"	24g/201ml.	30"	25 °C	-	141"	140"	138"	
"	"	24g/199ml.	30"	25 °C	-	164"	169"	167"	
"	"	23.8g/200ml.	30"	25 °C	-	147"	145"	145"	
"	"	24.2g/200ml.	30"	25 °C	-	156"	156"	157"	
007-378-01	Batido Ar/Tr	80g./200ml.	1'	25 °C	-	87"	89"	85"	85"
"	"	30g./200ml.	1'	25 °C	-	3"			
"	"	40g./200ml.	1'	25 °C	-	5"			
"	"	60g./200ml.	1'	25 °C	-	18"			
					TIEMPO PARA ALCANZAR 28°C EN BAÑO MARIA DE 25 °C				
07-403-01	Batido Ar/Tr	110g./200ml.	1'	29 °C	5'	79"	80"	80"	
07-371-01	Bat. Ar/Tr/ Ac. de Pal.	24g./200ml.	1'	29 °C	2'	46"	45"	45"	
07-379-01	Bat. Chich/Ar	30g./200ml.	3'	35 °C	10'	32"	33"	33"	
01-341-01	Nestum Arroz/ Espinaca	24g./200ml.	30"	28 °C	-	122"	124"	122"	

PRODUCTO	Reconstitución en agua destilada a 25°C.	Tiempo de agitación en licuado - ra (minutos)	Tiempo dentro de baño María a 25°C (min.)	Viscosidad Embudo - Tubo Tiempo determinado		
				Mínimo	Máximo	
Batido Arroz/Trigo	110 g/200 ml	1	12	120"	120"	
Batido Arroz/Trigo/Aceite de palma	24 g/200 ml	1	12	48"	49"	
Batido Chicha/Arroz	30 g/200 ml	3	15	28"	29"	
Nestum Arroz/Espinaca	24 g/200 ml	1/2	0	150"	151"	

Anexo # 10

Anexo # 1.1



ROTOVISCO

Fließkurve
Flow curve

HAAKE

20 % τ
Pa

S_{τ}

0.9

0.8

0.7

0.6

0.5

0.4

0.3

0.2

0.1

0

0.1

0.2

0.3

0.4

0.5

0.6

0.7

0.8

S_D

0.9

60 % D
s⁻¹

$$\tau = A \cdot \% \tau \cdot S_{\tau} \text{ [Pa]}$$

$$D = M \cdot \% D \cdot S_D \text{ [s}^{-1}] 65,28$$

$$\eta = \tau / D \text{ [Pa} \cdot \text{s]}$$

Datum
Date 26.05.88

Nr.
No. 2001

Substanz
Substance Nestum Base choco

Temperatur
Temperature 50°C

ROTOVISCO RV 100

System
System M 500

Meßeinrichtung
Sensor system 5V I

A 12,40

M 1.36

Programmzeit
Program time

AMEXO # 12

t_1 5.0

t_2 8.0

t_3 0.1

Unterschrift
Signature

Bestell-Nr. 222-0068 Druck-Nr. 112.5401.2-12.84
Order No. Printing No.

AMEXO # 12

ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA

Anexo # 13

Latinreco S. A.

Nº Lab. _____		Fecha de Análisis _____			
Nombre _____		Proyecto-Ens.-Var./Fecha _____			
Tamiz Nº	mm	Peso Tamiz (gr)	Tamiz + Muestra	Diferencia	%
Total:					

Observaciones: _____ Analista: _____

Nº Lab. _____		Fecha de Análisis _____			
Nombre _____		Proyecto-Ens.-Var./Fecha _____			
Tamiz Nº	mm	Peso Tamiz (gr)	Tamiz + muestra	Diferencia	%
Total:					



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Observaciones: _____ Analista: _____

Nº Lab. _____		Fecha de Análisis _____			
Nombre _____		Proyecto-Ens.-Var./Fecha _____			
Tamiz Nº	mm	Peso Tamiz (gr)	Tamiz + muestra	Diferencia	%
Total:					

86

Observaciones: _____ Analista: _____

SOLICITUD PARA ENVÍO DE MUESTRAS

Anexo # 14

PRODUCTO:

NÚMERO:

FECHA:

ENSAYO N°:

MÉTODO DE PREPARACIÓN:

DESTINO:

FIRMA:

Jefe de Grupo

FECHA:

EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA:

☐

APROBADA

☐

RECHAZADA

FECHA: _____

PROYECTO _____

FECHA ENTRAGA LAB _____

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	ENSAYO						ANÁLISIS SEGÚN LI	OBSERVACIONES
	X	1	X	2	X	3		
Recuento total/g							00.701	
Mohos/g							00.740-1	
Levaduras/g							00.740-1	
Coliformes MPN/g							00.711-1	
E. coli MPN/g							00.712-1	
Campylobacter/50 g								
Salmonella/50 g							00.713-3	
Staphylococcus aureus/g							00.750-2	
								VISTO BUENO:

SOLICITUD:

☐

APROBADA

☐

RECHAZADA

FIRMA Y FECHA _____

Jefe de Laboratorio

RAZONES:

DETALLES DE DESPACHO:

FIRMA:

Departamento de Compras

Anexo # 15

Medio de cultivo Plate Count Agar

(Agar-peptona de caseína-glucosa-extracto de levadura)

Medio de cultivo exento de sustancias inhibitoras y de indicadores concebido predominantemente de la determinación del total de gérmenes en leche, productos lácteos, agua y otros materiales.

Forma de actuación.- Para el reconocimiento de gérmenes caseolíticos.

Composición (g/lt).- Peptona de caseína 5.0, extracto de levadura 2.5, D(+) glucosa 1.0, agar-agar 14.0.

Preparación.- Disolver 22.5 g/lt, distribuir en frascos de 250 ml de capacidad. Esterilizar en autoclave.

pH: 7.0 ± 0.1

Anexo # 16

Medio de cultivo Potato Dextrose Agar

(Agar Patata Dextrosa)

Cultivo, aislamiento y determinación del número de gérmenes de levaduras y mohos, a partir de alimentos y otros materiales.

Forma de actuación.- Los hidratos de carbono y la infusión de patata favorecen el crecimiento de levaduras y mohos, en tanto que por el bajo valor de pH, la flora bacteriana de acompañamiento resulta parcialmente inhibida en su desarrollo. Para la numeración de hongos se recomienda bajar aún más el valor del pH, haciéndolo descender hasta 3.5 aproximadamente.

Composición (g/lt).- Infusión de patata (preparada a partir de 200 g de patata) 4.0; D(+) Glucosa 20.0;

agar-agar 15.0.

Preparación.— Disolver 39 g/lt, distribuir en frascos de 250 ml de capacidad y esterilizar al autoclave.

pH: 5.6 ± 0.1

Para el ajuste del pH a 3.5 aproximadamente, se incorpora al medio de cultivo (a 45 ± 1 °C) una solución estéril de ácido tartárico al 10 %, a razón de 14 mililitros por litro.

Anexo # 17

Caldo Brilla

(Caldo verde brillante-bilis-lactosa)

Para enriquecimiento selectivo y numeración de gérmenes mediante la técnica del MPN, de Escherichia Coli en agua, leche, alimentos y otros materiales.

Forma de actuación.— La bilis y el verde brillante inhiben notablemente el crecimiento de la flora indeseable de acompañamiento, incluso clostridios degradadores de la lactosa. La fermentación de la lactosa con formación de gas, que es un indicativo de la presencia de coliformes, se demuestra mediante tubitos con campana de Durham.

Composición (g/lt).— Peptona de carne 10.0; lactosa 10 bilis de buey desecada 20.0; Verde brillante 0.0133.

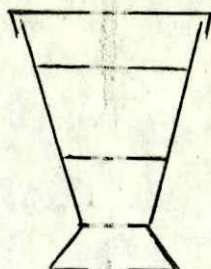
Preparación.— Disolver 40 g/lt, distribuidos en tubos de ensayo provistos de campana de Durham, 10 ml por tubo. Esterilizar en autoclave. También disolver 60 g/lt distribuirlos en tubos de ensayo provistos de campana, 16 ml por tubo y esterilizar en autoclave.

Anexo # 18

Diagrama esquemático de siembra
para Recuento Total de Microor-
ganismos Aerobios Revivificables

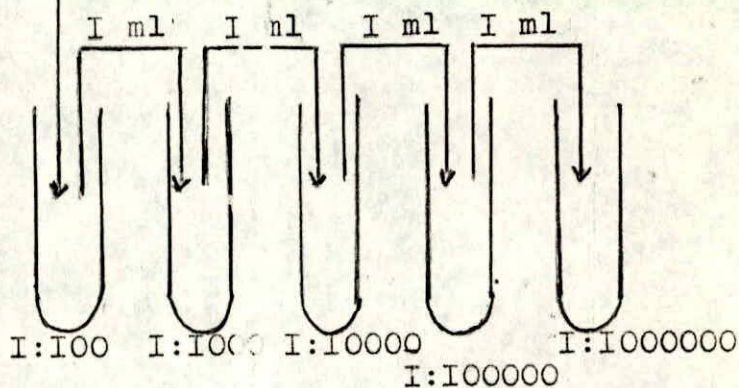
1. Homogenización
de la muestra

1:10
1 ml

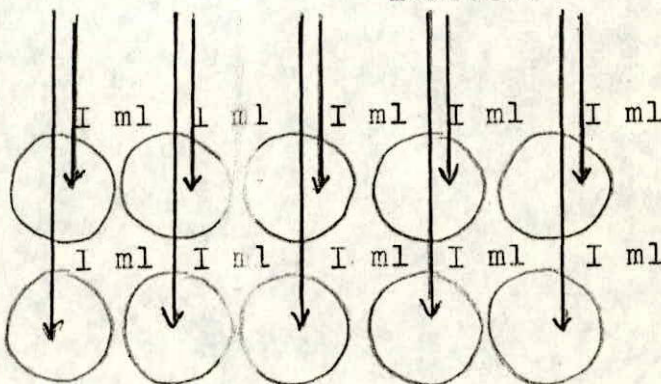


90 ml agua
peptonada
10 g alimento
Agitar a 15000 rpm

2. Dilución



3. Pipetear
1 ml de
cada tubo
a un pla-
to estéril



4. Vaciar
15 ml de
PCA

5. Incubar a 30°C por 72 hrs.

6. Contar las colonias contenidas en las cajas desde
30 a 300 colonias y multiplique el número de colo-
nias por la dilución.

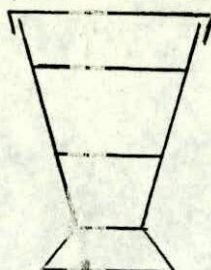
Anexo # 19

Diagrama esquemático de siembra
para Mohos y Levaduras

1. Homogenización
de la muestra

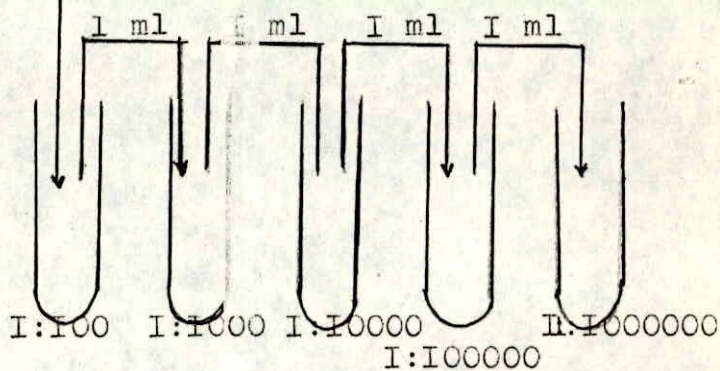
1:10

1 ml

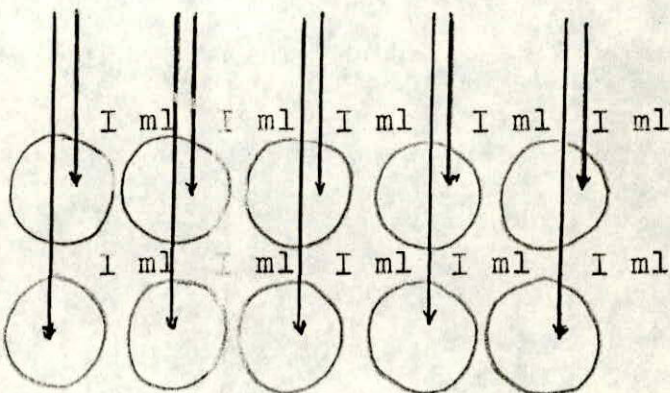
90 ml agua
peptonada

10 g muestra

2. Dilución



3. Pipetear
1 ml de
cada tubo
a un pla-
to estéril



4. Vaciar
15 ml de
FDA

5. Incubar a 25°C durante 5 días

6. Contar las colonias contenidas en las cajas desde
30 a 300 colonias y multiplique el número de colo-
nias por la dilución.

Anexo # 20

Número más probable de microorganismos por gramo o
mililitro, utilizando tres tubos sembrados

Tubos positivos			N.M.P. g / (lt)	Categoría	
1	0.1	0.01		1	2
0	0	0	< 0.3		
0	1	0	0.3		x
1	0	0	0.4	x	
1	0	1	0.7		x
1	1	0	0.7	x	
1	2	0	2.0		x
2	0	0	0.9	x	
2	0	1	1.4		x
2	1	0	1.5	x	
2	1	1	2.0		x
2	2	0	2.1	x	
3	0	0	2.3	x	
3	0	1	4.0	x	
3	1	0	4.0	x	
3	1	1	7.0	x	
3	2	0	9.0	x	
3	2	1	15.0	x	
3	2	2	21.0		x
3	3	0	20.0	x	
3	3	1	50.0	x	
3	3	2	110.0	x	
3	3	3	>110.0		

Esta tabla es una norma de Nestlé; existen otras
tablas del N.M.P. que podrían ser utilizadas.

Anexo # 21

Caldo Rappaport para enriquecimiento de Salmonellas

Para enriquecimiento selectivo de Salmonellas, con excepción de S.Typhi y de Yersinia.

En el enriquecimiento de Salmonellas, este caldo a-
ventaja a otros medios nutritivos de enriquecimiento,
con un rendimiento de alrededor de 100 %, mayor. Una
nueva elevación del rendimiento se consigue mediante
adición de tetrationato y utilizando amarillo de meta-
cromo en vez de verde de malaquita.

Forma de actuación.— El verde malaquita y el cloruro
de magnesio inhiben notablemente el crecimiento de la
flora intestinal normal, en tanto que la mayoría de
las Salmonellas se multiplican sin obstáculo. Por re-
gla general, únicamente la S.typhi y las Shigellas re-
sultan inhibidas también por el verde malaquita. Por
este motivo, no es adecuado este medio de cultivo para
el enriquecimiento de estos agentes patógenos.

Composición (g/l).— Solución A: peptona 5, cloruro de
sodio 8, fosfato dihidrógeno de potasio 1.4, di pota-
sio hidrógeno de fosfato 0.2. Solución B: Cloruro de
magnesio con seis moléculas de agua 400. Esta solución
puede ser almacenada a 4 C por un año. Solución C: oxa-
lato de verde de malaquita 0.4 g/100 ml; esta solución
puede ser almacenada por lo menos 6 meses.

Preparación.— 1.000 ml de la solución A, 100 ml de la
solución B y 10 ml de la solución C.

Anexo # 22

Agar BPLS modificado

(agar-verde brillante-rojo de fenol-lactosa-sacarosa)

Agar selectivo para investigación de Salmonelas, excepto la *S. typhi* y shigellas, en carnes, derivados cárnicos y otros alimentos.

Forma de actuación..- Este medio de cultivo contiene lactosa, cuya degradación a ácido se reconoce por el viraje al amarillo del rojo de fenol, que actúa como indicador del pH. En ambiente alcalino presenta color rojo intenso. La flora acompañante Gram positiva, así como la *Salmonella typhi* y la *Shigella* resultan muy reprimidas por la presencia del verde brillante. No obstante, su base nutritiva - más rica y abundante - permite un mejor crecimiento de la *Salmonella*. El crecimiento simultáneo más intenso, de gérmenes acompañantes, se impide notablemente por el contenido más elevado de verde brillante. Puesto que las *Salmonellas* no pueden degradar la lactosa ni la sacarosa, el contenido en sacarosa permite además el reconocimiento de la flora acompañante lactosa-positiva.

Composición (g/lt)..- Peptona de caseína 5.0, peptona de carne obtenida por digestión péptica 5.0, extracto de levadura 3.0, cloruro de sodio 5.0, lactosa 10.0, sacarosa 10.0, rojo de fenol 0.08, verde brillante 0.0125, agar-agar 13.0.

Preparación..- Disolver 51 g/lt, esterilizar en autoclave y verter en placas. pH 6.9 ± 0.2 .

Anexo # 23

Enterotube II Roche

Trade Mark

Glucose Gas	Lysine	Ornithine	H ₂ S Indole	Adonitol	Lactose	Arabinose	Sorbitol	VP	Dulcitol PA	Urea/ Urée	Citrate
4+2+1		4+2+1		4+2+1		4+2+1		4+2+1		4+2+1	

Patient

Date

Enterotube II Roche

Trade Mark

Glucose Gas	Lysine	Ornithine	H ₂ S Indole	Adonitol	Lactose	Arabinose	Sorbitol	VP	Dulcitol PA	Urea/ Urée	Citrate
4+2+1		4+2+1		4+2		1	4+2+1		4+2+1		

Patient

Date

Anexo # 24

Normas microbiológicas para los diferentes productos

Tipo de producto	Recuento total/g	Mohos g	Levaduras/g	Coliformes mes MPN/g
Productos en polvo: Nestum, batidos, pastillas.	5 x 10 ³	100	---	5
Productos semisecos frijoles, sopas, vegetales.	3 5 x 10 ³	100	100	100
Sazonados y pastas: sofrito Aw>0.65	3 5 x 10 ³	100	100	100
Productos culinarios deshidratados: harinas, frijoles machacados, sopas enriquecidas.	4 10	500	---	100
Sazonados líquidos como Hierba Maggi	4 10	100	100	100
Vegetales deshidratados.	4 10	500	500	100
Frutas, jugos, pulpa, puré.	3 10	5	5	10
Especias	5 10	500	500	100

Salmonellas 100 g B.Cereus g Otros análisis

Neg.	Neg.	---
Neg.	50	Aw
Neg.	Neg.	B.Coagulans/g = Neg. pH, Aw y ClNa.
Neg.	100	---
Neg.	---	pH, Aw y ClNa
Neg.	50	---
Neg.	---	pH
Neg.	---	---

REGLAMENTOS PARA ESTUDIANTES EN PRACTICAS VACACIONALES

LATINRECO S.A. es un Centro Nestlé de Investigación y Desarrollo de Productos Alimenticios. Debido a la naturaleza de su trabajo se necesita tomar algunas precauciones de seguridad. Les agradeceremos su profesionalismo al cumplir con los siguientes reglamentos:

- 1) Necesita tener una tarjeta de identidad, la misma que solicitará al Jefe de Ingeniería en su primer día en LATINRECO. Debe llevar esta tarjeta con usted todos los días de trabajo. Al fin de su práctica, devuelva la tarjeta al Jefe de Laboratorios o, en su ausencia, al Jefe de Laboratorio de Control.
- 2) No puede entrar en LATINRECO con portafolios, maletines o paquetes; éstos deben ser dejados en la caseta del guardián.
- 3) No puede sacar carpetas, paquetes ni material fuera de LATINRECO.
- 4) El horario de trabajo es de 08:00 a 12:00 hs y de 12:45 a 16:45 hs, con 45 minutos para el almuerzo. No puede entrar antes de las 08:00 hs ni quedarse después de las 16:45 hs sin la autorización del Jefe de Laboratorios o, en su ausencia, del Jefe de Laboratorio de Control.
- 5) No puede aceptar visitas de carácter personal durante el día de trabajo sin la autorización del Jefe de Laboratorios.
- 6) Trate todos los documentos y métodos de análisis como confidenciales; por lo tanto, ellos no pueden ser fotocopiados ni sacados fuera de LATINRECO. Sin embargo, puede tomar notas sobre métodos de análisis sólo para fines educativos y para su uso durante su estadía en este Centro.
- 7) Como parte de su formación profesional en LATINRECO, usted tiene el privilegio de usar nuestra biblioteca, pero necesita el permiso del Jefe de Laboratorio para pedir prestados libros y para fotocopiar capítulos de éstos o artículos de revistas. Libros prestados no pueden ser sacados fuera de LATINRECO. Para sacar fotocopias fuera de este Centro se necesita el permiso del Jefe de Laboratorios.
- 8) No puede entrar en la Planta Piloto ni en la Cocina de Desarrollo. Debido a la naturaleza del trabajo, estas áreas son designadas como confidenciales. Tampoco puede asistir en la degustación de productos en desarrollo.
- 9) Al fin de su estadía en LATINRECO, debe devolver todo el material prestado a usted, como espátulas, mandiles, etc.

La infracción de estos reglamentos será razón suficiente para dar por terminada inmediatamente su práctica, con la pérdida de la remuneración normalmente dada por LATINRECO a los practicantes.

M.J. Koziol
Jefe de Laboratorios

97

Yo, Roberto Espinel, acepto las condiciones mencionadas.

Firma: Roberto Espinel

Firma: Roberto Espinel

3.5 El color del cacao en polvo deberá ser pardo sin tendencia al gris, tacto ligero y muy fino. Deberá conservar el sabor y el aroma de cacao fresco y agradable, y poseer la solubilidad adecuada.

3.6 En el cacao edulcorado se podrá utilizar como edulcorantes: la sacarosa, dextrosa, jarabe de glucosa deshidratada, lactosa y fructosa.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO.-

4.1 El cacao en polvo, ensayado de acuerdo a las normas ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 1.

TABLA 1

ESPECIFICACIONES DEL CACO EN POLVO

REQUISITOS	MIN %	MAX %	METODO DE ENSAYO
Pérdida por calentamiento	--	7.0	INEN 536
Contenido de grasa	8	(a)	INEN 535
Fibra cruda	-	5.0	INEN 534
Ceniza total	-	13.0	INEN 533
Cenizas insolubles en ácido	-	0.20(b)	INEN 532
Alcalinidad de cenizas	-	5.5 (c)	INEN 637
(a) El contenido graso máximo se determinará comercialmente por convenio previo.			
(b) Calculado sobre el producto seco y desengrasado			
(c) Calculador como óxido de potasio, sobre el pto ducto seco y desengrasado.			

4.2 El cacao en polvo, ensayado de acuerdo a las normas ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con las especificaciones de la Tabla 2.

TABLA 2

REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

REQUISITOS	MAX (1/g)	METODO DE ENSAYO
Gérmenes comunes	10.000	INEN 170
Mohos	40	INEN 172

4.3 El conteo de bacterias no banales, coliformes, escherichia y salmonella, deberá ser negativo.

4.4 El cacao en polvo edulcorado deberá contener una cantidad no menor del 32% de cacao en polvo.

4.5 El cacao en polvo, deberá pasar a través de un tamiz de 300 μ m un material menor del 99%.

5. MUESTREO.-

5.1 El muestreo deberá realizarse de acuerdo a la norma INEN 177.

6. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS.-

6.1. Envasado.-

El cacao en polvo deberá envasarse rápidamente en recipientes adecuados, contruídos de material que no reaccionen con el producto ni se disuelva en él alterando sus características o produciendo sustancias tóxicas que afecten o alteren la composición del producto, y deberán estar debidamente sellados y rotulados.

6.2 Rotulado.-

Los envases deberán llevar impresa, con caracteres legibles e indelebles las siguientes características:

- a) Nombre y marca del fabricante
- b) Nombre del producto: cacao en polvo
- c) Contenido neto en unidades SI
- d) Contenido graso
- e) Contenido de azúcares
- f) Enumeración de los ingredientes
- g) Registro sanitario
- h) Fecha de elaboración

BIBLIOTECA
DE LAS INGENIERIAS



i) Lugar de fabricación

6.2.1 No podrá tener ninguna leyenda del significado ambiguo ni descripción de características del producto que puedan ser comprobadas.

MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA AZÚCARES REDUCTORES

MÉTODO	APLICACION	REACTIVO	CONDICION DE REACCION	TAMANO DE LA MUESTRA ml	CANTIDAD DE AZÚCAR EN LA MUESTRA, mg	DETERMINACION FINAL
Unson y Walkjer	Glucosa, Fructuosa, azúcar invertido, lactosa y maltosa	Soxhlet	Ebull. 2 min	50	5-240	Determinación gravimétrica o volumétrica del cobre reducido
Wisumbing y Thomas	Glucosa, fructuosa, azúcar invertido, lactosa y maltosa	Tartrato cúprico Soxhlet	30 min. a 80°C	50	50-15-	Determinación gravimétrica o volumétrica del cobre reducido
Wane & Eynon	Glucosa, fructuosa, azúcar invertido, lactosa y maltosa	Soxhlet	Ebull. 2 min.	0-50	100-800mg 100 ml	Valoración directa del reactivo de Soxhlet con la solución de azúcar
Wuff-Schoorl	Glucosa, fructuosa, azúcar invertido, lactosa y maltosa	Solución cúprica carbonato	Ebull. 10 min.	50	2.4-62.2	Valoración yodométrica del cobre reducido
Wengler, Todt y Scheuer	Azúcar invertido en azúcares de remolacha	Tartrato cúprico con carbonato	10 min. en baño de	100	0-20	Valoración yodométrica del cobre reducido
Wyns	Fructuosa	Solución cúprica con carbonato y bicarbonato	55°C	20	0-92	Análisis de cobre
Whehalley	Azúcar invertido en sacarosa refinada	Azul de metileno e hidróxido de sodio	2 min en baño de agua hirviendo	7g. de sacarosa	0.001-0.15% de azúcar	Se comparan visualmente los colores con tubos de colores patrones
Wrona	Glucosa, puede adaptarse a otros azúcares	Antrona y ác. sulfúrico de 95%	10 min. en baño de agua hirviendo	2.5	0-80y	% de transmisión en colorímetro fotoeléctrico
Wheher	Azúcar invertido en sacarosa	Tartrato cúprico con carbonato y fosfato	Ebull. 5 min.	5	1-20	Valoración yodométrica del cobre reducido
Wheales	Varios azúcares	Citrato cúprico con carbonato	Ebull. 6 min.	10	10-20	Valoración yodométrica del cobre reducido
Whebert y Bleyer	Glucosa en presencia de maltosa	Acetato cúprico	20 min en baño de agua hirviendo	20	26.5-99	Se disuelve el cobre reducido en sulfato férrico y se valora con permanganato.

B I B L I O G R A F I A

1. C.GIANOLLA.-- La Industria del Chocolate, Editorial Acribia, 2da. edición 1983. Paraninfo S.A. Madrid-España.
2. R.LEES.- Análisis de los Alimentos, Editorial Acribia, 2da. edición 1982. Zaragoza-España.
3. N.POTTER.- La Ciencia de los Alimentos, Editorial EDUTEX, 1a. edición 1973. México 12 D.F.