



D-6391

T
576.163
A729

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Escuela de Tecnología de Alimentos

Informe de Prácticas Profesionales

**Prevía a la Obtención del TÍTULO de Tecnólogo
en Alimentos**

Realizado en: Instituto Nacional de

Higiene " Leopoldo Izquieta Pérez "

A u t o r a :

PILAR ELISA ARMIJOS PAZMIÑO

Profesor Guía:

Dra: Gloria B. de Pacheco

A ñ o

1 9 8 5

1 9 8 6

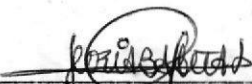
G u a y a q u i l

E c u a d o r

PRESENTACION DEL INFORME DE ACTIVIDADES
DE MIS PRACTICAS PROFESIONALES, PREVIO
A LA OBTENCION DEL TITULO DE TECNOLOGA
DE ALIMENTOS.

NOMBRE: PILAR ELISA ARMIJOS PAZMIÑO

PROFESOR GUIA: DRA. GLORIA B. DE PACHECO


DRA. GLORIA B. DE PACHECO

Guayaquil, 28 de Septiembre de 1985

Señor Ingeniero
LUIS MIRANDA S.
Coordinador de Tecnología de Alimentos
En su despacho.

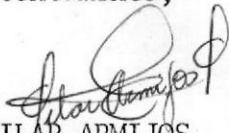
De mis consideraciones:

Mediante la presente doy a conocer a usted, mi trabajo realizado en el Instituto Nacional de Higiene "Leopoldo Izquieta Pérez", el mismo que esta basado en el desarrollo de las prácticas profesionales previo a la obtención del título de Tecnólogo en Alimentos.

Estas prácticas tuvieron un tiempo de duración de cinco meses en el Departamento Químico-Bromatológico; realizando la función de ayudante y un mes en el Departamento de Microbiología, en el cual me dediqué a observar la identificación de los microorganismos, siembra de cultivos en leche y agua.

Por la atención prestada, agradezco de antemano.

Atentamente,


PILAR ARMIJOS

pa/.





Casilla 3961
GUAYAQUIL - ECUADOR

85.10.07

Sr. Ing.
Luis Miranda S.
COORDINADOR DE LA ESCUELA DE TECNOLOGIA
DE ALIMENTOS
ESPOL
Ciudad.

De mis consideraciones:

Previo visto bueno del Director del INHMT, la Srta. Pilar Elisa Armijos Pazmiño ha realizado en forma ininterrumpida prácticas de Análisis - Químico de Alimentos en el Departamento de Bromatología (Laboratorios) desde el 85.04.11 al 85.07.11 y del 85.-08.19 hasta la presente fecha.

Atentamente,

Dra. Consuelo Alvario B.
JEFE DEL DEPARTAMENTO
DE BROMATOLOGIA

NOTA: Se le permite que continúe las prácticas hasta el 85.10.11.



BIBLIOTECA



Casilla 3961

GUAYAQUIL - ECUADOR

A QUIEN INTERESE:

CERTIFICO QUE LA SRTA. PILAR ARMIJOS PAZMIÑO EGRESADA DE LA ESCUELA TECNOLOGIA DE ALIMENTOS DE LA ESPOL, HA ASISTIDO REGULARMENTE AL DEPARTAMENTO MICROBIOLOGIA - SANITARIA DURANTE EL MES DE JULIO DEL AÑO EN CURSO, - OBSERVANDO CON INTERES ANALISIS MICROBIOLOGICO EFEC - TUADO EN MUESTRAS DE AGUA Y LECHE.

Dra. Teresa Nuques de Guzmán
DRA. Teresa Nuques de Guzmán
Jefe del Dpto.
Microbiología Sanitaria.

Guayaquil, Agosto de 1.985



BIBLIOTECA

INDICE

CARTAS DE PRESENTACION
CERTIFICADO BROMATOLOGICO
CERTIFICADO DE MICROBIOLOGIA
RESUMEN
INTRODUCCION

TECNOLOGIA DESARROLLADA

INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA DESARROLLADA	Pag. 1 - 3
DETERMINACIONES QUIMICO-BROMATOLOGICO EN LOS ALIMENTOS	4- 37
INTRODUCCION AL DPTO.DE MICROBIOLOGIA SANITARIA	38- 39
MICROBIOLOGIA DE LECHE	39- 43
MICROBIOLOGIA DE AGUA	44- 48

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

GENERALIDADES	49-50
MERCADO Y TAMAÑO	50- 52
FINANCIAMIENTO	52- 57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58 -59
BIBLIOGRAFIA	60
ANEXO A	61 -66
ANEXO B	67 -71
ANEXO C	72
ANEXO D	73 -75

RESUMEN

Este trabajo que presento, está basado en técnicas obtenidas de Normas Sanitarias, Libros de Análisis de Alimentos modificados y mejorados tanto para el caso de Bromatología como Microbiología, que a su vez son aplicadas en el Instituto Nacional de Higiene constando lo anteriormente mencionado en la primera parte.

Continuando con el desarrollo del trabajo encontraremos el Análisis Financiero, el cual ha sido obtenido por medio de datos estimativos ya que no es posible obtener datos seguros, pero lo importante radica en la aplicación de conocimientos aprendidos; por último están las conclusiones y recomendaciones hechas de acuerdo a mis apreciaciones.



BIBLIOTECA

INTRODUCCION

Las prácticas profesionales para obtener el título de Tecnólogo en Alimentos las realicé en el Instituto Nacional de Higiene "Leopoldo Izquieta Pérez", en dos Departamentos: el de Químico-Bromatológico y el de Microbiología Sanitaria.

Este trabajo que presento no tiene la pretensión de agotar todo lo que he realizado como prácticas en el Instituto, si no más bien que sirva de orientación y consulta a mis compañeros de promociones posteriores.

He tratado de hacer un resumen de todo lo aprendido, porque resulta tedioso realizar un reporte clasificándolo por alimentos, es por esto que me he decidido por técnicas ahorrando tiempo y espacio, ya que las mismas técnicas se aplican para uno y otro alimento, existiendo ligeras variaciones las cuales las hago resaltar en este reporte. Además contiene una parte de Microbiología Sanitaria, específicamente para Agua y Leche que son productos mediante los cuales el hombre se nutre.

El Departamento Químico-Bromatológico trabaja conjuntamente con el Departamento Microbiológico ya que el producto alimenticio debe de reunir los límites establecidos por el INEN en ambos análisis de lo contrario quedarán detenidos, si llegara a fallar uno de los dos.

Para el caso de Control, el Instituto lo realiza junto con la jefatura de salud, encargándose el primero de la parte de análisis y el segundo de tomar las medidas necesarias.

TECNOLOGIA DESARROLLADA

INTRODUCCION A LA TECNOLOGIA DESARROLLADA

La Jefe General del edificio donde se encuentran los Departamentos de Química-Bromatología, Química Forense, Microbiología Sanitaria es la Dra. Elena Aguirre de Cárdenas, cada Departamento tiene su propio Jefe, así por lo tanto la jefe de Control Sanitario en Bromatología es la Dra. Consuelo Alvario que se encuentra encargada de revisar, aprobar las solicitudes de alimentos, organización del Departamento, proveer materiales de vidrio, reactivos, mantener en buen estado el funcionamiento de los equipos etc.

Posterior a ella se encuentra la Dra. Delia de Mora, cuya función es recibir, distribuir las muestras a las analistas, informar a los fabricantes como llevar las solicitudes, previa a la obtención del Registro Sanitario; continúan en la escala las analistas y que tienen categorías de Microbiólogo 1-2-3 y 4.

Al llegar la muestra a cada analista ésta se encarga de apuntar el producto alimenticio en su cuaderno poniendo los siguientes puntos: nombre del alimento, número del memorándum, tipo de alimento, número de lote, peso declarado, peso total del alimento, tipo de envase, etiqueta si es aceptable o no aceptable, pasando posteriormente a hacer el análisis Químico-Bromatológico, el cual incluye tanto análisis cualitativos como cuantitativos. Por los años de experiencia, de las analistas conocen que determinaciones hay que realizar a cada alimento, pero cuando existe duda se recurre a las normas sanitarias, la cual especifica los análisis a realizar y los resultados a obtenerse pero no en todo los análisis, por lo cual adjunto un cuadro en el cual están los análisis que realizan a varios tipos de alimentos y que fueron los que analicé durante el tiempo que estuve en este Departamento.

PRODUCTOS ELABORADOS CON CARNE	ANALISIS				REALIZADOS				
	H%	P%	G%	C%	A	pH	N	CO	GS
<u>SALCHICHAS</u>	x	x	x	x	x			x	
CHULETAS	x				x	x	x		
PATHE	x				x	x	x	x	x
MORCILLA	x				x	x		x	x
MORTADELA	x	x	x	x	x			x	

PRODUCTOS ELABORADOS
CON HARINA

	ANALISIS		REALIZADOS		
	H%	P%	C%	AC%	CO
GALLETAS	x		x	x	
AVENA	x	x	x	x	x
FIDEOS	x		x	x	x
HARINA	x		x	x	

E S P E C I E S

	H%	ANALISIS		REALIZADOS	
		C%	EXTRACTO	ALCOHOLICO	
PIMIENTA EN GRANO Y MOLIDA	x			x	
CILANTRO	x	x		x	
OREGANO	x	x			

SALSAS Y CONDIMENTOS

	H%	ANALISIS		REALIZADOS			
		AC%	CL%	E.S.%	C%	CO	BI
AJI PERUANO	x	x	x			x	x
SALSA DE TOMATE		x	x	x		x	
SALSA DE AJI		x	x	x		x	
SALSA CHINA		x	x	x		x	
CHIMICHURRI		x	x	x	x		

LECHE Y DERIVADOS

	ANALISIS		REALIZADOS		
	H%	G%	AC%	CL%	C%
LECHE	x	x	x		x
YOGHURT	x	x	x		
QUESO	x	x	x	x	x

PRODUCTOS DE MAR

	ANALISIS		REALIZADOS	
	NBV	pH	GS	CL%
ATUN	x	x	x	x
SARDINA	x	x	x	x
CAMARON		x	x	x

BEBIDAS ALCOHOLICAS
DESTILADAS Y FERMENTADAS

	G.A	ANALISIS		REALIZADOS			
		FUR.	AC.V.	AC.T.	M.	T.	CO
VINO	x		x	x		x	x
CHAMPAGNE	x		x	x		x	
AGUARDIENTE	x	x			x		

<u>ALIMENTOS AZUCARADOS</u>	<u>ANALISIS REALIZADOS</u>								
	<u>H%</u>	<u>G%</u>	<u>C%</u>	<u>CO</u>	<u>ATI</u>	<u>ADR</u>	<u>SOLIDOS SOLUBLES</u>	<u>SOLIDOS SOLUBLES</u>	<u>AC%</u>
CARAMELOS	x		x	x	x				
CHUPETES	x		x	x	x				
BOMBONES	x	x	x	x	x				
MERMELADA	x		x				x		x
MIEL DE ABEJA	x				x	x			x

SIGNIFICADOS DE LAS SIGLAS

HUMEDAD (H%)
 PROTEINAS (P%)
 GRASA (G%)
 CENIZAS (C%)
 ALMIDON (A)
 COLORANTE (CO)
 GAS SULFHIDRICO (GS)
 NITRITOS (N)
 ACIDEZ (AC)
 CLORUROS (CL)
 EXTRACTO SECO (E.S.%)
 BIXINA (BI)
 NITROGENO BASICO VOLATIL (NBV)
 AZUCARES TOTALES POR INVERSION (ATI)
 AZUCARES DIRECTAMENTE REDUCTORES (ADR)
 GRADO ALCOHOLICO (G.A.)
 FURFURAL (FUR)
 ACIDEZ VOLATIL (AC.V)
 ACIDEZ TOTAL (AC.T)
 METANOL (M)
 TANINOS (T)



BIBLIOTECA

DETERMINACIONES QUIMICO-BROMATOLOGICOS EN LOS ALIMENTOS

ACIDEZ EN HARINAS, AVENAS, FIDEOS, ETC.

FUNDAMENTO:

Es el número de mg de Na(OH) o K(OH) o ml necesarios para neutralizar un gramo de muestra.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 5 gr. de muestra + 50 ml. de Alcohol Etilico + 2 gotas de Na(OH) 0,1N y agitar.

Dejar en reposo por 24 hrs.

Filtrar y tomar una alicuota de 20-25 ml

Agregar tres gotas de fenolftaleína.

Titular con Na(OH) 0,1N hasta ligera coloración rosada que persista por 5"

CALCULOS:

Acidez expresada en mililitros de alcalis normal.

Peso de Muestra → 50
↓
20

$$\% = \frac{\text{consumo Na(OH)} \times \text{factor} \times \text{dilución} \times 100}{\text{Peso de Muestra} \times \text{Alicuota} \times 10}$$



Ejemplo: Cake Coco Chocolate

53,9468 g
48,9937 "
4,9331 g 50
 20

Consumo Na(OH) = 0,15 cc

$$\% = \frac{0,15 \text{ cc} \times 1,0433 \times 50 \text{ cc} \times 100}{4,9331 \text{ g} \times 20 \times 10 \text{ cc}}$$

Rango según el libro de Ciencia y Tecnología de Alimentos:

Acidez para pasta: 0.20%

Acidez para fideos: 0,25%.

ACIDEZ EN OTROS ALIMENTOS (JUGOS, MERMELADAS, YOGHURT, CONCENTRADO DE FRUTAS, QUESO)

PROCEDIMIENTO:

Pesar 5 gr de muestra + 20 ml. de agua destilada con perlas de vidrio.

↓
Agitar hasta disolución + 2-3 gotas de fenolftaleína

↓
Titular con Na(OH) 0,1N hasta ligera coloración rosada.

CALCULOS:

<u>Alimentos</u>	<u>Acidez Expresada en:</u>
Leche y derivados	Acido Láctico = 0,009
Frutas	Acido Cítrico = 0,007
Salsas Tomate, China, Ají	Acido Cítrico
Vino	Acido Acético = 0,006

$$g\% = \frac{\text{Consumo Na(OH)} \times \text{Factor} \times \text{meq} \times 100}{\text{Peso de Muestra}}$$

Ejemplo: Yoghurt -Acidez expresada en Acido Láctico-

83,6357 g Consumo = 9,9 cc

76,6341

7,0016 g

$$g\% = \frac{9,9 \times 1,0433 \times 0,009 \times 100}{7,0016}$$

g% = 1,32.

Rangos según norma sanitaria:

Acidez del Yoghurt expresada en Acido Láctico: 0,5-1,5

Acidez de Concentrado de fruta expresada en Acido Cítrico: 1,35



BIBLIOTECA

NOTA: En ocasiones suele presentarse dificultades en la determinación exacta del punto final de la valoración a causa de presencia de sustancias de color oscuro o tampones Ej.: Salsa China, Salsa de Ají, Salsa de Tomate, por lo que se procede a:

Pesar 2 gr de muestra

↓
 Pasarla a un balón volumétrico de 200 ml. con ayuda de agua destilada, tratando de llevar toda la muestra, evitando que queden residuos lo que podría significar error.

↓
 Enrasar.

↓
 Tomar una alicuota de 20 ml y ponerla en una fiola.

↓
 Agregar tres gotas de fenolftaleína.

↓
 Titular hasta ligera coloración rosada que persista por 5".

CALCULOS:

Acidez expresada en Acido Cítrico.

Peso de muestra → 200
 ↓
 20

$$g\% = \frac{\text{Consumo Na(OH)} \times \text{factor} \times \text{meq} \times \text{dilución} \times 100}{\text{Peso de Muestra} \times \text{Alicuota}}$$

Ejemplo: Salsa de Tomate

51,9340 g

Consumo Na(OH) = 1,1 cc

49,1275

2,8065 g → 200 ml.
 ↓
 20 ml.

$$g\% = \frac{1,1 \times 1,07971 \times 0,007 \times 200 \times 100}{2,8065 \times 20}$$

g% = 2.96.

Rango según norma sanitaria:

Acidez de la salsa de tomate expresada en Acido Cítrico: 0,8-2,3

ACIDEZ VOLATIL EN BEBIDAS FERMENTADAS (VINO, CHAMPAGNE)

TERMINOLOGIA:

Los Acidos Volátiles consisten principalmente en Acido Acético que se forma en pequeñas cantidades durante la elaboración, almacenamiento y cantidades

insignificantes de otros ácidos volátiles como fórmico, butírico y propiónico.

FUNDAMENTO:

Destilar en corriente de vapor de agua los Acidos Volátiles sin descomponerse para posteriormente ser tituladas hasta una ligera coloración rosada.

PROCEDIMIENTO:

Añadir 10 cc. de muestra a través del tubo embudo, conéctese la trampa y condensador, caliéntese.

↓
Recoger 80 ml en una fiola de 250 ml.

↓
Agregar 3-5 gotas de fenolftaleína.

↓
Titular con Na(OH) 0,1N hasta ligera coloración rosada.

CALCULOS:

Acidez expresada en Acido Acético.

$$g\% = \frac{\text{Consumo Na(OH)} \times \text{factor} \times \text{meq} \times 100}{\text{Alicuota}}$$

Ejemplo: Vino de Uva

$$g\% = \frac{0,6 \times 1,0433 \times 0,006 \times 100}{10}$$

$$g\% = 0,037.$$

Rango según norma sanitaria:

Acidez del vino y champagne expresada en Acido Acético: 0,2 g% Max.

ACIDEZ TOTAL EN BEBIDAS FERMENTADAS (VINO, CHAMPAGNE)

TERMINOLOGIA:

Es la suma de los ácidos libres valorables al llevar la bebida fermentada a la neutralidad, es decir tartárico, málico, cítrico, y aquellos formados en la fermentación succínico y láctico, para su determinación debe desalojarse primero el CO₂.

FUNDAMENTO:

Titular los ácidos totales con Na(OH) hasta ligera coloración rosada.

PROCEDIMIENTO:

Tomar 250 ml de agua destilada + 1cc de fenolftaleína.

↓
Neutralizar con Na(OH) 0,1N hasta ligera coloración rosada.

↓
Agregar 2 cc de muestra.

↓
Titular con Na(OH) 0,1N hasta ligera coloración rosada que persista por 5".

CALCULOS:

Acidez expresada en mililitros de álcalis normal.

$$\% = \frac{\text{Consumo Na(OH)} \times \text{factor} \times 100}{\text{Alicuota} \times 10}$$

El .10 va abajo para expresarlo en mililitros de Alcalis Normal.

Ejemplo:

Vino de Uva

$$\% = \frac{1,35 \times 1,0433 \times 100}{2 \times 10}$$

$$\% = 7,04$$

Rango según norma sanitaria:

Acidez total del vino y champagne expresada en mililitros de Alcalis Normal: 12% Max.



BIBLIOTECA

ALMIDON CUALITATIVO EN CARNESFUNDAMENTO:

Confirmar si la muestra contiene almidón, haciendo uso de una solución de lugol que al agregarle hace que cambie al color azul, ésta coloración desaparece en caliente y aparece por enfriamiento.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 30 g de muestra + 30 ml de agua destilada. Ponerlo en Baño María hasta que hierva.

Filtrar y dejar enfriar.

Colocar una gota de solución de lugol si cambia a azul, es positivo.

ALMIDON CUANTITATIVO EN CARNES

FUNDAMENTO:

Conocer la cantidad de almidón que ha sido adicionado a la muestra mediante la determinación de glucosa en una alícuota de 50 ml. de filtrado por el método de Fehling.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 10 g. de muestra finamente dividida + 75 ml. de una solución K (OH) 8% en etanol caliéntese sobre un baño de vapor hasta que la carne se disuelva por completo, agitar la muestra despacio (30-45 minutos).

↓
Añadir un volumen igual de etanol, enfríese y déjese en reposo durante no menos de 1 hr.

↓
Filtrese al vacío a través de una capa fina de asbesto colocada sobre un crisol de Gooch, lávese dos veces con una dilución al 4% de K(OH) en alcohol de 50%.

↓
Reténgase todo el precipitado como se pueda en el vaso hasta el último lavado.

↓
Colóquese el crisol con su contenido en el vaso original y añádase 40 ml de agua + 25 ml de ácido sulfúrico concentrado, agítese durante la adición del ácido y asegúrese de que contacte con todo el precipitado.

↓
Déjese en reposo durante 5 minutos, añádase 40 ml de agua y caliéntese hasta que rompa a hervir agitando de una manera continua.

↓
Transfiérase la disolución a un matraz aforado de 200 ml añádanse 2 ml. de ácido fosfotúngstico al 20% dejar enfriar y enrásese con agua.

↓
Filtrese a través de un papel sin almidón.

↓
Transfiérase con una pipeta 100 ml. de filtrado a un matraz aforado de 200 ml. de capacidad, neutralícese con Na(OH) 1-1 enrásese.

↓
Titúlese mediante el uso del método de Fehling.

CALCULOS:

$$\% = \frac{\text{Dilución \#1} \times \text{Dilución \#2} \times \text{factor de fehling} \times 100}{\text{Consumo de Solución} \times \text{Peso} \times \text{Alícuota del filtrado}}$$

Ejemplo: Salchicha

106,3881 g	Consumo #1	88,1	
<u>96,1391</u>			88,15 promedio
10,2590 g	Consumo #2	88,2	

$$\% = \frac{200 \times 200 \times 0,05 \times 100}{88,15 \times 10,2590 \times 100}$$

$$\% = 2,21 \times 0,9 = 1,989$$

Rango según norma sanitaria:

Hidratos de Carbono para jamón, salchicha: 5% Max.

Hidratos de Carbono para mortadela, chorizo, tocino: 2% Max.

PRUEBA CUALITATIVA PARA ALCOHOLES (EN ESENCIAS)

FUNDAMENTO:

Producir una reacción apropiada de alcohol, para comprobar su presencia mediante una coloración verde azulada.

PROCEDIMIENTO:

Cromato de Potasio (CrO K) + ácido sulfúrico (SO H) + Muestra → Verde azulado.

PRUEBA CUALITATIVA PARA ALDEHIDOS (EN ESENCIAS)

FUNDAMENTO:

Mediante la reacción del reactivo de Schiff (cuyo objetivo en la preparación es la decoloración de la fucsina) con la muestra, se comprueba la presencia del aldehído porque la solución adquiere el color primitivo de la fucsina.

PROCEDIMIENTO:

Reactivo de Schiff + Muestra → Lila o Violeta.

AZUCARES TOTALES POR INVERSION (METODO LANE-EYNON)

TERMINOLOGIA:

Se denominan azúcares totales a: Clucosa, fructosa, maltosa, sacarosa.

FUNDAMENTO:

Mediante éste método, se persigue la inversión de los azúcares totales por hidrólisis ácida (ácido clorhídrico) para su titulación posterior con los Fehling, hasta su cambio a color rojo ladrillo.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 1,6 gr de muestra y disolverla en 200 cc de agua destilada + 2 cc de ácido clorhídrico concentrado; poner a hervir en un baño de maría a una temperatura que fluctúe entre los 70°- 80°C; en caso de que sea una muestra grasa hay que desgrasarla previamente.

BOMBONES

Poner a enfriar y neutralizar con CO_3Na_2 + 8 ml. de Reactivo de Curtone para evitar el precipitado de proteínas y la clarificación; enrasar con agua a 500 ml.

Filtrar y agregar 2 ml. de sulfato de sodio para eliminar el exceso de plomo, volviendo a filtrar.

En tres cápsulas, colocar 5 ml. de Fehling #1 + 5 ml. de Fehling #2 + 40 ml. de agua.

Poner en la bureta (50ml) la solución de azúcar

Agregar 15 ml de ésta solución en frío en la cápsula, para posteriormente ponerla a hervir.

Una vez que empiece a hervir y se ponga de un color azul oscuro se empieza a titular, haciendo la prueba para ver si se encuentra cercano el cambio con Azul de Metileno al 1%, hasta que cambie a color rojo; si permanece azul es porque falta y si se vuelve a poner rojo es que ya está.

CALCULOS:

Expresado en g%.

$$g\% = \frac{\#mg \text{ de azúcar contenidos en } 100 \text{ cc de solución} \times \text{alícuota} \times 100}{\text{Peso de muestra} \times 100 \text{ cc de solución.}}$$

CARAMELOS, CHUPETES

Poner a enfriar y neutralizar con Carbonato de Sodio (CO_3Na_2) y enrasar con agua a 500 ml.

Filtrar.

Ejemplo: Bombones

	26	197,4	
23,6742 g			
22,0682 g	Consumo	+	
1,6060	27	190,4	
		387,8	÷ 2 = 193,9

$$g\% = \frac{193,9 \times 500 \times 100}{1,6060 \times 100}$$

$$g\% = 60,36$$

Rango según norma sanitaria:

Caramelos el contenido mínimo de azúcar es: 70%

AZUCARES DIRECTAMENTE REDUCTORES (MIEL DE ABEJA)

TERMINOLOGIA:

Son azúcares directamente reductores: la glucosa, fructosa, maltosa.

FUNDAMENTO:

Conocer la cantidad de azúcares reductores existentes en la muestra, mediante la titulación haciendo uso del reactivo de Fehling.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 1,9 g de muestra + agua destilada para disolver la muestra.

↓
Trasvasarla a un balón volumétrico de 500 ml + 5 cc de Crema de Alúmina cuya función es secante y enrasar.

↓
Filtrar.

↓
Colocar tres cápsulas con 5 ml de Fehling #1 + 5 ml de Fehling #2 + 40 ml de agua.

↓
Agregar 15 ml de solución en frío para posteriormente poner a hervir.

↓
Titular hasta que cambie a color rojo ladrillo haciendo la respectiva prueba con Azul de Metileno al 1%.

CALCULOS:

$$g\% = \frac{\#mg \text{ de azúcar invertido} \times \text{dilución} \times 100}{\text{Peso de muestra} \times 100 \text{ cc de solución}}$$

Ejemplo: Miel de Abeja

#1

Agregar en frío = 35 cc	Cambió de color = 39,4 cc
Parte = <u>20</u>	Parte = <u>20</u>
Agregado en frío 15 cc	Consumo # 1 19,4 cc

#2

Agrega en frío = 15 cc	Cambió de color = 19,5 cc
Parte = <u>0</u>	Parte = <u>0</u>
Agregado en frío 15 cc	Consumo #2 19,5 cc

Promedio = 19,45 cc.

Observando en la tabla de soluciones contenidas en azúcares invertido, a cuánto equivale 19,45 y es 267 mg de azúcar invertido por 100 cc

$$\begin{aligned}
 g\% &= \frac{267 \text{ mg} \times 500 \text{ cc} \times 100\%}{1,9068 \times 100\text{cc}} \\
 &= 70012,58 \text{ mg}\% \\
 &= 70,01 \text{ g}\%.
 \end{aligned}$$



AZUCARES TOTALES POR INVERSION

FUNDAMENTO:

La miel contiene azúcar invertido natural, mediante este método se persigue determinar la cantidad existente en la misma.

PROCEDIMIENTO:

De los 500 ml de azúcares directamente reductores, tomar una alícuota de 100 ml llevando a un matraz aforado de 200 ml.

↓
Agregar 2 cc de Acido Clorhídrico (ClH)

↓
Enrasar a 200 ml con agua destilada

↓
Poner en baño maría por 20 minutos a 70°C.

↓
Filtrar.

↓
Colocar 5 ml de Fehling #1 + 5 ml de Fehling #2 + 40 ml de agua destilada.

↓
Agregar 15 ml de solución en frío, ponerla a hervir.

Titular hasta que cambie a color rojo ladrillo haciendo la prueba respectiva con azul de metileno al 1%.

CALCULOS:

$$g\% = \frac{\#mg \text{ de azúcar invertido} \times \text{dilución \#1} \times \text{dilución \#2} \times 100}{\text{Peso de muestra} \times \text{Alícuota} \times 100 \text{ cc de solución.}}$$

Ejemplo: Miel de Abeja

$$\begin{array}{r} 50,9369 \text{ g} \\ 49,0301 \\ \hline 1,9068 \text{ g} \end{array} \quad \begin{array}{l} 500 \text{ cc} \\ 100 \text{ cc} \\ 200 \text{ cc} \end{array}$$

Consumo = 38 ccc 136,66 mg.

$$g\% = \frac{136,66 \text{ mg} \times 500 \text{ ml} \times 200 \text{ ml} \times 100}{1,9068 \text{ g} \times 100 \text{ ml} \times 100 \text{ ml}}$$

$$g\% = 71,6$$

Rango según el código latinoamericano de los alimentos;

Glúcidos Asimilables (Azúcar Invertido) en la Miel de Abeja: 71g%.

ACIDO ASCORBICO (METODO 2,6 DICLOROINDOFENOL)

FUNDAMENTO:

El Acido Ascórbico es usado como indicador de oxidación-reducción del colorante 2,6 dicloroindofenol, a una solución coloreada. El punto final de la titulación es en exceso rosado rosa.

La vitamina es extraída y titulada en presencia de Acido Metafosfórico y Acido Acético o Acido Metafosfórico- Acido Acético - Acido Sulfúrico. La solución mantiene su propiedad ácida por acción de la autooxidación del ácido ascórbico a un pH alto.

REACTIVOS:

a) SOLUCION EXTRACTORA:

Acido Metafosfórico; Acido Acético. Disuélvase 15 gr de Acido Metafosfórico en pastillas o en polvo en 40 ml de Acido Acético y 200 ml de agua,

diluya a 500 ml y filtre rápidamente páselo a una botella (tiempo de duración 7-10 días).

b) SOLUCION STANDARD DE ACIDO ASCORBICO:

1 mg/ml; pese 50 mg de Acido Ascórbico Standard que han sido almacenados previamente en el desecador. Manténgalo al abrigo de la luz; diluyalo in mediatamente con Acido Metafosfórico (HPO_3) - Acido Acético (HOAc) y llévelo a un volumen de 50 ml.

c) SOLUCION STANDARD DE INDOFENOL:

Disuelva 50 mg de 2,6 dicloroindofenol sal sódica que ha sido almacenada en desecador sobre lima de soda; se miden 50 ml de agua a la cual se le agregan 42 mg de Na HCO_3 (Bicarbonato de Sodio) agite vigorosamente y cuando se haya disuelto llévelo a 200 ml con agua, filtre en papel filtro y guárdelo en una botella color ambar y en refrigeración.

PROCEDIMIENTO:

STANDARD:

Medir 18 ml de ácido metafosfórico- ácido acético y ponerlo en un matraz erlenmeyer.

↓
Transfiera una alícuota de 2 ml de solución standard de ácido ascórbico al matraz.

↓
Titular con solución standard de indofenol en una bureta de 50 ml hasta que cambie a color rosado o rosa que persista por 5 segundos. (el consumo debe ser de 15 ml de solución de indofenol puede chequearse como 0.1 ml en exceso).

BLANCO:

Medir 7.0 ml de solución extractora en un erlenmeyer + 7.0 ml de agua es decir en un volumen equivalente a la cantidad e solución extractora agregada.

↓
Titular con la solución standard de indofenol hasta color rosado- rosa que persiste por 5" y que sea similar al que se tituló anteriormente en cuanto a color se refiere.

NOTA: Para conocer el Concentrado de Indofenol hay que restar el título de la solución Standard de Acido Ascórbico del título del blanco y expresarlo como

mg de Acido Ascórbico equivalente a 1 ml. de reactivo.

MUESTRA:

Pesar 4 gr exactos de muestra (leche en polvo Similac) + 20 ml de Solución Extractora.

↓
 Titular con la solución Standard de Indofenol hasta coloración rosado rosa.

CALCULOS:

Acido Ascorbico expresado en mg%.

Título del Standard	=	19,6 cc		
Título del Blanco	=	0,35 cc		
Título de Muestra	=	21 cc	30 cc	0 cc
		50 cc	50 cc	6,15 cc
Título de Muestra	=	49 cc		
			+ 6,15 cc	
			55,15 cc	

Substracción:

Standard	=	19,60 cc
Blanco	=	<u>0,35 cc</u>
		19,25 cc

19,25 cc → 2mg de Acido Ascórbico

55,15 cc → x

x = 5,72 mg de Acido Ascórbico.

5,72 mg de A. Ascórbico → 4 g de Muestra

x ← 100 g

x = 143 mg%.



BIBLIOTECA

CLORUROS EN PESCADO

TERMINOLOGIA:

En muchos productos alimenticios se utilizan ciertos aditivos naturales, tan to para su conservación a través del tiempo o también como saborizante, este es el caso de la sal común o cloruro de sodio.

FUNDAMENTO:

Extracción de una porción de muestra con agua caliente y la precipitación de las proteínas seguida de una filtración, una acidificación por adición al extracto de un exceso de Nitrato de Plata 0,1 N.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 10 gr de muestra finamente dividida en un erlenmeyer de 250 ml + 100 ml de agua caliente.

↓
Calentar el matraz y su contenido por 15' en baño maría (agitando en forma continua).

↓
Enfriar el matraz a temperatura ambiente + 2 cc del Reactivo #1 + 2 cc del Reactivo #2.

↓
Dejar en reposo por 1 hr para que precipiten las proteínas.

↓
Pasar a un matraz volumétrico de 200-250 ml enrasar con agua destilada, agitar bien.

↓
Filtrar.

↓
Tomar una alícuota de 20-25 ml. + 1 ml. de Cromato de Potasio al 5%

↓
Titular con Nitrato de Plata 0,1 N

CALCULOS:

Expresado en Cloruro de Sodio

$$g\% = \frac{\text{Consumo de NO}_3 \text{ Ag} \times \text{factor} \times \text{meq ClNa} \times \text{dilución} \times 100}{\text{Peso de Muestra} \times \text{Alícuota}}$$

Ejemplo: Atún en Aceite

83,8127 gr

73,8237

10,0890 gr

Consumo de NO₃Ag = 1,25 cc

$$g\% = \frac{1,25 \times 1,0045 \times 0,005845 \times 200 \times 100}{10,0890 \times 20}$$

$$10,0890 \times 20$$

$$g\% = 0,72$$

CLORUROS EN OTROS ALIMENTOS (QUESO, SALSA DE TOMATE, SALSA CHINA, ETC)FUNDAMENTO:

Verificar el contenido de Cloruro de Sodio que se encuentra en la muestra el

cual reacciona con Nitrato de Plata.

PROCEDIMIENTO:

Pesar menos de 1 gr de muestra (miligramo para el caso de quesos) pero para otros alimentos se pesa alrededor de 2 gr (Salsa de Tomate, Salsa China).

↓
SALSAS

Llevar a un matraz volumétrico de 200 ml y tomar una alícuota de 20 ml.

↓
QUESO

+ 100 ml de agua y unas perlas de vidrio, agitar hasta disolución.

↓
1 cc de Cromato de Potasio como indicador.

↓
Titular con Nitrato de Plata hasta una coloración ligeramente, anaranjado ladrillo.

CALCULOS:

Cloruros expresados en Cloruro de Sodio queso:

Queso:

$$g\% = \frac{\text{Consumo de NO}_3\text{Ag} \times \text{factor NO}_3\text{Ag} \times \text{meq ClNa} \times 100}{\text{Peso de Muestra.}}$$

Salsas:

$$g\% = \frac{\text{Consumo de NO}_3\text{Ag} \times \text{factor NO}_3\text{Ag} \times \text{dilución} \times \text{meq ClNa} \times 100}{\text{Peso de Muestra} \times \text{Alícuota}}$$

Ejemplo: Salsa de Tomate

51,9340 g	Consumo de NO ₃ Ag = 0.85 cc
49,1275	
2,8065 g	200 cc
	20 cc

$$g\% = \frac{0,85 \times 1,0045 \times 200 \times 0,005845 \times 100}{2,8065 \times 20}$$

$$g\% = 1,77$$

Rango según código latinoamericano de los alimentos

Salsa de Tomate máximo = 5%g

Queso Composición media = 2,5 g%.



BIBLIOTECA

COLORANTES DERIVADOS DE LA HULLA

TERMINOLOGIA:

Son compuestos orgánicos usados como tinturas o derivados a partir de sustancias presentes en el alquitrán de la hulla tales como el benceno, de ellos algunos son admitidos como aditivos alimentarios para mejorar la presentación de los productos alimenticios.

FUNDAMENTO:

Mediante el método de Arata se revela la presencia de sustancias colorantes orgánicas artificiales de naturaleza ácida.

PROCEDIMIENTO:

A 100 cc de solución acuosa de la muestra agregar 1 cc de Acido Clorhídrico al 10% o lo suficientemente para producir una reacción ligeramente ácida + un pedazo de estambre de lana desgrasada y hervir con la solución coloreada por 10'.

↓

Extraer la lana y lavarla con agua destilada para quitarle todo el color que pueda estar adherido a la fiola.

↓

Poner la lana con 50 cc de agua + 0,5 de Amoníaco al 10% o Concentrado, hervir para que el color del estambre lo ceda a la solución, deshechar cuando esté completamente blanco.

↓

Acidular la solución con Acido Clorhídrico al 10% y agregar un nuevo estambre, hervir por 10', en general cuando ésta segunda lana se decolora se puede decir que existe colorante derivados de la hulla.

↓

Se extrae la lana y se la pasa a un beaker de 5-10 ml adicionando 10 gotas Na(OH) 0,1 N y agua destilada, poner en baño maría hasta que el estambre elimine el color, desechándose la lana, dejar evaporar sólo hasta que se concentre.

↓

En papel de Cromatografía se aplica con un tubo capilar una gota.

↓

Se coloca en la Cámara de Cromatografía hasta que la mancha se disperse.

COLORANTES VEGETALES (PRUEBA DE LA BIXINA O ROCU)

FUNDAMENTO:

Comprobar si es colorante natural vegetal, mediante la reacción de la muestra

con Acido Sulfúrico dando coloración azul verdosa, ésta prueba se la realiza en un colorante vegetal llamado achiote o annato.

PROCEDIMIENTO:

Achiote o Annato + Alcohol Etílico y disolverlo.

↓
Dejar evaporar el alcohol 24 hrs.

↓
Agregar unas gotas de Acido Sulfúrico concentrado, dando una coloración azul intensa que pasa a verde y a color violeta.

COLORANTES EN HARINAS Y AVENAS

TERMINOLOGIA:

Las pastas alimenticias están generalmente teñidas de amarillo más o menos subido según se deseé, ya sea para reforzar el natural de las sémolas o el color característico de las pastas de huevo.

FUNDAMENTO:

El reconocimiento de materias colorantes artificiales se lleva a cabo, ya sea para comprobar que una pasta fue teñida artificialmente, ya sea sobre todo, para establecer si en la coloración se empleó colores prohibidos como el ácido pícrico, amarillo victoria, amarillo martus, amarillo metanilo.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 30 gr de pasta.

↓
A 250 cc de agua hirviente agregarle 20 cc de alcohol de 95° + 2 cc de Amoníaco al 10% + 30 gr de pasta.

↓
Calentar por 5' y tomar el tiempo a partir de la ebullición, cuando se juzgue que el líquido este suficientemente teñido agregar agua fría, para hacer depositar la pasta en el fondo.

↓
Trasvasar el líquido a otro recipiente.

↓
Acidular ligeramente con Acido Clorhídrico al 10% + hebra de lana desgrasada, hervir por 10'.

↓
Separar la hebra y lavarla repetidamente si queda teñida de amarillo indica que la pasta está teñida con un colorante derivado del alquitrán.

↓
Hervir la hebra por 5' en un vaso con 50 cc de agua ligeramente alcalinizada

con Amoníaco, desprendiéndose el color.

↓
 Agregar una nueva hebra + 50 ml de agua + Acido Clorhídrico al 10% se colorea la hebra, lavarla.

↓
 Pasarla a un beaker + agua + 10 gotas de Na(OH), evaporar en baño maría.

↓
 Poner a correr en Cámara Cromatográfica.

COLORANTES PARA VINOS (METODO ARATA)

TERMINOLOGIA:

Los vinos pueden estar teñidos artificialmente con colores orgánicos (generalmente mezclas como la vinolina) o con colores vegetales.

FUNDAMENTO:

Reconocimiento de Materias Colorantes extrañas.

PROCEDIMIENTO:

Hervir 100 cc de vino en baño maría hasta extraer el alcohol.

↓
 Agregar 2 cc de ClH al 10% + lana desengrasada se prosigue la ebullición por cinco minutos.

↓
 Sepárese el matraz del fuego viértase el líquido sin dejar caer la lana y se lava ésta repetidamente con agua fría, en el mismo recipiente.

↓
 Agregar 100 cc de agua acidulada en ácido clorhídrico y hervir por 5', decantar el líquido, lavar hasta obtener un agua incolora.

↓
 Agregar 50 cc de agua y 10 gotas de Amoníaco y se hierve moderadamente por 10' a fin de disolver el color artificial eventualmente fijado por la lana.

↓
 Decantar el líquido alcalino en otro matraz, diluyendo en un volumen igual de agua y se hierve hasta que los vapores que se desprendan ya no huelan a amoníaco.

↓
 Dejar enfriar un poco y se agrega gota a gota la solución de Acido Clorhídrico (d = 1,1) como convenga para que el líquido esté ácido.

↓
 Introducir una lana desengrasada y dejar que hierva por 5'.

↓
 Lavar la lana con agua fría si está teñida de rojo bien perceptible, se puede asegurar que el vino fue teñido artificialmente con colorantes orgánicos artificiales de carácter ácido, es decir derivados azoicos y fucsinas sulfo-

conjugadas (vinolina, rojo burdeos).

COLESTEROL (PRUEBA CUALITATIVA)

TERMINOLOGIA:

Es un alcohol secundario, este alcohol es generalmente determinado en todos aquellos productos que contienen huevo en su composición así por ejemplo: En el caso de fideos, galletas etc, es una sustancia blanca insoluble en agua, soluble en éter, cloroformo, acetona, intervienen en la absorción de grasas en el organismo razón por la cual su contenido debe ser mínimo o nulo.

FUNDAMENTO:

Es una prueba cualitativa, mediante la cual se comprueba la adición de huevo a las pastas por la reacción de Libermann

PROCEDIMIENTO:

La muestra molida se extrae con cloroformo y se filtra (embudo).

↓
En un fiola se colocan 5 ml. del filtrado + 2 ml. de Anhídrido Acético + 0,1 ml. de Acido Sulfúrico concentrado.

↓
En presencia de colesterol aparece inmediatamente o después de 15 minutos a la obscuridad un color verde intenso.

CENIZAS

FUNDAMENTO:

Todos los alimentos contienen minerales naturales, formando parte de un compuesto orgánico e inorgánico siendo difícil su determinación tal cual se presenta en los alimentos por lo que se recurre a la incineración para destruir la materia orgánica y cambiar en muchos casos su estado químico.

PROCEDIMIENTO:

En un crisol de porcelana pesar de 2-5 gr de muestras el crisol debe estar previamente tarado y provisto de tapa (poner en baño maría hasta que se observe que no hay humedad, casos como salsas, embutidos etc.).

↓
Colocar en un reverbero (con el fin de quemar lentamente la muestra) y enfriar.

Colocar en la mufla y regular una temperatura que fluctúe entre 600-800°C.

↓
Apagar la mufla (dejar bajar la temperatura).

↓
Pasar el crisol al desecador (30'). Pesar.

CALCULOS:

$$\frac{\text{Peso de Crisol + Muestra} - \text{Peso de Crisol vacío}}{\text{Peso de Muestra}} = \frac{\text{Peso de Crisol + Cenizas} - \text{Peso de Crisol Vacío}}{\text{Peso de Cenizas}}$$

$$\% = \frac{\text{Peso de Cenizas} - \text{Peso de Muestra}}{\text{Peso de Muestra}} \times 100$$

Ejemplo: Cilantro

$$\begin{array}{r} 26,3413 \text{ g} \\ 21,1464 \text{ g} \\ \hline 5,1949 \text{ g} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 21,4420 \text{ g} \\ 21,1464 \text{ g} \\ \hline 0,2956 \text{ g} \end{array}$$

$$\% = \frac{0,2956}{5,1949} \times 100 = 5,69$$

Composición centesimal media según norma sanitaria:

Pimienta Negra:	7,0 %
Cilantro:	7,0 %
Salchichas:	1,7 - 3,8 %
Miel de Abeja:	0,3%
Orégano:	16%.

EXTRACTO ALCOHOLICO

FUNDAMENTO:

Son los sólidos solubles que se extraen mediante un solvente (alcohol), los mismos que quedan como residuo al evaporarse el alcohol.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 2 gr de muestra y transferirlas a un balón volumétrico (100 ml) + 80 ml de alcohol etílico al 95% y agite con intervalos de 30' durante 4 hrs.

↓
Dejar en reposo 16 hrs.

↓
Completar el volumen con alcohol, filtrar

↓
Transferir con pipeta volumétrica 50 cc del filtrado en un vaso tarado.

Calentar en baño maría para eliminar el alcohol.

↓
Poner en estufa 105°C por 1 hr.

↓
Enfriar en desecador hasta temperatura ambiente.

CALCULOS:

$$\begin{array}{r} \text{Peso de Beaker + Muestra} \\ \text{Peso de Beaker Sólo} \\ \hline \text{Peso de Muestra} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{Peso de Beaker + Extra Alcohólico} \\ \text{Peso de Beaker Tarado} \\ \hline \text{Peso de Extracto Alcohólico} \end{array}$$

$$\% = \frac{\text{Peso de Extracto Alcohólico} \times \text{dilución} \times 100}{\text{Peso de Muestra} \times \text{Alícuota}}$$

Ejemplo: Pimienta Negra:

$$\begin{array}{r} 29,7730 \text{ g} \\ \underline{27,7840 \text{ g}} \\ 1,9890 \text{ g} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 90,1405 \text{ g} \\ \underline{90,1390 \text{ g}} \\ 0,0015 \text{ g} \end{array}$$

$$\% = \frac{0,0015 \times 100 \times 100}{1,9890}$$

$$\% = 7,54$$

Composición centesimal media según norma sanitaria:

Pimienta Negra: 8,0% (Mínimo)
Cilantro: 18% (Mínimo).



BIBLIOTECA

EXTRACTO SECO

TERMINOLOGIA:

Es la cantidad de sólidos totales presentes en muestras de conservas vegetales, es decir de sustancias que no volatilizan bajo condiciones de secado establecidas.

FUNDAMENTO:

Obtener la cantidad de sólidos totales presentes en la muestra, mediante el secado por estufa.

PROCEDIMIENTO:

Pesar la muestra líquida midiendo un volumen de 10-12 ml en un beaker o se

lo hace en arena lavada como humedad, pero se pesa alrededor de 10 gr.

↓
Ponerla en baño maría hasta que no ruede en caso de líquido; en arena lavada hasta eliminar la humedad.

↓
Colocarla en la estufa por 1 hr en caso de líquidos y por 3 hrs como humedad en el caso con arena lavada.

↓
Enfriar en desecador por 15'. Pesar.

CALCULOS:

$$\frac{\text{Peso de Beaker + Muestra} - \text{Peso de Beaker + Arena}}{\text{Peso de Muestra}} = \frac{\text{Peso de Beaker + Extracto Seco} - \text{Peso de Beaker + Arena}}{\text{Peso de Extracto Seco}}$$

$$\% = \frac{\text{Peso de Extracto Seco} \times 100}{\text{Peso de Muestra}}$$

Ejemplo: Chimichurri

72,7895 g	63,1536 g
<u>60,8756 g</u>	<u>60,8756 g</u>
11,9139 g	2,2780 g

$$\% = \frac{2,2780 \times 100}{11,9139}$$

$$\% = 19,1$$

Composición centesimal media según norma sanitaria:

Salsa de Ají:	10-12% (Mínimo)
Aliño sazónador:	20%
Salsa de Tomate :	2%

ESTERES

FUNDAMENTO:

Producir una reacción de ésteres para comprobar su presencia en esencias, mediante una coloración roja.

PROCEDIMIENTO:

Acido Sulfúrico (SO₄H₂) + Vainillina + Muestra Coloración Roja.

FURFURAL (METODO ESPECTOFOTOMETRICO)

TERMINOLOGIA:

Es un líquido incoloro, con un punto de ebullición de 162°C que se oscurece y resina bajo la acción prolongada del aire. El furfural es un aldehído y tiene un olor muy semejante al del pan tostado.

FUNDAMENTO:

Destilar por arrastre de vapor 25 cc de muestra y recoger 200 cc del destilado.

PROCEDIMIENTO:

Tomar una alícuota de 25 ml de muestra y ponerlas en un balón de 1000 ml.

↓
Poner en otro balón de igual capacidad agua destilada más de la mitad con perlas de vidrio.

↓
Destilar.

↓
Recoger en balón volumétrico de 200 ml.

↓
Tomar una alícuota de 20 ml y llevarla a un balón volumétrico de 25 ml.

↓
Enrasar con alcohol etílico.

↓
Agitar.

↓
Lectura en el espectrofotómetro a 277 nm.

↓
Nivelar el espectrofotómetro con un blanco de alcohol etílico.

CALCULOS:

Expresados en gramos %

En la curva de furfural lectura a 277 nm = X Absorvancia.

$$c/d = 0,055 \text{ mg/lt.}$$

$$25 \rightarrow \begin{array}{c} 200 \\ \downarrow \\ 20 \end{array} \rightarrow 25$$

$$\# \text{ cuadros} \times 0,055 = x_1 \text{ mg}$$

$$x_2 g\% = \frac{x_1 \text{ mg} \times \text{Dilución \#1} \times \text{Dilución \#2} \times 100}{\text{Alícuota \#1} \times \text{Alícuota \#2} \times 1000 \text{ mg}}$$

Grado Alcohólico a 15°C/15°C = 38°

$$x_2 g\% \rightarrow 38^\circ$$

$$x \leftarrow 100^\circ$$

$$x = g\%$$



BIBLIOTECA

Ejemplo: Ron

$$277 \text{ nm} = 0,095 = 11$$

$$c/\square = 0,055 \text{ mg/lt.}$$

$$25 \rightarrow 200$$

$$\quad \downarrow$$

$$\quad 20 \rightarrow 25$$

$$11 \times 0,055 = 0,605 \text{ mg.}$$

$$g\% = \frac{0,605 \text{ mg} \times 200 \times 25 \times 100}{25 \times 20 \times 1000 \text{ mg,}}$$

$$g\% = 0,605.$$

$$\text{Grado Alcohólico a } 15^\circ\text{C/ } 15^\circ\text{C} = 38^\circ$$

$$0,605 \text{ g\%} \rightarrow 38^\circ$$

$$x \leftarrow 100^\circ$$

$$x = 1,59 \text{ g\%}.$$

Rango según código latinoamericano de los alimentos:

Bebidas alcohólicas destiladas máximo: 0,004 g%.

FIEHE'S

TERMINOLOGIA:

La manufactura del azúcar invertido se lo realiza por hidrólisis ácida de su crosa, 5 hidroximetil furfuraldehído. (HMF); por lo que al realizar el test de Fiehe's se detecta la adición de azúcar invertido por formación de color rojo cuando el HMF reacciona con resorcinol.

FUNDAMENTO:

Verificar sino ha sido adicionado glucosa comercial a la miel, mediante la reacción de Fiehe's que da una coloración roja.

PROCEDIMIENTO:

Transferir 5 ml de muestra a una probeta graduada (50 ml) con tapón esmerilado + 5 ml de agua + 5 ml de eter anhidro.

↓

Agitar y dejar en reposo hasta separación de capas (la capa etérea debe ser clara)

↓

Transferir 2 ml. de solución etérea a tubo de ensayo + 2 gotas de solución de resorcina recientemente preparada agitar.

↓

En la presencia de azúcar invertido aparecerá, una coloración rojiza cereza.

GRADO ALCOHOLICOFUNDAMENTO:

Mediante ésta determinación se toma la lectura a 15°C con el uso del alcoholímetro de Gay Lussac a bebidas alcohólicas destiladas.

PROCEDIMIENTO:

Tomar una alícuota de 100 ml y ponerla en una fiola de 500 ml.

↓
En caso de bebidas alcohólicas fermentadas se neutraliza con Na (OH) al 10%; en caso contrario se procede a poner directamente 50 ml de agua.

↓
Destilar.

↓
Recoger en Matraz volumétrico de 100 ml y poner en congelador.

↓
Pasarlo a un cilindro de 100 ml y tomar la lectura cuando la temperatura se encuentra a 15°C.

Ejemplo: Coñac

15/15°C 40°

Composición centesimal según ciencia y tecnología de alimentos:

Vino mínimo: 11-11,5°C.

Composición centesimal según código latinoamericano de los alimentos:

Bebidas alcohólicas anisadas: 24 - 48°C

Rango según norma sanitaria:

Grado alcohólico para coñac a 15°C: (mínimo) 38°C

(máximo) 54°C.

GAS SULFHIDRICO (CAMARONES, CARNES)FUNDAMENTO:

Mediante éste se conoce el grado de descomposición que está sufriendo la carne dando como resultado de ésta reacción sulfuro de plomo.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 10 g de muestra en una fiola de 150 ml.

Tomar un pedazo cortado de papel filtro doble y agregarle una gota de acetato de plomo al 5%.

↓
Ponerlo en la boca de la fiola y sellarlo

↓
Colocar en baño maría hirviente por 10'. Sacarlo para luego comparar con la carpeta de standares.

CALCULOS:

Tabla de colores SPb correspondiente a diferentes concentraciones de mg% de SH₂ (10 g de muestra 10' en BM).

0,0028-0,0056-0,0084-0,0112-0,0140-Límite.

0,0168-0,0196-0,0224-0,0252-0,0280.

GRASA METODO MOJONNIER

FUNDAMENTO:

Extracción de la grasa por agitación manual, mediante el uso de éter etílico anhidro + éter de petróleo + alcohol etílico.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 1 gr de muestra.

↓
Disolverla en 9 ml de agua destilada (pipeta graduada).

↓
QUESO

+ 1,5 cc de Amoniaco poner en baño maría para disolución de caseína.

↓
YOGHURT, LECHE (POLVO)

Trasvasarlo al tubo mojonniier + 1,5 cc de amoniaco, agitar.

↓
Adicionar 10 ml de ácido clorhídrico poner a hervir por 5' con unas perlas de vidrio.

↓
Ponerlo en baño maría por 15' a 60-70°C

↓
Esperar que se enfrie.

↓
Agregar 10 ml de alcohol (pipeta graduada) etílico; agitar, ésto sirve para evitar el precipitado de proteínas.

Pesar un beaker que ha sido previamente tarado y puesto en desecador por 15'

↓
Extracción con 20 ml de Eter Etílico Anhidro agitarde adelante hacia atrás +
20 ml de Eter de Petróleo agitar + Alcohol para evitar emulsión, dejar en re_
poso y colocar en el beaker el éter + grasa, repetir la operación dos veces.

↓
Dejar evaporar por 24 hrs, colocar en baño maría para terminar de evaporar el
éter.

↓
Poner en estufa por 1 hr.

CALCULOS:

$$? \quad \frac{\text{Peso de Beaker + Muestra} - \text{Peso de Beaker}}{\text{Peso de Muestra}} \quad \frac{\text{Peso de Beaker + Grasa} - \text{Peso de Beaker Tarado}}{\text{Peso de Grasa}}$$

$$\% = \frac{\text{Peso de Grasa} \times 100}{\text{Peso de Muestra}}$$

Ejemplo: Yoghurt (Leche - semidescremada)

30,1325 g	89,2699 g
<u>28,9768 g</u>	<u>89,2566 g</u>
1,1557 g	0,0133 g

$$\% = \frac{0,0133 \times 100}{1,1557}$$

$$\% = 1,15$$

Composición química media según norma sanitaria:

Yoghurt leche semidescremada : 1,5 - 2,0 %

Yoghurt leche entera: 3,0%

Yoghurt leche parcialmente descremada: 2-3%

Yoghurt con leche descremada: 0,3 (máximo)

Rango según código latinoamericano de los alimentos:

Queso de mesa: 21%.

HUMEDAD:

FUNDAMENTO:

Pérdida de peso de la muestra al someterlas a temperaturas de 100-105°C



BIBLIOTECA

por un tiempo determinado.

PROCEDIMIENTO:

Pesar alrededor de 2-5 gr de muestra en un pesa filtro que ha sido previamente tarado, y poner en estufa por tres horas a 105°C.

Enfriar en desecador por 15'.

CALCULOS:

$$\frac{\text{Peso de Pesa filtro + Muestra}}{\text{Peso de Pesa filtro}} - 1 = \text{Peso de muestra}$$

$$\frac{\text{Peso de pesa filtro + Muestra deshidratada}}{\text{Peso de Pesa filtro}} - 1 = \text{Peso de muestra deshidratada}$$

$$\% = \frac{\text{Peso de Muestra deshidratada} \times 100}{\text{Peso de Muestra}}$$

Ejemplo: Fideo

42,2328 g	37,5919 g
- 37,1528 g	- 37,1528 g
5,0800 g	0,4391 g

$$\% = \frac{0,4391 \times 100}{5,0800}$$

$$\% = 8,64$$

Rango según ciencia y tecnología de los alimentos

Pastas: 30%

Fideos: 13,5%

METANOL

FUNDAMENTO:

Está basada en la coloración violeta rosácea que produce el ácido cromotrópico con el formaldehído, resultante de la oxidación selectiva del metanol.

PROCEDIMIENTO:

De la destilación por arrastre de vapor que se recogió en un balón de 200 ml.

Se tomará un cilindro de 100 ml para lo cual se dividirá este para el grado alcohólico obtenido, dando como resultado la cantidad de muestra que se desea tomar del destilado y enrasar a 100 ml agitar.

↓
Tomar 2 ml. de muestra en una fiola y agregar 2 cc de Permanganato de Potasio al 2,5% agitar.

↓
0,2 cc de Acido Sulfúrico al 50% + una cantidad de Acido Oxálico la cual toma un color amarillo + 1 cc de Acido Sulfúrico al 50% esperar a que se decolore.

↓
Agregar 5 cc del reactivo de Schiff, si la coloración que toma es lila se considera positiva.

NITRITOS

TERMINOLOGIA:

Se usan en la curación de la carne, juntamente con la sal, azúcar y nitrato, los cuales se difunden en los jugos débiles de las carnes, los Nitritos y Nitratos.

FUNDAMENTO:

Se basa en la diazotación del ácido sulfanílico por el ácido nitroso y subsiguientemente unión del compuesto resultante con el ácido naftilamina -7- Sulfónico. Formando un azo compuesto de color rosado.

PROCEDIMIENTO:

Amásese 10 g de muestra con agua y filtrar.

↓
Añadir 1 cc de Acido Sulfanílico + 1 cc de naftilamina.

↓
Dando una coloración rosada que indica presencia de nitritos.

NITROGENO BASICO VOLATIL

FUNDAMENTO:

El objeto de ésta determinación es medir la cantidad de nitrógeno básico volátil o amoniacal y sus sales de amonio por adición de óxido de magnesio utilizando el aparato de destilación Kjeldahl.



BIBLIOTECA

PROCEDIMIENTO:

Pesar 10 gr de muestra (homogenizada)

↓
Pasar a un balón Kjeldahl con ayuda de 150 ml. de agua destilada + 2 gr de óxido de magnesio.

↓
Conectar el balón a la trampa de destilación.

↓
Recibir el destilado en 10 ml. de Acido Sulfúrico + 3 gotas de rojo de Meti lo.

↓
Destilar por espacio de 15' a partir de la ebullición.

↓
Titular con Na(OH) N/10.

CALCULOS:

$$g\% = \frac{\text{Diferencia de consumo Na(OH) y SO}_4\text{H}_2 \times \text{dmeq N} \times 100}{\text{Peso de Muestra}}$$

Ejemplo: Atún

- 86,8217 g
76,8217 g
10,0000 g

Consumo Na(OH) 0,1N 15,5cc F = 1,02531 15,39 cc

Consumo SO₄H₂ 0,1N 10 cc F = 1,0915211 10,91 cc.
4,98 cc

$$g\% = \frac{4,98 \times 0,0014 \times 100}{10}$$

$$g\% = 0,069$$

Rango : Amoniaco 0 - 0,06 g%.

PROTEINASFUNDAMENTO:

Se basa en la conversión de nitrógeno orgánico en inorgánico produciéndose igualmente la destrucción de la materia orgánica; el sulfato de amonio formado durante la digestión se diluye y vuelve alcalino al agregarle Na(OH). El amoníaco libre se destila y es recibida en una cantidad conocida de Acido Sulfúrico diluido y se lo determina por titulación.

PROCEDIMIENTO:

BIBLIOTECA

Digestión:

Pesar por diferencia en papel filtro o graso, una cantidad de muestra en 0,7-2,7 g de acuerdo a su contenido proteico, generalmente se trabaja con 1 gr de muestra; esto se transfiere al balón Kjeldahl en forma de paquetito + 1 - 2 pastillas Kjeldahl.

↓
Medir 25 ml de Acido Sulfúrico concentrado y agregarlo al balón.

↓
Coloque el balón inclinado en el reverbero del digestor, caliéntela hasta que se carbonice y entre en ebullición y mantenga la muestra hirviéndose hasta que se obtenga un líquido claro y transparente; continúese la ebullición durante al menos 30' deje enfriar.

↓
Agregue 150 ml de agua fría y enfríe el balón completamente déjelo en reposo y prepare el destilador.

Destilación:

Una vez que el destilador ha sido lavado coloque al final del tubo de desprendimiento un erlenmeyer con 50 ml de solución de SO_4H_2 0,1N y dos gotas de solución indicadora de Rojo de metilo, de tal manera que el extremo final del tubo de desprendimiento quede introducida en la solución valorada de ácido, cuide que el agua circule por el refrigerante.

↓
Al balón completamente frío, agregue dos trozos o más de parafina para moderar la ebullición y evitar formación de espuma.

↓
Añadir lentamente 80 ml de Soda Kjeldahl, procurando formar dos capas de líquido a fin de evitar reacción violenta y por consiguiente pérdida de amoníaco; inmediatamente agregar las granallas de Zinc e insertar a la boca del balón el tapón de caucho que atravieze el extremo final de la trampa a la seguridad del destilador.

↓
Abrir la llave del agua del refrigerante conecte al reverbero y deje que destile el amoníaco por espacio de 20'.

↓
El destilado así obtenido se titula con $\text{Na}(\text{OH})$ 0,1N valorado, para determinar los ml de SO_4H_2 que no se combinaron; los cuales restando de 50 ml que se pusieron en la fiola dan los ml que fueron necesarios para combinarse con el amoníaco desprendido en la destilación.

CALCULOS:

$$\% \text{ P} = \frac{\text{ml } \text{SO}_4\text{H}_2 \times \text{factor} - \text{ml } \text{Na}(\text{OH}) \times \text{factor} \times \text{dmeqN} \times \text{Factor de conversión del N} \times 100}{\text{Peso de Muestra}}$$

Ejemplo: Leche en Polvo de Inicio

2,3678 g
 - 0,4032 g
 1,9646 g

Consumo de Na(OH) 0,1N 20,85 F= 1,07071.

$$\% P = \frac{(49,5 \times 1,09152) - (20,85 \times 1,07071) \times 0,0014 \times 6,38 \times 100}{1,9646}$$

$$\% P = 14,41$$

Para expresar el Nitrógeno en Proteínas se multiplica por el factor 6,25 para la generalidad de los alimentos. A veces se utilizan otros factores como los siguientes:

<u>Alimentos</u>	<u>Factor de Conversión</u>
Leche y productos lácteos	6,38
Huevos	6,68
Harina de trigo	5,70
Gelatina	5,55
Almendras	5,18

pH (USANDO EL POTENCIOMETRO)

FUNDAMENTO:

Conocer la frescura del alimento que va hacer analizado.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 10 gr de muestra + 10 cc de agua y tomar en el Potenciómetro el pH.

CALCULOS:

$$pH = T^{\circ} \text{ Ambiente} / T^{\circ} \text{ Alimento.}$$

Rango según norma sanitaria:

pH máximo para embutidos: 6,8

SOLIDOS SOLUBLES

FUNDAMENTO:

Esta técnica es aplicable a alimentos que son derivados de la frutas como conservas, jaleas, mermeladas y pures, la determinación se realiza por re



BIBLIOTECA

fractómetro de Abbe a 20°C.

PROCEDIMIENTO:

Pesar 20 gr y diluirlos en 20 cc de agua

↓
Colocar en congelador hasta que la temperatura sea de 20°C.

↓
Lectura en el refractómetro de Abbe a 20°C.

CALCULOS:

La lectura del índice de refracción leer en la tabla respectiva y multiplicar por dos, ya que la muestra se disolvió en igual volumen de agua o sea 1:1 también se puede hacer 1:2 y se multiplica por tres.

Ejemplo: Mermelada de Fruta

(10 + 10) dilución

1,397 38,5 x 2 = 77 g%.

Rango según norma sanitaria:

Sólidos solubles máximo en Aji: 20%.

TANINOS (PRUEBA CUALITATIVA)

TERMINOLOGIA:

Son sustratos de pardeamiento enzimático, que contribuyen a la textura y al sabor (astringencia de los tejidos vegetales).

FUNDAMENTO:

Verificar la presencia de taninos en vinos mediante una reacción que produce un color verde o azul.

PROCEDIMIENTO:

En un tubo de ensayo poner una cantidad de muestra y adicionar con una espátula Carbonato de Sodio Anhidro + 5 ml. de Folin Dennis

↓
De esta reacción debe dar una coloración azul o verde para que sea positiva.

VITAMINAS (PRUEBA CUALITATIVA)

TERMINOLOGIA:

Las vitaminas son sustancias orgánicas indispensables para regular funciones

normales del organismo, aunque entran en la dieta en cantidades muy pequeñas.

FUNDAMENTO:

Comprobar la presencia de vitaminas en ciertos alimentos como avenas, leches en polvo.

PROCEDIMIENTO:

Vitamina A (Reacción de Lieberg):

A la solución clorofórmica adicionar una gota de NO_3H produce coloración azul que pasa a verde.

Vitamina B₂ :

Solución muestra + Granallas de zinc y Acido Clorhídrico concentrado, se forma coloración rosada anaranjada.

Vitamina B₁:

Solución muestra + Cloruro Férrico + Ferricianuro de Potasio, de coloración azul.

Vitamina B₆:

Solución muestra + Solución diluída de Cloruro Férrico da coloración roja.



INTRODUCCION AL DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA SANITARIA

El Departamento de Microbiología Sanitaria consta de una Jefe de Control Sanitario que es la Dra Teresa Nuques, cuya función es de proveer material necesario, mantener en buen estado el funcionamiento de instrumentos y equipos, revisar solicitudes que hayan sido aprobadas y las que estén detenidas. Cuatro Analistas para alimentos, una de las cuales está encargada de distribuir las muestras equitativamente a los demás. Una Analista para leches pasteurizadas y un Analista para aguas.

Las muestras tanto de alimentos como leches pasteurizadas, provienen de la oficina de recepción en Bromatología, mientras que las muestras de aguas provienen de solicitudes hechas por personas que desean que controlen el agua de casas, instituciones, fábricas, hospitales etc o por diferentes inspectores que toman muestras en un sector de la ciudad diferente cada día. A éstas personas e inspectores se les dan frascos con solución según la cantidad de muestras que vaya a traer algodón con alcohol para que limpie la llave de donde toman la muestra, la cual proviene de una llave directa o cisternas, midiendo además la cantidad de cloro que haya en la muestra. En cuanto a los análisis de leche pasteurizada se llaman de control, ya que cada día se le realiza los análisis respectivos para que pueda salir al mercado, es por esta razón que llega la leche con un día de anticipación.

Al llegar la muestra de leche pasteurizada en número de seis son puestos en un balde tanto las de funda como las de cartón para posteriormente introducirlas en la ventanilla de cuarto estéril, en cuanto a los alimentos son puestos directamente en ésta; se denomina cuarto estéril porque debe estar completamente libre de Microorganismos razón por la cual tiene luz ultra violeta o simple que ayuda a mantener la esterilidad del mismo, se lo controla una vez por semana con una placa de Agar común por 15-30' la cual tiene que salir tal como entró para indicar que no hay contaminación.

En este cuarto estéril se procede a sembrar tanto leche pasteurizada como alimentos, teniendo como excepción las muestras de agua que se realizan en un cuarto al medio ambiente. Antes de entrar el analista debe asegurarse de tener todo el material completo para evitar estar entrando y saliendo, el material completo incluye: frascos sin solución para leches pasteurizadas, en el caso de

agua que son clorinadas se usan frascos con solución para contrarrestar el cloro, cajas petri, pipetas, lápiz graso, medios necesarios; si son sólidos fundirlos y dejar a alguien pendiente de éste para que los pase cuando sea necesario, un pañuelón para ponérselo en el pelo.

Posteriormente las siembras son puestas en la ventanilla del cuarto estéril para luego sacarlas y poner en incubadora de 24-48 hrs, obteniéndose resultados después de este tiempo.

MICROBIOLOGIA DE LECHE:

1. Tomar muestras representativas de leche en frascos.
2. Rotulación de cajas y tubos con sus respectivas diluciones.
3. Siembra:

Medios:

- Agar Común
- Agua de Peptona
- Agar Rojo Cristal Violeta.
- Caldo Bilis Verde Brillante



BIBLIOTECA

- a) Se toman 2 ml de Agua de Peptona y se la pone en una caja Petri para control, posteriormente se mide 9 ml. de Agua de Peptona y se los coloca en los tubos vacíos y flamea el cuello, punta de pipeta y boca del frasco.
- b) Medir con una pipeta graduada 2 ml de leche y ponerlos en la caja Petri cuya rotulación es de 2 ml.
- c) Medir 2 ml de leche, poner 1 ml. en el caldo de Bilis Verde Brillante y el otro ml. ponerlo en los tubos con 9 ml. de Agua de Peptona mezclar y bajando el líquido con la pipeta.
- d) De ésta dilución se coloca en cajas rotuladas con diluciones de 1/10 y 1/100; es decir -1 y -2.

Selección de las Diluciones:

La selección de las diluciones depende del número de colonias que haya en la caja y que puede estar entre 30-300 por ej: Cuando una caja supere las 3000 colonias pueden prepararse cajas que contengan diluciones mayores por decir: 1:100; 1:1000; 1:10000; 1:100000.

4. Colocación de los Medios encima de la Siembra y Control de los mismos:
 - a) En las diluciones de -1 y -2 se pone Agar Común, este medio se lo utiliza para contaje de aerobios.
 - b) A los 2 ml de leche se le pone encima Agar Rojo Cristal Violeta y se espera a que solidifique con el fin de impedir que crezcan otros microorganismos en la superficie extraños a los coliformes, este Agar se utiliza especialmente para Coliformes y se incuba por 24 hrs. a $32 \pm 1^\circ\text{C}$.
 - c) Caldo Bilis Verde Brillante: es un medio apropiado para el crecimiento especialmente de Coliformes.
 - d) Para el Control de Agua de Peptona se le pone encima Agar Común, también se lleva control de Agar Común, Rojo Cristal Violeta y se incuban a 32°C por 24 - 48 hrs. Además el control se realiza al cuarto estéril poniendo en Cajas Petri Agar Común, dichas cajas están abiertas y esparcidas por el lugar durante una hora con el fin de comprobar la esterilidad del mismo.

5. Incubación a $32 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 - 48 Horas
 - a) Bacterias Coliformes: El grupo de bacterias coliformes son bacilos cortos, facultativos aerobios y anaerobios, gram - negativas, no esporuladas fermentando la lactosa con la producción de ácido y gas a $32 \pm 1^\circ\text{C}$ por 48 hrs., pertenecen a la familia de las Enterobacteriáceas y cuyos géneros son: Escherichia, Aerobacter, Klebsiella, Enterobacter y Paracolobactrum que se incluyen en el grupo de Coliformes o Coli - Aerogenes.

El Habitat natural de la familia de bacterias a que pertenecen (las Enterobacteriáceas) son las heces humanas y de otros mamíferos. Las dos especies más importantes son: Escherichia Coli y Aerobacter Aerogenes.

- b) Caracteres que hacen a las Bacterias Coliformes importantes en la alteración de alimentos:
 - Su capacidad para crecer bien en numerosos sustratos y para utilizar como fuente de energía un gran número de hidratos de carbono.
 - Su capacidad de síntesis de la mayoría de las vitaminas que necesitan.
 - La capacidad de producción a partir de los azúcares, con considerables cantidades de ácido y gas.

- Capacidad de producción de Aerogenes de mucosidad y viscosidad en los alimentos.

6. Contaje de Aerobios:

Quando se hace el contaje con el instrumento (aparato cuenta colonias de Quebec), se aumenta la visión en un 90% de veces más con + 10 de las obtenidas manualmente; cuando se utilice el instrumento hay que tomar las siguientes precauciones:

- Coloque la caja petri sobre la superficie del contador.
- No cuente las cajas que tienen los microorganismos extendidos formando una sola masa.
- No utilice cajas rotas.
- Limpie la caja antes del contaje por las huellas digitales o por suciedad.

Las cajas seleccionadas serán aquellas que tengan de 30-300 colonias; incluyendo a aquellas colonias de tamaño grande, para posteriormente multiplicar por el inverso de la dilución usada y reportar el total de colonias por ml.

Muestra N°	Colonias/Dilución		Contaje Standard de la Placa	
	1/10	1/100	1/10	1/100
AVELINA	234	28	23000	
PURA RICA	289	400	29000	40000
EMPROVIT	175	16	18000	
INDULAC	157	30	16000	3000
PLAN PAN	300	140	3000	14000

Cajas con Duplicado:

Una vez hecho el contaje y elección de la caja que tenga de 30 - 300 colonias se multiplica el promedio obtenido de las colonias por el inverso de la dilución usada aumentando un número si la unidad es 5 y reportar el total de colonias por ml.



Muestra N°	Colonias/Dilución		Contaje Standard de la Placa
	1/10	1/100	
AVELINA	322	23	30000
	278	29	
PURA RICA	289	40	33000
	378	24	
EMPROVIT	175	30	1700
	157	16	
INDULAC	420	38	3900
	350	35	
PLAN PAN	300	20	2900
	280	18	



BIBLIOTECA

Distribución de Colonias:

Seleccione la caja sólo cuando las colonias sean bien distribuidas en todo el área, cuando no se encuentran bien distribuidas hay que contar tres distribuciones como una sola. Otro problema es cuando se produce una película de agua sobre el Agar lo que origina el crecimiento expandido de las colonias, es por esta razón que se acostumbra incubar siempre las cajas petri en posición invertida para evitar que el agua que se condensa en el interior de la cubierta gotee sobre la superficie de crecimiento.

7. Frotis y Tinción:

- a) Frotis: Al hacer una preparación para el microscópio debe depositarse en el portaobjetos una capa de células lo suficientemente delgada para permitir el paso de luz a través de ella. Cuando se desea hacer un frotis de un caldo de cultivo de microorganismos, el caldo se aplica directamente al portaobjetos sin dilución previa, con el asa conviene hacer dos o tres aplicaciones en un área reducida del portaobjetos, teniendo cuidado de no extender demasiado la suspensión. Al preparar un frotis de un medio sólido el problema es evitar la presencia de demasiadas células. Para esto se toma del medio sólido una minúscula cantidad de material bacteriano (no mayor que la cabeza de un alfiler) el cual se emulsifican con una gota de caldo lactosado (Caldo Lauril Sulfato Triptona Normal o E.C. Echerichia Coli) sobre la superficie del portaobjetos. Una vez seco, el frotis debe aparecer ligeramente blanquecino, como el residuo que se obtiene de evaporar una gota de leche diluída.

Una vez hecho el frotis se lo fija por calor con el fin de adherir las

células al portaobjetos minimizando así la pérdida de células durante el proceso de tinción; además inactiva las enzimas.

- b) Tinción: La tinción bacteriológica más usada es la Gram de carácter diferencial; aplicando esta tinción automáticamente se divide todo el reino de los microorganismos en dos categorías, gram(+) y gram(-); siendo la primera de color violeta y la segunda de color rojo.

El procedimiento a seguir para la tinción de Gram es el siguiente:

- Cubrir el portaobjetos con Cristal Violeta o Violeta de Genciana teniendo cuidado que el líquido bañe el frotis por un minuto, descarte el exceso y lave en la llave brevemente en posición paralela al chorro de agua de esta manera se pierde menos microorganismos que cuando el agua incide directamente sobre el frotis.
- Aplicar el Yodo de Gram o solución de Lugol y dejarlo reaccionar por un minuto lave en la llave.
- Ahora con cuidado agregar la solución decolorante Alcohol 95% - Acetona, (gota a gota. Tan pronto como las gotas de solución ya no arrastre color, lave a la llave para detener la acción decolorante.
- Finalmente cubrir el portaobjeto con la solución de safranina y dejarla reaccionar de 10 a 20 segundos, lave el exceso de colorantes y secar.

8. Observación al Microscópio de Coliformes:

Ver en el Anexo D.

9. Confirmación de la Presencia o Ausencia de Coliformes.

Quando las cajas se encuentran con contajes altos se procede a pasar a otros medios. De la caja de 2 ml de leche que se encuentra en el Agar Rojo Cristal Violeta incubado por 24 hrs se hace una observación microscópica para conocer si hay coliformes y tratar de aislarlos.

Con el asa estéril se toma de diferentes partes de la caja muestras de

colonias del Agar Rojo Cristal Violeta y se la pasa a Caldo Lauril Sulfato Triptona Normal, Caldo Bilis Verde Brillante, Escherichia Coli, Agar Inclinado, Agar Eosina Azul de Metileno, haciendo lo mismo del otro extremo ya que se trabaja por duplicado, posteriormente se lo pone en la incubadora por 24 hrs. a $32 + 1^{\circ}\text{C}$, excepto Escherichia Coli que se pone en el baño para Coliformes a $44,5^{\circ}\text{C}$ - $45,5^{\circ}\text{C}$ por 24 hrs.

Luego se realizarán frotis en los medios sólidos para la identificación y líquidos si se desea, en caso de que los tubos estén positivos se presentan los medios turbios y formando gas.

MICROBIOLOGICO DE AGUA:

1. Preparación de la Muestra

Marcar cada caja y tubo con el nombre de la muestra, la dilución, la fecha y otra información necesaria, preparar por duplicado cada volumen de la muestra o la dilución examinada. Se tomarán 5 tubos para 10 ml de muestra, 1 tubo para 1 ml de muestra y 1 tubo para 0,1 ml. de muestra. Mezclar la muestra vigorosamente 25 veces de arriba hacia abajo o de atrás hacia adelante en el frasco donde ha sido tomada la muestra originalmente; opcionalmente use un agitador mecánico para las diluciones en blanco por 15 segundos.

2. Siembra en Tubos Múltiples de Fermentación para Coliformes Totales:

El grupo de bacterias coliformes son facultativas, aeróbicas y anaeróbicas gram negativas, no esporuladas, produciendo la fermentación de la lactosa, gas y turbidez en el tubo a 35°C por 48 hrs. El test para coliformes totales consta de tres partes en la cual se utilizan tubos con diferentes caldos razón por lo cual toma el nombre de tubos múltiples de fermentación.

- a) Test Presuntivo
- b) Test Confirmativo
- c) Test Completo.

- a) Test Presuntivo: En éste se toman en total siete tubos de los cuales cinco tubos contienen Caldo Sulfato Triptona Concentrado colocando 10 ml. de muestra con pipeta graduada; dos tubos de Caldo Sulfato Triptona Nor

mal pero en uno se coloca 1 ml de muestra y en el otro 0,1 ml es decir que para el segundo una dilución de 1/10. Posteriormente se procede a guardarlos en la incubadora a 35°C por 48 hrs; a las 24 hrs se revisan los tubos presentando quizás algunos turbidez pero hay que esperar para mayor seguridad en los resultados las 48 hrs, una vez cumplido este tiempo se lo agita y si forma espuma y gas más turbidez se lo considera positivo. Si faltara alguna de estas características se lo descarta como negativo, o sospechoso.

- b) Tes Confirmativo: De los tubos positivos en el test presuntivo, se realiza la inoculación al Caldo Bilis Verde Brillante por 24 hrs + 3 hrs a 37°C, la formación de gas en el Caldo Bilis Verde Brillante, turbidez y fermentación a las 24 hrs constituye un test positivo de confirmación.
- c) Test Completo: El test completo se tiende hacer simultáneamente con el test confirmativo ya que desde el inicio se tiene duda de que sea coliformes. Al continuar el test lo que se esta haciendo es confirmar la presencia de los mismos por lo que se coloca en diferentes medios para ver en cual crecen mejor e identificarlos.

La inoculación se la realiza en los siguientes medios:

- Agar Eosina Azul de Metileno (Caja Petri)
- Agar Común Inclinado
- Caldo Lauril Triptona Concentrado.
- Caldo de Escherichia Coli.
- Agar Eosina Azul de Metileno: Este medio tiene que estar completamente seco, por lo que se lo pone la incubadora a 37°C por 15' de lo contrario al sembrar se tiende a producir la extensión de los microorganismos por humedad, la siembra se realiza en estrías, el mismo tipo de siembra para Agar Común Inclinado, incubando todos los medios por 24 hrs a 37°C, excepto Escherichia Coli que se lo realiza especialmente en un baño para Coliformes a 44,5 -45,5°C por 24 hrs; los tubos en la incubadora deben de estar lo suficientemente inmersos sobre el nivel de medio; los tubos deben de presentar gas o fermentación más turbidez para considerarlos como positivos.



BIBLIOTECA

3. Siembra en Cajas Petri

Para la siembra en Caja Petri se hacen diluciones de 1/10 y 1/100 según

el número de colonias que se presenten en la caja y que puede estar en tre 30-300 colonias, cuando las aguas no son muy contaminadas se hacen diluciones solamente de 1/10 las diluciones para 1/100 es cuando supera las 3000 colonias.

- a) Lo primero que se procede al hacer la dilución es tomar 9 ml de Agua de Peptona y ponerla en el tubo para luego colocar 1 ml. de Agua, esto sir ve para hacer diluciones de 1/10 y 1/100.
- b) Poner 1 ml de agua diluída en Caja Petri (dilución 1/10)
- c) Poner dos gotas de agua diluída en Caja Petri (dilución 1/100).
- d) Poner encima de estas diluciones el Agar Común para contaje posterior de aerobios.
- e) Mover la caja 5' para la derecha, 5' para la izquierda, 5' para arriba y 5' para abajo, con el fin de que se mezcle agua diluída más Agar
- f) Poner en la incubadora por 24- 48 hrs a 37°C las placas, deben estar invertidas y evitar que toquen las paredes de la incubadora.

4. Siembra en Membrana Filtro:

La técnica de la membrana filtro es usada para efluentes clorinados, dan do una información que se puede comparar con la obtenida en el test de los múltiples tubos.

- a) Seleccionar el tamaño de la muestra es decir los volúmenes de muestra de agua a ser examinada de acuerdo con la siguiente información.

Volúmenes para el Test de Coliformes por Membrana Filtro

<u>Fuente de Agua</u>	<u>Volumen a Filtrar (ml)</u>						
	100	50	10	1	0.1	0.01	0.001
LAGOS RESERVORIOS	x	x					
AGUA DE PRIMAVERA	x	x					
EFLUENTE SECUNDARIO			x	x	x		
AGUAS DE LLUVIAS					x	x	x
VERTIENTES	x	x					

- b) Preparación de las Cajas para la Siembra: Ponga una almohadilla absorbente en cada placa y con una pipeta poner aproximadamente 2 ml. del medio Endo; se debe hacer una placa por cada muestra.
- c) Filtración de la Muestra: La filtración de la muestra se la considera como la siembra en sí la cual consiste en colocar la membrana filtro sobre un plato poroso encima del cual va una tapa, se agrega el volumen de agua seleccionado y es absorbido por una bomba de succión retirando posteriormente la membrana filtro y colocándola en la almohadilla con todas las condiciones estériles del caso.

Hay que descontaminar el equipo entre las filtraciones sucesivas usando esterilizadores: rayos ultravioleta exponiéndolo 2 minutos, pero lo más recomendable y muy eficaz es la esterilización con agua hirviente.

- d) Incubación: Colocar las placas sin invertirlas en la incubadora a 37°C por 48 hrs. Las colonias resultantes son redondas de color rojo oscuro.
- e) Contajes: Se reporta la densidad de coliformes como un total de coliformes/100 ml., el cómputo del contaje se lo realiza igual que para aerobios, cuando hay más de 300 colonias se reportan como incontables.

5. Interpretación de los Resultados Obtenidos en Tubos Múltiples de Fermentación, Contaje en Placas:

En los caldos la densidad de Coliformes es reportada como el número más probable y es contada por 100 ml de muestra al igual que la membrana filtro, razón por la cual la información aquí obtenida es comparable con la de los tubos múltiples de fermentación que a su vez estos resultados son comparados con las placas de aerobios que son reportadas por mililitro.

Un test confirmado como positivo en tres o más tubos (10 ml porciones) indica la necesidad de continuar con la examinación.

A continuación daré un ejemplo para un mejor entendimiento de los resultados obtenidos en las diluciones para los tubos múltiples de fermentación, el número en el numerador representa los tubos positivos y en el denominador el número de tubos sembrados por 100 ml de muestra, conti-

nuando a observar en una tabla que la adjunto en el Anexo B para observar el MPP (Número Más Probable) de Coliformes presentes y a continuación el contaje obtenido de aerobios en placas ya que ambos resultados deben de estar relacionados porque si la caja presenta muchas colonias los tubos tendrán turbidez. Ejemplo:

Procedencia de la Muestra	Contaje en Placa por 1/10	Tubos de Fermentación			MPP de Coliformes /100 ml
		10	1	0.1	
BAE MANABI # 1	600	0/5	1/1	1/1	4
BAE MANABI # 2	400	0/5	0/1	0/1	2
PRADERA # 1	0	0/5	1/1	1/1	4
PRADERA #2	0	0/5	0/1	0/1	2
CEMENTO NACIONAL	3000	5/5	1/1	1/1	350
TANASA # 1	500	5/5	1/1	1/1	46
# 2	0	0/5	0/1	0/1	2
x# 3	10	0/5	0/1	0/1	2

6. Frotis y Tinción:

7. Observación al Microscópio e Identificación de Coliformes:

Ver en el anexo D. Página #74.



ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

El 23 de Octubre de 1941, siendo presidente de la república el Dr. Carlos A. Arroyo del Río, se promulgó la ley de creación del Instituto Nacional de Higiene, al mismo que se le señalaron las atribuciones:

CIENTIFICAS:

En el terreno de la bacteriología, parasitología y ciencias afines relacionadas con la biología y medicina sanitaria.

SANITARIA:

De orientación, control técnico de las campañas que emprenda la dirección general de sanidad, de análisis de control bromatológico, de aguas.

EDUCACIONALES:

Preparando personal técnico sanitario.

COMERCIALES:

De preparación y venta a bajo costos de los productos que elabore cuando sean de utilidad para la salud pública.

Una vez creado el Instituto Nacional de Higiene hubo un convenio de ayuda suscrito con la fundación Rockefeller, siendo contratado dos años como director organizador el Dr. Atilio Macchiavello Varas, quien asumió el cargo en Noviembre de 1941, existiendo en esos tiempos el funcionamiento de los laboratorios de Peste, Ratas, y Pulgas que laboraban con equipos enviados por dicha fundación, había nacido el Instituto de Investigaciones al Servicio de la Salud Pública que la mentalidad progresista del Dr. Leopoldo Izquieta Pérez concibió.

Desde que el Instituto fue creado, las funciones de servicio desarrolladas tuvieron carácter Nacional, el control de medicamentos y los alimentos, la elaboración de agentes inmunizantes, entregados al servicio sanitario para ser distribuída en toda la república, beneficiándose siempre por igual todas las regiones del país, siendo esta la razón para crear veinte laboratorios provinciales. Los primeros laboratorios de este tipo comenzaron a funcionar en 1953, desde entonces han venido cumpliendo una magnífica labor en pro de la sa

lud pública, labor demostrada en el constante incremento de los exámenes por ellos practicados y en las continuas solicitudes recibidas de diversos cantones del país para la instalación de nuevos laboratorios. Además cumple con las funciones siguientes:

DIAGNOSTICO:

Especialmente las enfermedades transmisibles con el objeto de facilitar la aplicación oportuna de medidas tendientes a evitar la propagación con ellas.

CONTROL:

- De medicamentos y cosméticos para su utilidad, inocuidad contribuyendo así a la defensa de la salud.
- De alimentos procesados, aguas, bebidas, productos lácteos etc, para comprobar sus características nutritivas y condiciones sanitarias, evitando las enfermedades de origen alimenticio.

PRODUCCION:

De agentes inmunizantes con el fin de elevar las defensas de la población contra las enfermedades más comunes en nuestro medio.

INVESTIGACION:

Especialmente en el campo de la salud pública contribuye al adelanto científico y colaborando en el campo práctico, con el servicio sanitario nacional en la lucha contra las enfermedades.

ADIESTRAMIENTO:

A distintos niveles tanto de los miembros de la institución como de otras organizaciones para obtener el máximo rendimiento de los recursos humanos de lucha abnegadamente por la noble causa de la salud.

MERCADO Y TAMAÑO

El Instituto Nacional de Higiene, específicamente el Departamento Químico-Bromatológico el cual trabaja conjuntamente con el Departamento de Microbiología Sanitaria tiene por función la recepción de Productos Alimenticios que desean obtener el Registro Sanitario o también conocido como Inscripción, Re-Inscripción, Control de Calidad de Alimentos Procesados para comprobar

sus características Nutritivas y condiciones sanitarias, evitando enfermedades de origen Alimenticio.

El Registro Sanitario, que tiene un tiempo de vida útil equivalente a seis años es concedido cuando el Producto Alimenticio cumple tanto con los requisitos de los análisis Químico-Bromatológico como el Microbiológico. Para la Inscripción de un Alimento se realiza una solicitud la cual va dirigida al Director del Instituto Nacional de Higiene, se especifica el nombre de la fábrica, localización, se incluye la fórmula Cualitativa y Cuantitativa del Alimento, se describe el Proceso de Elaboración y adjunta una suma de dinero necesaria para realizar los análisis respectivos que pueden ser en efectivo o en cheque el cual esta dirigido al Tésorero del Instituto. Además la solicitud debe estar respaldada por la firma de un Abogado. En el caso de Bebidas Alcohólicas importadas se tiene que certificar que el laboratorio lo está trayendo, también se pide llevar unas cuatro muestras, una docena de etiquetas. La solicitud será llevada con un original y tres copias.

Dependiendo del Producto Alimenticio que requiera Registro Sanitario, el empresario paga un valor de S/3000,00 para bebidas Alcohólicas Nacionales; S/7000,00 Bebidas Alcohólicas Extranjeras; S/3000,00 los Alimentos. En caso de que el producto no cumpla las normas establecidas se puede seguir llevando el Producto Alimenticio hasta cinco veces.

El Instituto Nacional de Higiene y la Jefatura de Salud en conjunto realizan el control de los Productos Alimenticios sin previa comunicación a cada una de las empresas cada día, enviando las muestras respectivas a cada uno de los laboratorios para el análisis. Si los resultados obtenidos son positivos la Jefatura de Salud se encarga de clausurar.

En el Departamento de Bromatología laboran siete personas, las cuales tienen las categorías de Microbiólogo 1-2-3-4 y las Jefes cuya categoría es de Microbiólogo 5. De acuerdo a estas categorías perciben un sueldo aproximado de S/11.000 - S/19.000 y las Jefes aproximadamente de S/30.000

Para tener una idea de las muestras recibidas al mes, a continuación presento un cuadro, que a su vez me sirve para obtener otros datos importantes para el análisis del mercado

CUADRO ESTIMATIVO DE MUESTRAS RECIBIDAS Y ENTREGADAS AL MES

<u>NOMBRE</u>	<u># DE MUESTRAS RECIBIDAS</u>	<u># DE MUESTRAS ENTREGADAS</u>	<u># DE MUESTRAS PENDIENTES</u>
A	52	37	15
B	32	25	7
C	44	30	14
D	40	29	11
E	28	20	8
F	48	35	13
G	36	24	12
TOTAL	280	200	80

Estas 280 muestras son recibidas al mes, de la cual se considera que aproximadamente un 30% pertenecen a Control, el 70% a Inscripción y Re-inscripción por lo que según estos porcentajes a Control le corresponde unas 84 muestras las cuales no pagan ninguna suma de dinero y a Inscripción y Re-inscripción le corresponden 196 muestras mensuales cuyo precio para análisis es de S/3000,00 lo que nos da como resultado un ingreso de S/588.000 mensuales, considerando a éste muy bueno porque al año serían aproximadamente 7'056.000 sucres.

De este Ingreso mensual he considerado un 30% para sueldos y salarios correspondiéndole 176.400 sucres; un 60% para pagos de Luz, Agua, Mantenimiento de Equipos, Vehículos etc, correspondiéndole 352.800 sucres y también considero un 10% como margen de utilidades y al cual le corresponde 58.800 sucres .

En cuanto a tamaño se refiere el Instituto Nacional de Higiene tiene 100 x 100 m, está situado en la calle Julián Coronel 901 - 905. Siendo el área del laboratorio de Bromatología de 12 x 8 m; considerando que esta área en otros tiempos era muy cómoda pero actualmente reducida para el número de muestras recibidas, el número de analistas y practicantes que se desenvuelven en el mismo.

FINANCIAMIENTO

Para llevar a cabo los diversos análisis se cuenta con los siguientes reactivos, materiales de vidrio, equipos.

REACTIVOS:

Bicarbonato de Sodio (frasco de 500 g)	S/ 839,52
Hidroxido de Sodio en lentejas (frasco de 1 kg)	1367.00
Sodio Tungstato o Sodio Wolframato (frasco de 100 g)	1895.00
Tartrato de Sodio y Potasio (frasco de 500 g)	1812.00
Sulfato de Potasio y Aluminio (alumbre de Potasio; frasco de 500g)	859,00
Sulfato de Sodio Anhidro (frasco de 1 kg)	1482,00
Sulfato de Cobre 5- Hidratado (frasco de 250g)	846,00
Alcohol Etilico o Etanol (frasco de 1 lt)	1196.00
Azul de Metileno (frasco de 25 g)	623.00
Acido Nitrico Fumante (4 lts.)	17299.00
Acido Oxalico (1526.00
Acido Sulfúrico 95-97% (4lts)	6029.00
Acido Clorhídrico Fumante 37% (fasco de 1 lt)	948.00
Amoníaco en Solución al 25% (frasco de 1lt)	1106.00
Acetato Básico de Plomo (1 kg)	1895.00
Acido Fosfotungstico (25g)	922.00
Acido Fosfomolibdico (frasco de 25 g)	763.00
Acido Metafosforico en trozos	1140.00
Acido Ortofosfórico 85% (1 lt)	112.00
Acido Acético Glacial 96% (1 lt)	1558.00
Acido L (+) Ascórbico (100 g)	1399.00
Anhidro Acético	1373.00
Resorcina (frasco 100g)	1196.00
Fenolftaleína (frasco 25g)	731.00
Fucsina Básica (25g)	604.00
Floroglucina (25g)	1485.00
Ferricianuro de Potasio(250gr)	711.00
Ferrocianuro de Potasio	1113.00
Permanganato de Potasio (250 g)	833.00
Eter Dietílico o Eter Etilico (1 lt)	2245.00
Rojo de Metilo (25 g)	871.00
Etilen Glicol (1 lt)	1749.00
Oxido de Magnesio (100 gr)	1240.00
Hidróxido de Potasio (500 gr)	1018.00
Sodio Disulfito (500 gr)	922.00
Cromato de Potasio	808.00
Dicromato de Potasio (250gr)	814.00
Nitrato de Plata (250gr)	21560.00



BIBLIOTECA

Cloroformo (1 lt)	S/.	2137.00
Carbón Activado (250 gr)		941.00
Cloruro Ferrico (250 gr)		1081.00
Parafina (1 kg)		1558.00
Violeta de Genciana (25 gr)		604.00
Yodo (100 gr)		1329.00
Safranina (50 gr)		1018.00
Acetona (1 lt)		954.00
Silica Gel (1 kg)		1431.00
Sodio Carbonato (500 gr)		986.00
Caldo Lauril Triptona Normal(60 gr)		909.00
Caldo Lauril Triptona Concentrado (60 gr)		916.00
Agar Endo- C (100 gr)		1463.00
Agar EMB(72 gr)		1177.00
Caldo Bilis Verde Brillante(100 g)		2290.00
Agar Nutritivo (40 gr)		846.00
<u>TOTAL</u> : Incluído el 6%		105728.00

MATERIAL DE VIDRIO:

6 Matraces aforados con tapa esmerilada de 250ml		8904.00
4 Matraces aforados con tapa esmerilada de 500ml		7632.00 1923
6 Matraces aforados con tapa esmerilada de 100ml		6996.00 1166
3 Vasos de Precipitación de 500ml		1272.00 424
10 Vasos de Precipitación de 250ml		3562.00 356
16 Vasos de Precipitación de 100ml		3653.00 240
28 Crisoles de Porcelana con tapa para cenizas		14246.00 509
8 Paquetes de Papel Filtro		2035.00 254
12 Balones Kjeldahl para Proteínas		17808.00 1484
2 Balones de 1000ml de fondo redondo		1272.00 636
4 Matraces Erlenmeyer de 250ml		2035.00 509
6 Matraces Erlenmeyer de 500ml		2290.00 382
6 Matraces Erlenmeyer de 100ml		1526.00 254
4 Matraces Erlenmeyer de 250ml con cuello esmerilado y tapa		2120.00 530 177
12 Pipetas graduadas de 20ml		6106.00 509
16 Pipetas graduadas de 10ml		4070.00 253
18 Pipetas graduadas de 2ml		4579.00 255

4 Pipetas Volumétricas de 100ml	S/ 3392.00	848
4 Pipetas Volumétricas de 50ml	2756.00	689
4 Pipetas Volumétricas de 25ml	2459.00	615
3 Pipetas Volumétricas de 20ml	1526.00	509
6 Pipetas Volumétricas de 10ml	1526.00	255
12 Pipetas Volumétricas de 5ml	3053.00	255
12 Pipetas Volumétricas de 2 ml	3053.00	255
2 Buretas de 50 ml	5088.00	2644
6 Refrigerantes de bola y serpentín 5000	30528.00	
8 Embudos Pequeños 255	2035.00	
2 Embudos Grandes 382	763.00	
3 Termómetros químicos 689	2067.00	
Perlas de vidrio de 6mm 636	2544.00	
4 Cilindros de 100ml 1007	4028.00	
2 Cilindros de 50ml 615	1230.00	
3 Cilindros de 250ml 1590	4770.00	
2 Cilindros de 500ml 1900	3816.00	
4 Agitadores de 100cm 128	509.00	
6 Cápsulas de Porcelana pequeñas 382	2290.00	
1 Cápsula de Porcelana grande 509	509.00	
2 Embudos con disco filtro 4532	9063.00	
2 Vidrios reloj de 75 de diámetro 112	244.00	
14 Pesa Filtros de 30 x 50 1200	16800.00	
7 Morteros con manos 2014	14098.00	
7 Cajas de tirillas para tomar pH 795	5565.00	
7 Picetas de 250 ml 298	2083.00	
9 Espátulas 615	5533.00	
3 Soportes dobles 6720	20160.00	
1 Alcoholímetro 2500	2500.00	
3 Mojonnier 3180	9540.00	
1 Cinta engomada 318	318.00	
1 Caja de Lámina Portaobjeto 371	371.00	
80 Tubos de 150 x 20 80	6360.00	
80 Tubos de 150 x 18 43	3392.00	
80 Tubos de 75 x 12 32	2544.00	
5 Cajas Petri 6106	30528.00	
5 Cajas de tubos capilares 297	1484.00	
8 Cilindros con cuello esmerilado y tapa de 50ml 1060	8480.00	
5 Cajas de Papel de aluminio 96	477.00	



BIBLIOTECA

7 Pinzas para retirar objetos del fuego 530	S/ 3710.00
<u>TOTAL:</u> Incluido el 6%	S/ 310698.00

EQUIPOS:

2 Estufa Memmert hasta 220°C en dos horas de 110 V	138860.00
Mufla de Furnaces	45590.00
Espectrofotómetro de 200 UV	213324.00
Potenciómetro	68476.00
7 Reverberos	36655.00
Kjeldhal de destilación y digestión con 12 unidades	178864.00
2 Balanzas analíticas Mettler H80	439052.00
Refrigeradora de 9 pies	330920.00
Réfractómetro de Abbe	22048.00
Sorbona de 3 m de largo x 1 m de ancho x 2 h	170500.00
Microscópio Compuesto	300000.00
Contador de Quebec	20000.00
Incubadora de 100 x 50	90000.00
Bomba de succión al vacío	450000.00
Esterilizador de Materiales	69430.00
Desecador	6310.00

TOTAL : Incluido el 6% S/ 2'280.029

INVERSION:

Reactivos Químicos:	S/ 105728.00
Materiales de Vidrio:	S/ 310698.00
Equipos:	S/ <u>2'280029.00</u>
TOTAL:	S/ 2'696455.00

Según la investigación ealizada de precios de reactivos químicos; de materiales de vidrio, equipos se necesita de un capital aproximado de 2'696455 sucres para invertir en la instalación de un laboratorio fuera del terreno y costos de construcción.

Al analizar el mercado se obiene que debido a la cantidad de muestras disminuyen los precios de los análisis ya que si se analiza una muestra en el Instituto Nacional de Higiene, realizándole cinco análisis como mínimo y si la misma fuese a un laboratorio particular donde también le hacen la misma cantidad de análisis, da como resultado una diferencia notoria en precios; saliendo en ventaja el Instituto Nacional de Higiene pero esta se convierte en desventaja cuando tiene opción de regresar otras veces sin pagar ninguna suma de dinero; viéndose reducida la posibilidad de recuperar más rápido el dinero invertido y por consiguiente las utilidades.

A continuación un ejemplo de lo anteriormente mencionado.

MUESTRA X DE LECHE EN POLVO
"INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE"

MUESTRA X DE LECHE EN POLVO
"LABORATORIO PARTICULAR"

Humedad	Humedad	S/	600.00
Grasas	Grasas	S/	800.00
Proteínas	Proteínas	S/	750.00
Acidez	Acidez	S/	400.00
Qualitativas de Vitaminas	Qualitativa de Vitaminas	S/	2800.00
TOTAL :		S/	3000.00
		S/	7350.00

Además es importante recordar que el Instituto Nacional de Higiene se encuentra financiado en un 98% por el estado y en un 2% por servicios prestados, siendo esta otra razón para que el pago de los análisis aquí realizados sean de menor costo que en un laboratorio particular.



BIBLIOTECA

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Ingreso Económico de éste laboratorio es bueno, por la cantidad de muestras que van a obtener el registro sanitario por primera vez; razón por lo que el costo de los análisis es barato comparándolo con un laboratorio particular; fuera aún mejor si se cobrara un porcentaje a los análisis que se realizan a los alimentos de control diario, ya que estos son gratis.

La cantidad de reactivos, equipos, materiales de vidrio que incluyo en la parte financiera sólo se refiere a las técnicas presentadas en este reporte y que basándome en ellas, obtengo la inversión necesaria para instalar un laboratorio donde se apliquen estas técnicas.

En cuanto a la tecnología desarrollada, considero que se realizan todas las pruebas necesarias para certificar la calidad de un alimento y la seguridad al fabricante de los resultados obtenidos. De acuerdo a los análisis Químicos-Bromatológicos realizados durante mis prácticas se encuentran unos dentro de los límites establecidos por las Normas Sanitarias y otros están fuera de los límites; es decir que no cumplen con el mínimo permitido o se pasan del máximo permitido; pudiéndose observar más claramente lo antes mencionado en la parte de Tecnología Desarrollada, ya que a más de explicar la técnica he puesto en algunos casos los rangos permitidos para diferentes alimentos según Normas Sanitarias del INEN y otros libros consultados.

Para la parte de Microbiología Sanitaria considero que es importante llevar un Control Microbiológico de Agua en la industria, puede ser que los productos estén saliendo contaminados observándose que el problema no es falta de asepsia en los equipos ni personal si no contaminación fecal de aguas, la misma que se utiliza para lavar las maquinarias produciendo fuertes pérdidas, se puede solucionar este problema aumentando la cantidad de cloro en el agua.

De acuerdo al INEN para leches reconstituídas el número de aerobios debe ser menos de 30.000 bacterias/cm³; encontrándose la mayoría de los resultados obtenidos dentro del rango establecido, ocurriendo lo mismo para el conteo de bacterias coliformes que se encuentra en las cajas de rojo cristal violeta,

lo cual no debe de ser mayor de 2-5 por cm^3 ; utilizándose también el medio de Caldo Bilis Verde Brillante cuyos resultados están expresados en el número Más Probable por 100 ml, el mismo que se lleva a cabo para dar un resultado más seguro en la investigación. En caso de que las cajas de Rojo Cristal Violeta estuviesen bien contaminadas se procede con la investigación ya indicada en la parte de Tecnología Desarrollada en el Departamento de Microbiología Sanitaria.

Durante el tiempo que estuve en este Departamento aprendí sobre los análisis Microbiológicos de agua y leche pero con sus limitaciones ya que no es posible hacer todo, pero a pesar de este inconveniente se aprende sobre identificación de microorganismos que también se considera de suma importancia en el campo Microbiológico.

De acuerdo a mi forma de pensar, las prácticas realizadas en el Instituto Nacional de Higiene durante seis meses significaron estudiar constantemente cada día para aprender mejor sobre lo que estaba realizando, ya que se analiza una gran variedad de alimentos. Por lo que sugiero que se aumenten las cantidades de materia en cuanto a análisis Químico-Bromatológico y Microbiológico. También modificando las condiciones de los laboratorios para que el profesor tenga las comodidades para enseñar y por consiguiente el alumno tenga todas las facilidades para practicar, siendo éstas las bases teóricas prácticas con que nos iniciamos..

BIBLIOGRAFIA

Dr. Rer Techn. Herman Schmidt - Hebbel. Avances en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

Santiago Chile, Editado en 1981 en los Talleres de Alfabeta.

Código Latinoamericano de los Alimentos. VII Congreso Latinoamericano de Química. Buenos Aires.

Normas Sanitarias del INEN

Villavechia Victor. Tratado de Química Analítica Aplicada. Barcelona. Editorial Gustavo Gili S.A.

Merck del Ecuador Reactivos para Análisis S.A.

Laboratorio "Luque", Famay" para consulta de precios materiales de vidrio y equipos.

Marvín L. Speck. Compedium of Methods for the Microbiological Examination Foods.

Elmer H. Marth Ph D. Standard Methods for the Examination of dairy products 14 edith.

Standard Methods for examination of water and wastewater 14th edition
APHA - AWWA - WPCF.

Microbiología de Laboratorio. L. Jack Bradshaw
Editorial El Manual Moderno S.A. 1980



BIBLIOTECA

A N E X O A

DEFINICION Y COMPOSICION QUIMICA DE ALGUNOS ALIMENTOS ANALIZADOS

BOMBON:

Es un producto de consistencia blanda, semiblanda o dura, preparado con azúcares adicionado o no con ácidos orgánicos permitidos, con sustancias diversas, con esencias naturales o sintéticas y colorantes de uso permitido.

COMPOSICION QUIMICA:

Humedad Máx. 7% Cacao

Grasa Mínima 45% Semilla y Pasta

Humedad Máx. 5% Chocolate

Grasa Mínima 10% Cacao

Grasa Mínima 14% Chocolate.

QUESO DE MESA:

Se entiende el producto madurado o no obtenido por coagulación natural o artificial de leche entera o parcialmente descremada.

COMPOSICION CENTESIMAL MEDIA:

Agua: 45%, Prótidos: 25%, Lípidos: 21%, Cloruro de Sodio: 2,5g%.

PASTAS:

Se entiende los productos no fermentados, obtenidos por el empaste y amasado mecánico con agua potable de sémolas, semolinas o harinas de trigos duros, ricos en gluten, o de trigos de panificación o por sus mezclas. Las pastas hechas con otras sémolas o harinas y las que contengan huevo, azafrán, cúrcuma, colorantes autorizados deberán expendirse con la indicación correspondientes. Las pastas según su forma se clasifican en:

Fideos Largos (tallarines, cintas etc).

Cortas (canelones, caracoles etc).

Pastinas (semillas, estrellitas etc.)

Según su consistencia se clasifican en: Pastas Frescas y Pastas Secas.

PASTAS SECAS COMPOSICION CENTESIMAL:

Agua: 14%, Acidez expresada en ml de Alcalis Normal para Pastas y fideos respectivamente: 0,20%; 0,25%

SALSA DE TOMATE:

Se entiende a la conserva cocida, de escasa concentración que presenta no menos de 12% ni más de 16% de extracto libre de cloruro de sodio; no podrá contener más de 5% de cloruro de sodio agregado; no menos de 20% de sólidos totales ni más de 40% de sólidos totales, Acidez expresada en Acido Acético 0,8-2.3%.

SALSA INGLESA:

Se entiende la elaboración a base de salsa de soya, nuez extracto de carne, jugo de lima, clavo de olor, pimienta negra, polvos curry, mostaza, azúcar negra y vinagre de sidra.

SALSA DE SOYA:

Salmuera japonesa y choyu se distingue de la preparada dejando fermentar un cocimiento de soya, cereales de sal y agua con o sin adición de diversos condimentos y melaza.

YOGHURT:

Leche de vaca o de oveja, cabra, entera modificada o concentrada, coaguladas por la acción del fermento bulgaro libre de flora proteolítica, no contendrá menos de 0,35% ni más de 1,5% de Acido Láctico de fermentación ni menos de 3% de materia grasa; ni menos de 3% de proteínas.

OREGANO:

El orégano deberá estar constituido por hojas de especies vegetales legítimas entero o en polvo sanas, limpias y secas y podrá contener pequeñas porciones de capullos florales.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS;

Cenizas Máximo	16%
Aceite Esencial Mínimo	0.5%
Fragmento de Pecíolo y Tall Máx.:	10%.



BIBLIOTECA

PIMIENTA EN GRANO Y MOLIDA:

La pimienta es el fruto de *Piper nigrum* L. recolectado antes de su maduración y desecado (pimienta negra) o el fruto maduro, desprovisto de pericarpio (pimienta blanca).

CLASIFICACION:

La pimienta de acuerdo con la manera de prepararla será clasificada en:

- a) Pimienta Negra.
- b) Pimienta Blanca.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS:

	<u>Pimienta Blanca</u>	<u>Pimienta Negra</u>
Humedad	Máxima 14,5%	13,0%
Cenizas	Máxima 3,0%	7,0%
Residuo Mineral fijo Insoluble en CIH (1+9)	0,5%	Máxima 1,5%
Residuo Mineral fijo Soluble	Máxima 1,0%	3,5%
Extracto Alcohólico	Mínimo 7,0%	8,0%

CILANTRO

El Cilantro es el fruto de *Coriandrum Sativum* sano, limpio y seco.

CLASIFICACION:

El cilantro de acuerdo con su forma de presentación será clasificado en:

- a) Cilantro en Especia
- b) Cilantro Molido o Cilantro en polvo.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS :

Cenizas, Máximo 7%
 Residuo Mineral fijo 1,5%
 Extracto Alcohólico 18%
 Aceite Esencial Mínimo 0,6%.

CARNE AHUMADA

Es el producto obtenido por el ahumado de la carne de determinadas especies animales, previamente condimentadas.

CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS:

Gas Sulfhídrico, pH.

MORCILLA

Es el producto preparado exclusivamente con sangre de vaca, aves y cerdos, adicionados de tocino picado o no y condimentos embutidos en tripas de vaca de medios grasos, o en tripas gruesas de cerdo, o en estómago de cerdos y convenientemente cocido en agua caliente.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS:

La morcilla deberá presentar reacción de amoníaco negativa, podrá presentar vestigios de gas sulfhídrico, el pH deberá ser ligeramente ácida. La morcilla podrá contener en lo máximo 5% de almidón.

LECHE EN POLVO:

Es aquella que se hace a partir de leche pasteurizada y que luego es deshidratada. La leche en polvo de acuerdo al contenido de grasa se clasifica en:

- Tipo I: Leche Entera.
 Tipo II: Leche Semidescremada
 Tipo III: Leche Descremada.



Requisitos	Tipo I		Tipo II		Tipo III	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Humedad		5		5		5
Grasa	26		13			1,5
Proteínas	26		28		33	
Cenizas		6		8		9
Acidez expresado en Acido Láctico		1,50		1,75		2,0

MIEL DE ABEJA

Con la designación de Miel de Abeja; Miel Virgen o simplemente miel, sólo podrá designarse al producto natural elaborado por las abejas domésticas

con el néctar de las flores y exudaciones sacarinas de las plantas y almacenadas por ellas en los panales.

COMPOSICION CENTESIMAL MEDIA:

Agua: 18%, Prótidos: 0,4%; Glúcidos asimilables (azúcar invertido) 71g%, Cenizas 0,3%, Acidez en Acido Fórmico 0,10% queda prohibida la circulación en el comercio de productos de abejas alimentadas artificialmente con materias azucaradas u otras análogas.

ADULTERACIÓN DE LA MIEL DE ABEJA:

Existen tres clases de Sacarosas usadas:

- Glucosa Comercial, o soluciones de azúcar de uva comercial (Dextrosa).
- Caña de Azúcar (Sucrosa).
- Azúcar Invertido.

VINOS

Se entiende al producto obtenido de la fermentación alcohólica de la uva o del mosto de uva, entendiéndose como tal el fruto de la vid que ha llegado a su madurez y que una vez cosechado, no ha sufrido fermentaciones, deshidrataciones ni ningún proceso que modifique sus propiedades y condiciones naturales. En los análisis que los laboratorios de control realicen sobre un mismo vino, se admiten las siguientes tolerancias en más y menos excluyendo las diferencias que puedan proceder de modificaciones naturales.

COMPOSICION CENTESIMAL:

Grado Alcohólico no inferior a 11%.

Extracto seco: 1% hasta 50 gr de extracto, y 2% en adelante.

Azúcar: 5%

Cenizas 250 mg/lt.

Anhidrido Sulfuroso libre 5 mg/lt.

Anhidrido Sulfuroso total 35 mg/lt.

Acidez Total y Acidez Volátiles alcalís normal 0,5 ml por cien.

AGUARDIENTE DE VINO, COÑAC O BRANDY

Sin otra palabra que lo califique, se entiende la bebida alcohólica obtenida de la destilación especial de vinos o de aguardientes de vinos exentos de agua-pies, añejados por lo menos 24 meses.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS:

Grado Alcohólico GL a 15°C	Mínimo	38°
	Máximo	54°
Furfural en g por 100 ml de alcohol al 100%	Español	10 mg%
	Schmidt	8 mg%
	Máximo	2%
Extracto Seco		

BEBIDAS ALCOHOLICAS DESTILADAS Y LICORES

Los aguardientes naturales de graduación comprendida entre los 39°y 55°centesimales obtenidos en forma directa o por redestilación por cortes entre sí o por hidratación durante la fermentación o la destilación, podrán ser aromati-zados los mostos o alcoholes cuando así lo requiera la bebida alcohólica a obtener. Según el Código las impurezas totales volátiles o "nó alcohol" (suma de aldehídos, ácidos, ésteres, furtural y alcoholes superiores) no podrá superar los 4 mg todo calculado para 100 ml de alcohol considerado anhidro.



BIBLIOTECA

A N E X O B

TABLAS UTILIZADAS TANTO PARA LOS ANALISIS BROMATOLOGICOS
COMO PARA LOS ANALISIS MICROBIOLOGICOS

TABLE 1. MPN INDEX* PER 100 ML SAMPLE WHEN FIVE, 10 ML, 1 ML AND 0.1 ML, REPLICATE PORTIONS OF EACH DILUTION ARE USED.

Positive in																			
10	1	0.1	MPN	10	1	0.1	MPN	10	1	0.1	MPN	10	1	0.1	MPN	10	1	0.1	MPN
00	0	2	10	0	2	20	0	5	30	0	8	40	0	13	50	0	23		
00	1	2	10	1	4	20	1	7	30	1	11	40	1	17	50	1	31		
00	2	4	10	2	6	20	2	9	30	2	13	40	2	21	50	2	43		
00	3	5	10	3	8	20	3	12	30	3	16	40	3	25	50	3	58		
00	4	7	10	4	10	20	4	14	30	4	20	40	4	30	50	4	76		
00	5	9	10	5	12	20	5	16	30	5	23	40	5	36	50	5	95		
01	0	2	11	0	4	21	0	7	31	0	11	41	0	17	51	0	33		
01	1	4	11	1	6	21	1	9	31	1	14	41	1	21	51	1	46		
01	2	6	11	2	8	21	2	12	31	2	17	41	2	26	51	2	64		
01	3	7	11	3	10	21	3	14	31	3	20	41	3	31	51	3	84		
01	4	9	11	4	12	21	4	17	31	4	23	41	4	36	51	4	110		
01	5	11	11	5	14	21	5	19	31	5	27	41	5	42	51	5	130		
02	0	4	12	0	6	22	0	9	32	0	14	42	0	22	52	0	49		
02	1	6	12	1	8	22	1	12	32	1	17	42	1	26	52	1	70		
02	2	7	12	2	10	22	2	14	32	2	20	42	2	32	52	2	95		
02	3	9	12	3	12	22	3	17	32	3	24	42	3	38	52	3	120		
02	4	11	12	4	15	22	4	19	32	4	27	42	4	44	52	4	150		
02	5	13	12	5	17	22	5	22	32	5	31	42	5	50	52	5	180		
03	0	6	13	0	8	23	0	12	33	0	17	43	0	27	53	0	79		
03	1	7	13	1	10	23	1	14	33	1	21	43	1	33	53	1	110		
03	2	9	13	2	13	23	2	17	33	2	24	43	2	39	53	2	140		
03	3	11	13	3	15	23	3	20	33	3	28	43	3	45	53	3	180		
03	4	13	13	4	17	23	4	22	33	4	31	43	4	52	53	4	210		
03	5	15	13	5	19	23	5	25	33	5	35	43	5	59	53	5	250		
04	0	8	14	0	11	24	0	15	34	0	21	44	0	34	54	0	130		
04	1	9	14	1	13	24	1	17	34	1	24	44	1	40	54	1	170		
04	2	11	14	2	15	24	2	20	34	2	28	44	2	47	54	2	220		
04	3	13	14	3	17	24	3	23	34	3	32	44	3	54	54	3	280		
04	4	15	14	4	19	24	4	25	34	4	36	44	4	62	54	4	350		
04	5	17	14	5	27	24	5	28	34	5	40	44	5	69	54	5	430		
05	0	9	15	0	13	25	0	17	35	0	25	45	0	41	55	0	240		
05	1	11	15	1	15	25	1	20	35	1	29	45	1	48	55	1	350		
05	2	13	15	2	17	25	2	23	35	2	32	45	2	56	55	2	540		
05	3	15	15	3	19	25	3	26	35	3	37	45	3	64	55	3	920		
05	4	17	15	4	22	25	4	29	35	4	41	45	4	72	55	4	1600		
05	5	19	15	5	24	25	5	32	35	5	45	45	5	81	55	5			

* APHA, 1971 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,

LANE - EYNON TABLA DE AZUCAR (AZUCAR INVERTIDA)

(10 cc. DE SOLUCION DE FEHLING)

SOLUCIONES QUE TAMBIEN CONTIENEN AZUCAR INVERTIDA:

cc. DE SOLUCION DE AZUCAR REQUERIDA	NO SUCROSA		1g.SUCROSA POR 100 cc.		5g.SUCROSA POR 100 cc.	
	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	mg.AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	mg.AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	mg.AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.
31	51.6	116.3	50.6	163.1	47.7	153.9
32	51.6	161.2	50.6	158.1	47.7	149.1
33	51.7	156.6	50.6	153.3	47.7	144.5
34	51.7	152.2	50.6	148.9	47.7	140.3
35	51.8	147.9	50.7	144.7	47.7	136.3
36	51.8	143.9	50.7	140.7	47.7	132.5
37	51.9	140.2	50.7	137.0	47.7	128.9
38	51.9	136.6	50.7	133.5	47.7	125.5
39	52.0	133.3	50.8	130.2	47.7	122.3
40	52.0	130.1	50.8	127.0	47.7	119.2
41	52.1	127.1	50.8	123.9	47.7	116.3
42	52.1	124.2	50.8	121.0	47.7	113.5
43	52.2	121.4	50.8	118.2	47.7	110.9
44	52.2	118.7	50.9	115.6	47.7	108.4
45	52.3	116.1	50.9	113.1	47.7	106.0

LANE - EYNON TABLA DE AZUCAR (AZUCAR INVERTIDA)

(10 cc. DE SOLUCION DE FEHLING)

SOLUCIONES QUE TAMBIEN CONTIENEN AZUCAR INVERTIDA:

cc. DE SOLUCION DE AZUCAR REQUERIDA	NO SUCROSA		1g.SUCROSA POR 100 cc.		5g.SUCROSA POR 100 cc.	
	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	mg.AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	mg.AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	mg.AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.
15	50.5	336	49.9	333	47.6	317
16	50.6	316	50.0	312	47.6	297
17	50.7	298	50.1	295	47.6	280
18	50.8	282	50.1	278	47.6	264
19	50.8	267	50.2	264	47.6	250
20	50.9	254.5	50.2	251.0	47.6	238.0
21	51.0	242.9	50.2	239.0	47.6	226.7
22	51.0	231.8	50.3	228.2	47.6	216.4
23	51.1	222.2	50.3	218.7	47.6	207.0
24	51.2	213.3	50.3	209.8	47.6	198.3
25	51.2	204.8	50.4	201.6	47.6	190.4
26	51.3	197.4	50.4	193.8	47.6	183.1
27	51.4	190.4	50.4	186.7	47.6	176.4
28	51.4	183.7	50.5	180.2	47.7	170.3
29	51.5	177.6	50.5	174.1	47.7	164.5
30	51.5	171.7	50.5	168.3	47.7	159.0

LANE - EYNON TABLA DE AZUCAR (AZUCAR INVERTIDA)

(10 cc. DE SOLUCION DE FEHLING)

SOLUCIONES QUE TAMBIEN CONTIENEN AZUCAR INVERTIDA:

cc. DE SOLUCION DE ACUCAR REQUERIDA	NO SUCROSA		1g. SUCROSA POR 100 cc.		5g. SUCROSA POR 100 cc.	
	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	mg. AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	mg. AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.	AZUCAR INVERTIDA (FACTOR)	mg. AZUCAR INVERTIDA POR 100 cc.
46	52.3	113.7	50.9	110.6	47.7	103.7
47	52.4	111.4	50.9	108.2	47.7	101.5
48	52.4	109.2	50.9	106.2	47.7	99.4
49	52.5	107.1	51.0	104.0	47.7	97.4
50	52.5	105.1	51.0	102.0	47.7	95.4

LANE AND EYNON, J. SOC. CHEM. IND. 42, 32 T (1923).

Mg. DE AZUCAR INVERTIDA CORRESPONDIENTE A 10 cc. DE SOLUCION DE FEHLING.

Indices de refracción a 20 °C de las disoluciones de sacarosa ^a

ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20 °C	% DE SACAROSA	ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20 °C	% DE SACAROSA	ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20 °C	% DE SACAROSA	ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20 °C	% DE SACAROSA	ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20 °C	% DE SACAROSA
,33880	4,0	,35376	13,8	,3709	24,2	,3887	34,2	,4084	44,4
,33909	4,2	,35408	14,0	,3713	24,4	,3891	34,4	,4088	44,6
,33939	4,4	,35440	14,2	,3716	24,6	,3894	34,6	,4092	44,8
,33968	4,6	,35472	14,4	,3720	24,8	,3898	34,8	,4096	45,0
,33998	4,8	,35503	14,6	,3723	25,0	,3902	35,0	,4100	45,2
,34027	5,0	,35535	14,8	,3726	25,2	,3906	35,2	,4104	45,4
,34057	5,2	,35567	15,0	,3730	25,4	,3909	35,4	,4109	45,6
,34087	5,4	,35599	15,2	,3733	25,6	,3913	35,6	,4113	45,8
,34116	5,6	,35631	15,6	,3737	25,8	,3916	35,8	,4117	46,0
,34146	5,8	,35666	15,8	,3740	26,0	1,3920	36,0	,4121	46,2
,34176	6,0	,35728	16,0	,3744	26,2	,3924	36,2	,4125	46,4
,34206	6,2	,35760	16,2	,3747	26,4	,3928	36,4	,4129	46,6
,34236	6,4	,35793	16,4	,3751	26,6	,3931	36,6	,4133	46,8
,34266	6,6	,35825	16,6	,3754	26,8	,3935	36,8	,4137	47,0
,34296	6,8	,35858	16,8	1,3758	27,0	,3939	37,0	,4141	47,2
,34326	7,0	,35890	17,0	,3761	27,2	,3943	37,2	,4145	47,4
,34356	7,2	,35923	17,2	,3765	27,4	,3947	37,4	,4150	47,6
,34386	7,4	,35955	17,4	,3768	27,6	,3950	37,6	,4154	47,8
,34417	7,6	,35988	17,6	,3772	27,8	,3954	37,8	,4158	48,0
,34447	7,8	,36020	17,8	,3775	28,0	,3958	38,0	,4162	48,2
,34477	8,0	1,36053	18,0	,3779	28,2	,3966	38,4	,4166	48,4
,34507	8,2	,36086	18,2	,3782	28,4	,3970	38,6	,4171	48,6
,34538	8,4	,36119	18,4	,3786	28,6	,3974	38,8	,4175	48,8
,34568	8,6	,36152	18,6	,3789	28,8	,3978	39,0	,4179	49,0
,34599	8,8	,36185	18,8	,3793	29,0	,3986	39,4	,4183	49,2
1,34629	9,0	,36218	19,0	,3797	29,2	,3989	39,6	,4187	49,4
,34660	9,2	,36251	19,2	,3800	29,4	,3993	39,8	,4192	49,6
,34691	9,4	,36284	19,4	,3804	29,6	,3997	40,0	,4196	49,8
,34721	9,6	,36384	20,0	,3807	29,8	,4001	40,2	,42008	50,0
,34752	9,8	,36417	20,2	,3811	30,0	,4005	40,4	,42050	50,2
,34783	10,0	,36451	20,4	,3815	30,2	,4008	40,6	,42092	50,4
,34814	10,2	,36484	20,6	,3822	30,6	,4012	40,8	,42135	50,6
,34845	10,4	,36518	20,8	,3825	30,8	,4016	41,0	,42177	50,8
,34875	10,6	,36551	21,0	,3829	31,0	,4020	41,2	,42219	51,0
,34906	10,8	,36585	21,2	,3833	31,2	,4024	41,4	,42261	51,2
,34937	11,0	,36618	21,4	,3836	31,4	,4028	41,6	,42304	51,4
,34968	11,2	,36652	21,6	,3840	31,6	,4032	41,8	,42347	51,6
,34999	11,4	,36685	21,8	,3843	31,8	,4036	42,0	42389	51,8
,35031	11,6	,36719	22,0	,3847	32,0	,4040	42,2	,42432	52,0
,35062	11,8	,36753	22,2	,3851	32,2	,4044	42,4	,42475	52,2
,35093	12,0	,36787	22,4	,3854	32,4	,4048	42,6	,42517	52,4
,35124	12,2	,36820	22,6	,3858	32,6	,4052	42,8	,42560	52,6
,35156	12,4	,36854	22,8	,3861	32,8	,4056	43,0	,42603	52,8
,35187	12,6	,36888	23,0	,3865	33,0	,4060	43,2	1,42646	53,0
,35219	12,8	,36922	23,2	,3869	33,2	,4064	43,4	,42689	53,2
,35250	13,0	,36956	23,4	,3872	33,4	,4068	43,6	,42733	53,4
,35282	13,2	,36991	23,6	,3876	33,6	,4072	43,8	,42776	53,6

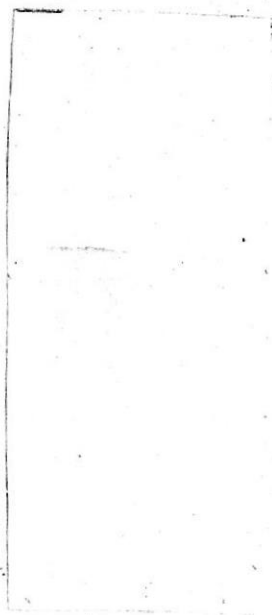
Indices de refracción a 20 °C de las disoluciones de sacarosa ^a

ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20 °C	% DE SACAROSA	ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20 °C	% DE SACAROSA	ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20 °C	% DE SACAROSA	ÍNDICE DE REFRACCIÓN A 20 °C	% DE SACAROSA
,42906	54,2	,44283	60,4	,45724	66,6	,47230	72,8
,42949	54,4	,46202	68,6	,45771	66,8	,47279	73,0
,42993	54,6	,44374	60,8	,45819	67,0	,37329	73,2
,43036	54,8	1,44420	61,0	,45857	67,2	,47379	73,4
,43080	55,0	,44465	61,2	,45914	67,4	,47429	73,6
,43124	55,2	,44511	61,4	,45962	67,6	,47479	73,8
,43168	55,4	,44557	61,6	,46010	67,8	,47529	74,0
,43211	55,6	,44603	61,8	,46058	68,0	,47579	74,2
,43255	55,8	,44649	62,0	,46106	68,2	,47629	74,4
,43299	56,0	,44695	62,2	,46154	68,4	,47679	74,6
,43343	56,2	,44741	62,4	,46202	68,6	,47730	74,8
,43387	56,4	,44787	62,6	,46251	68,8	,47780	75,0
,43432	56,6	,44833	62,8	1,46299	69,0	,47831	75,2
,43476	56,8	,44879	63,0	,46347	69,2	,47881	75,4
,43520	57,0	,44926	63,2	,46396	69,4	,47932	75,6
,43564	57,2	,44972	63,4	,46444	69,6	,47982	75,8
,43609	57,4	,45019	63,6	,46493	69,8	,48033	76,0
,43653	57,6	,45065	63,8	,46541	70,0	,48084	76,2
,43698	57,8	,45112	64,0	,46590	70,2	,48135	76,4
,43742	58,0	,45158	64,2	,46639	70,4	,48186	76,6
,43787	58,2	,45205	64,4	,46688	70,6	,48237	76,8
,43832	58,4	,45252	64,6	,46737	70,8	1,48288	77,0
,43877	58,6	,45299	64,8	,46786	71,0	,48339	77,2
,4392	58,8	,45346	65,0	,46835	71,2	,48390	77,4
,43966	59,0	,45393	65,2	,46884	71,4	,48442	77,6
,44011	59,2	,45440	65,4	,46933	71,6	,48493	77,8
,44057	59,4	,45487	65,6	,46982	71,8	,48544	78,0
,44102	59,6	,45534	65,8	,47032	72,0	,48596	78,2
,44147	59,8	,45581	66,0	,47081	72,2	,48648	78,4
,44192	60,0	,45629	66,2	,47131	72,4	,48699	78,6
,44238	60,2	,45676	66,4	,47180	72,6	,48751	78,8



A N E X O CRESULTADOS OBTENIDOS DE COLORANTES CORRIDOS Y GAS SULFHDIRICO

amarillo 5

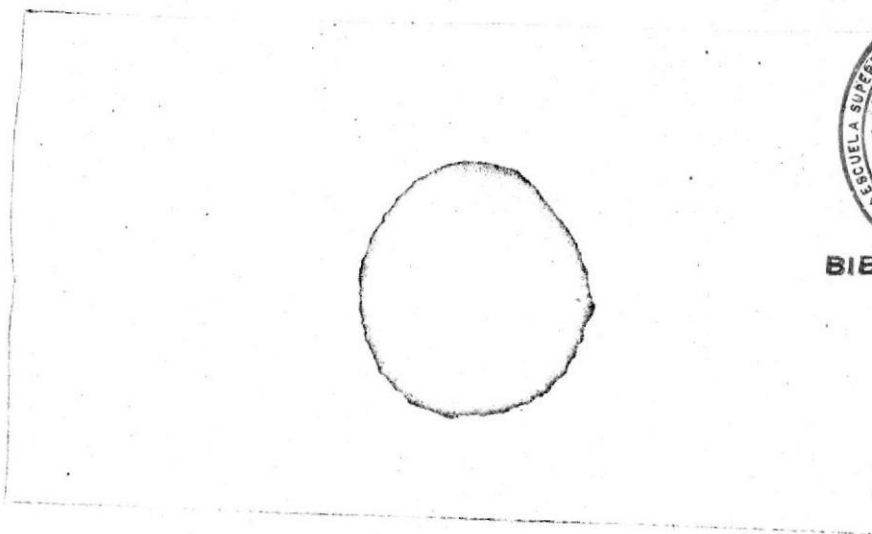


amarillo 6



rojo 40 y rojo 4

Gas Sulphidrico 0,0056mg%



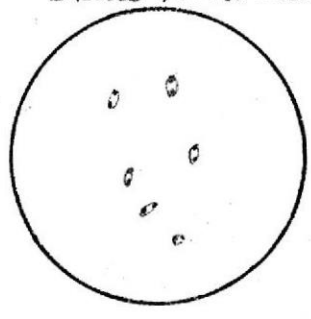
BIBLIOTECA

ANEXO D

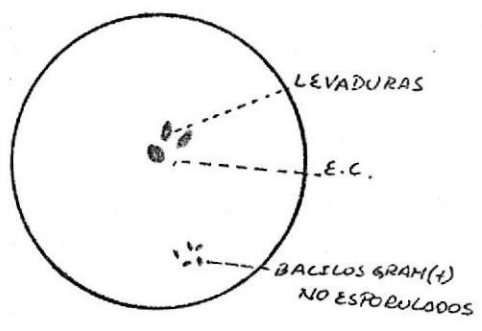
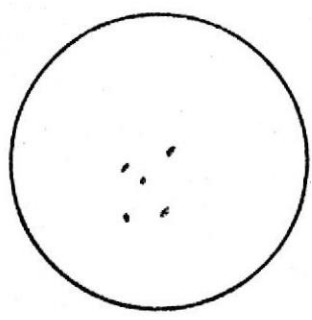
Observaciones Microscópicas

Leches

BACILOS GRAM (+) ESPORULADOS



BACILOS GRAM (+) NO ESPORULADOS

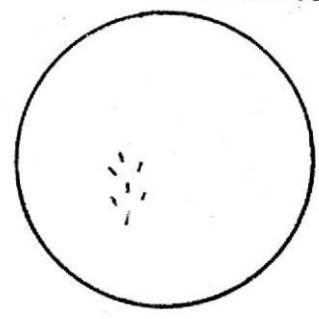


LEVADURAS

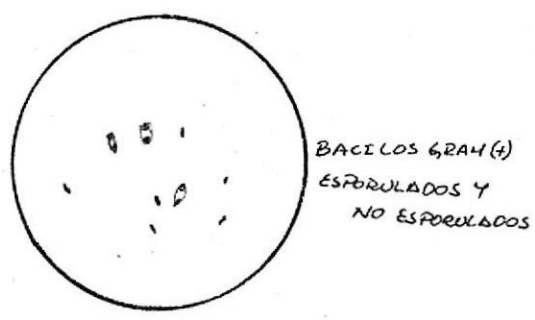
E.C.

BACILOS GRAM (+)
NO ESPORULADOS

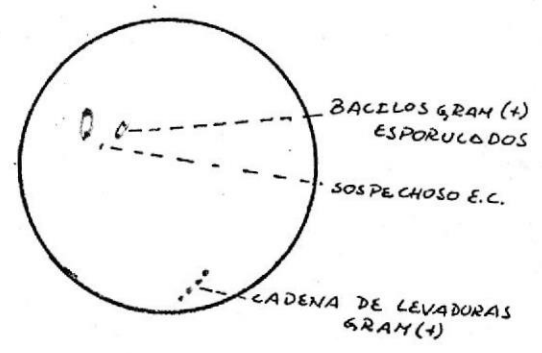
AGAR EOSINA AZUL DE METILENO



BACILOS GRAM (+)
NO ESPORULADOS



BACILOS GRAM (+)
ESPORULADOS Y
NO ESPORULADOS



BACILOS GRAM (+)
ESPORULADOS

SOSPECHOSO E.C.

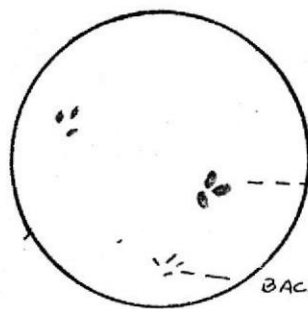
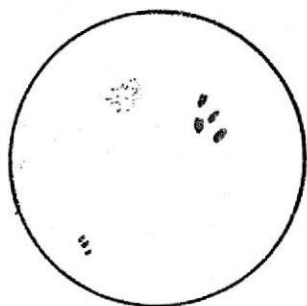
CADENA DE LEVADURAS
GRAM (+)

ANEXO D

Observaciones Microscópicas

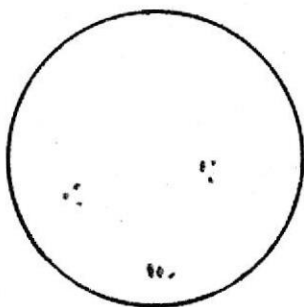
agua

LEVADURAS GRAM (+)



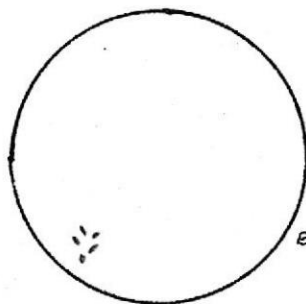
LEVADURAS GRAM (+)
BACILOS NO ESPORULADOS
GRAM (+)

BACILOS GRAM (+)

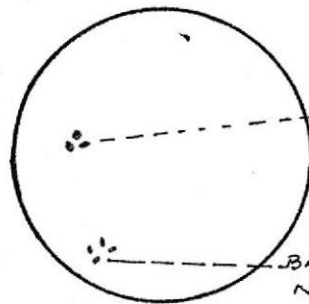


BACILOS ESPORULADOS
GRAM (+)
LEVADURAS
BACILOS NO ESPORULADOS
GRAM (-)

AGAR INCLINADO



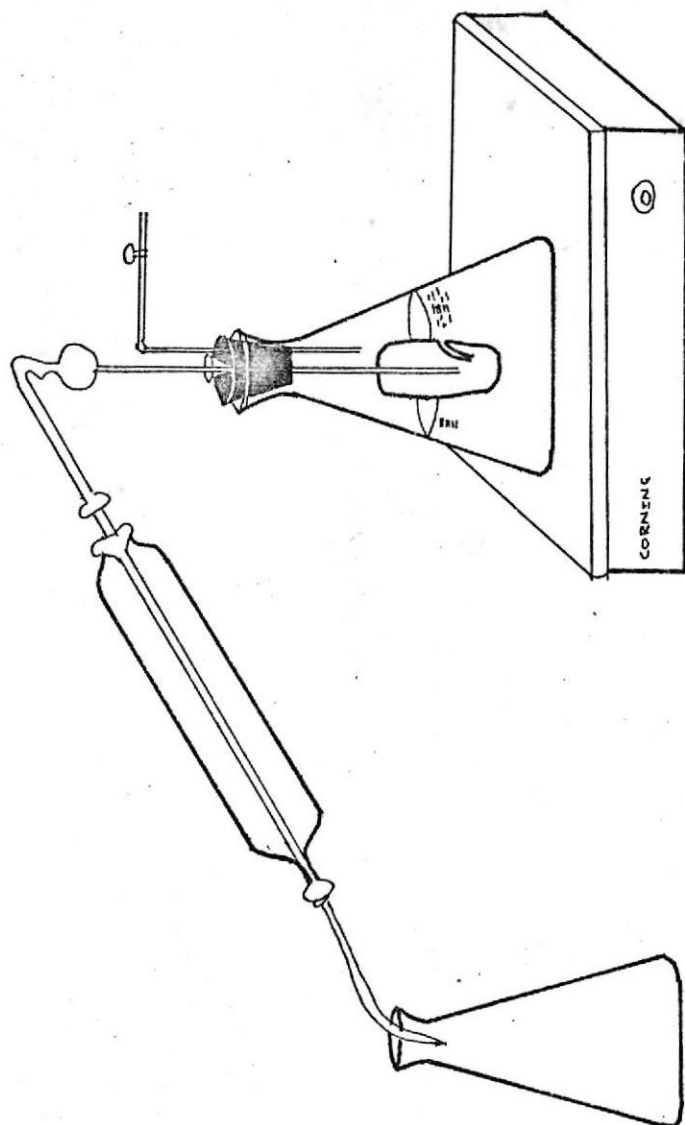
BACILOS NO ESPORULADOS
GRAM (-)
COLIFORMES



BACILOS GRAM (+)
NO ESPORULADOS
BACILOS GRAM (-)
NO ESPORULADOS

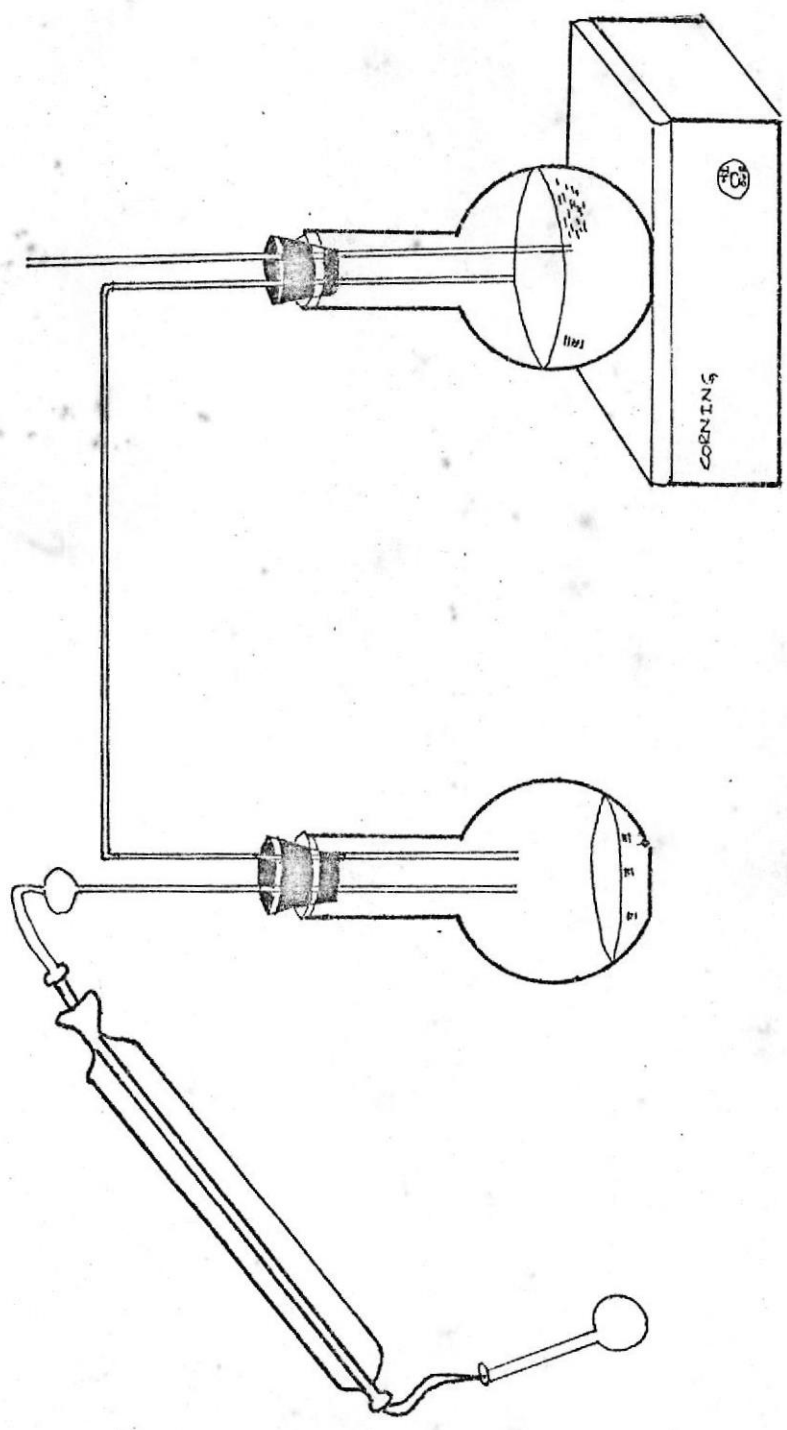
A N E X O D

Destilación Para Furfural



A N E X O D

Equipo Para Acidez Volátil



BIBLIOTECA