

71
664.07
MALI.

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGIAS

PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS

INFORME DE PRACTICAS PROFESIONALES

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

Realizado en: BRISTOL-MYERS SQUIBB

Autor: JUAN CARLOS MALDONADO CENTENO.



**Profesor Guía
Tecnlg. Gina Solorzano**



**Profesor Segunda Revisión.
Tecnlg. Claudia Icaza**

1997 - 1998

GUAYAQUIL - ECUADOR

Guayaquil, 20 de Enero de 1998

Master.

María Fernanda Morales Romo-leroux.

Coordinadora del Programa de Tecnología en Alimentos.

De mis consideraciones:

Yo, Juan Carlos Maldonado Centeno, egresado del Programa de Tecnología en Alimentos, pongo a su disposición el presente informe, el mismo que lleva como objetivo visualizar brevemente el trabajo realizado por un periodo de tres meses los cuales se desarrollaron en el laboratorio de Microbiología, de la empresa Bristol-Myers.

En éste se describe las principales técnicas y reacciones de los microorganismos de los distintos medios de cultivos, para la investigación de posibles microorganismos patógenos. El laboratorio de Microbiología es parte del departamento de Control de Calidad, que se encarga de asegurar la calidad microbiológica, de la materia prima, del producto terminado, del ambiente de trabajo y máquina, se encuentre dentro de los estándares de calidad.

Espero que este informe sirva de consulta para la futuras promociones del Programa de Tecnología en Alimentos.

Muy, Atentamente.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Juan Carlos Maldonado Centeno
Juan Carlos Maldonado Centeno.

LABORATORIOS INDUSTRIALES GROVE S.A.

Km. 9 1/2 Vía a Daule • P.O. Box 09-01-5654 • Guayaquil - Ecuador
Telf.: (593-4) 251 233 • Fax: (593-4) 253 652



Guayaquil, Enero 19 de 1.998

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

A QUIEN INTERESE

Certifico que el señor JUAN CARLOS MALDONADO CENTENO, portador de la cédula de identidad # 091085441-3, realizó prácticas profesionales desde el 20 de Octubre /96 hasta el 20 de Enero /97 en las áreas de Nutricionales, Buenas Prácticas de Manufactura en Control de Calidad y el área de Microbiología, desempeñándose en las funciones asignadas con mucho esmero y dedicación.

El señor Maldonado puede hacer uso del presente certificado como estime más conveniente a sus intereses personales.



LABORATORIOS INDUSTRIALES GROVE S.A.

Juan Carlos Maldonado Centeno

LAB. D. DE CONTROL

Sistema de Manejo de Calidad

INDICE.

CONTENIDO	PAG.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
DESCRIPCION DE LAS LABORES REALIZADAS.....	3
DIAGRAMA DE FLUJO.....	6
BREVE DESCRIPCION DEL PROCESO.....	7
PUNTOS DE CONTROL DEL PROCESO.....	9
DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO.	
Recuento de microorganismos Aeróbios.....	10
Recuento de mohos y levaduras.....	13
Recuento de Coliformes.....	16
Prueba de presencia de E. coli.....	20
Recuento de Salmonella.....	24
Recuento de <u>Staphylococcus aureus</u>	31
Prueba de Catalasa.....	35
Exposición de placas ambientales.....	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	43

ANEXOS

RESUMEN

El laboratorio de Microbiología de la empresa Bristol-Myers Squibb, es el encargado de verificar la calidad microbiológica de la materia prima utilizada en la elaboración de productos de marcas comerciales tales como: Sustagen, Nutramento, Gestamil, Casec, que es una línea dirigida para la nutrición que va desde mujeres embarazadas, lactantes, niños, adolescentes y adultos en general que son propias de la empresa, además de elaborar productos nutricionales para otras empresas como por ejemplo; Gevral. También se encarga de validar el uso de la maquinaria, del ambiente, para que este factor no influya en la calidad microbiológica final del producto realizado.

Para realizar esta labor nos debemos de valer de diferentes técnicas para el conteo, identificación y aislamiento de posibles microorganismos que afecten la salud del consumidor. Estas técnicas, su fundamento y la frecuencia con que se realiza el análisis se encuentran descritos en el siguiente informe.

INTRODUCCIÓN

El laboratorio de microbiología de la empresa Bristol-Myers Squibb se encuentra encargado de verificar que las buenas prácticas de manufactura se realicen como por ejemplo; en el control de ambiente donde se realiza un conteo de aerobios que se encuentran en el aire, en el área de trabajo, de esta manera se minimiza el riesgo de contaminación por este medio; también realizado en las máquinas luego de una limpieza para verificar que no se encuentren microorganismos en una cantidad, más allá de los límites establecidos por la empresa.

Las materias primas analizadas deben cumplir con los parámetros microbiológicos establecidos, que no van más allá de un límite dado para cada clase de materia prima. Además se realiza un análisis al producto terminado, que sirve de indicador de que el proceso ha sido realizado adecuadamente, es decir utilizando la vestimenta adecuada que es principalmente el uniforme, guantes, gorro y de acuerdo al área específica, mascarilla y zapatones; para que de esta manera tratar de minimizar el contacto del producto con el operador, y a su vez la contaminación del producto.

El laboratorio de microbiología, es un verificador dentro del sistema de calidad de la empresa, de esta manera se asegura el bienestar del consumidor, el tiempo de vida útil que le podemos dar al producto y esto nos lleva a obtener un producto de calidad que es apreciado por el consumidor, tanto en el Ecuador, como en los países que es exportado como por ejemplo; Colombia, Perú, donde se tiene una gran demanda.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS LABORES REALIZADAS

Las labores realizadas durante los tres meses de práctica profesionales realizadas en el laboratorio de microbiología de dicha empresa, donde apliqué todo lo aprendido durante los cursos de microbiología tomados durante la carrera. Entre estas labores puedo mencionar:

- ☛ Toma de muestra de materia prima, con materiales adecuados y esterilizados.
- ☛ Preparación de los diferentes medios de cultivos necesarios para el crecimiento de los diversos tipos de microorganismos. El modo de preparación de estos medios viene indicado por el fabricante, en la etiqueta del frasco. Registrar la cantidad de medio utilizado para cada corrida, de manera que sirva de respaldo para una auditoría.
- ☛ Preparación de los materiales para la siembra, esto es : cajas petri, pipetas, material para tomar muestras, tubos. Que son colocados en depósitos de metal (cajas petri y pipetas) y papel aluminio.
- ☛ Diluir los medios de cultivos, enumerar las cajas petri, los tubos, pesar muestras y realizar los ingresos al laboratorio para las diferentes muestras.
- ☛ Siembra propiamente dicha, desde preparar las diluciones decimales para investigación y recuento de coliformes, de igual manera para *staphylococcus aureus*, aerobios totales, mohos, hasta llevarlos a incubar. Se debe registrar el día de entrada a la incubadora y el día en que va a salir, este registro debe ir pegado a la incubadora hasta el día de su salida.
- ☛ Identificación y conteo de unidades formadoras de colonias, así como también comprobación bioquímica si se trata de microorganismo en especial.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Reporte de los resultados, que es dirigido al jefe del laboratorio de microbiología.

Estерilización del material a usarse y de los medios de cultivo.

El trabajo realizado fue efectuado en jornadas de ocho horas laborables, empezando a las 8:30 AM y terminando a las 16:30 PM, durante cinco días a la semana. El trabajo fue distribuido generalmente de la siguiente manera:

Lunes, es dedicado principalmente a la preparación de los medios de cultivo que van hacer usados durante toda la semana, por ejemplo; medio para conteo aerobios, para conteo de mohos levaduras, para pre-enriquecimiento de *Salmonella*, medio líquido para coliforme; esterilización de los mismos en autoclave y esterilización del material de vidrio y de toma de muestra en el horno de esterilización seca. Registro de la cantidad de medio usado en el cuaderno destinado para la auditoria. Siembra de las muestras que hayan arribado al laboratorio.

Martes, se siembra todas las muestras disponibles, para conteo de aerobios, que tiene un periodo de incubación de dos días, de igual manera para mohos y levaduras que tienen un periodo de incubación de 4 días y siembra para las demás determinaciones a realizarse.

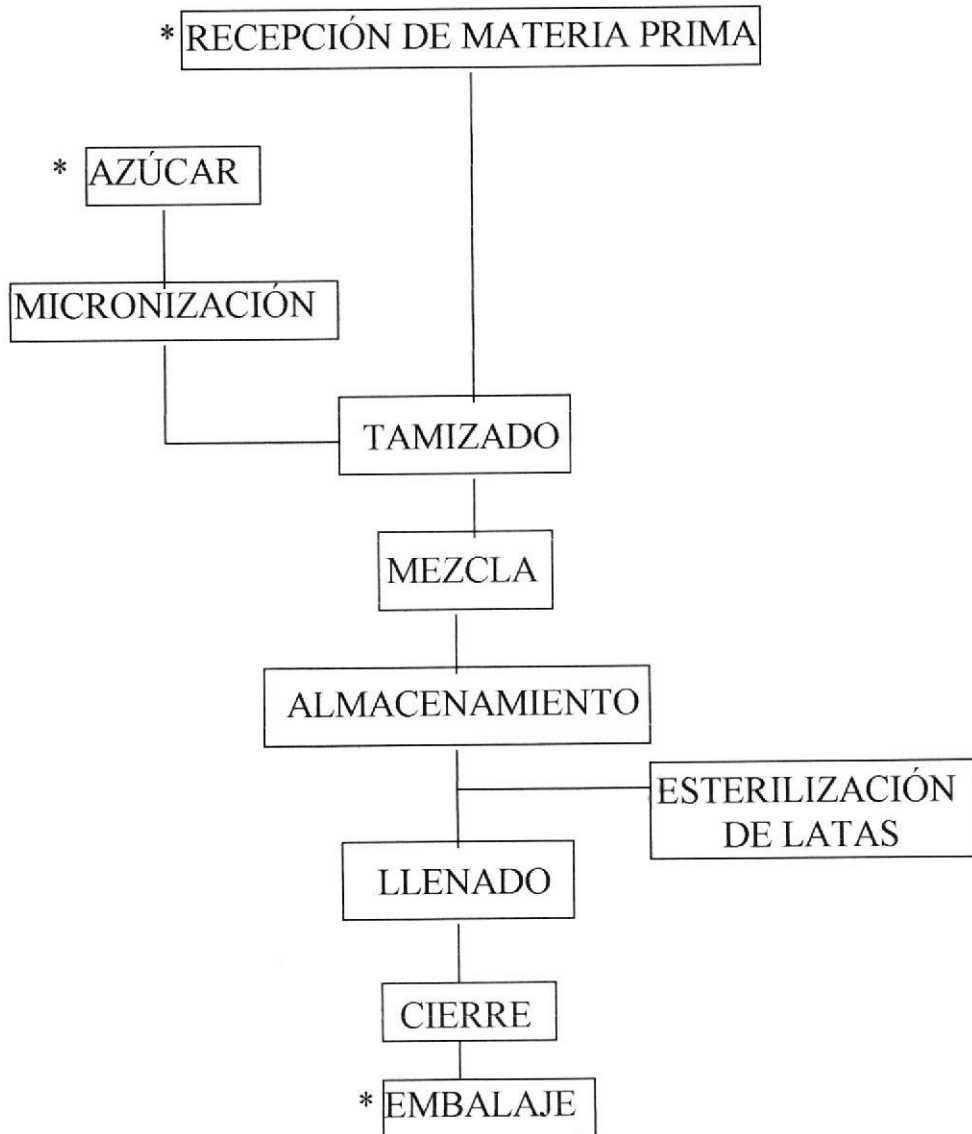
Miércoles, se la siembra en la etapa de enriquecimiento de *Salmonella*, que conlleva con él la preparación de dos medios líquidos que son colocados en tubos (seis por muestra).

Jueves, se realiza la lectura de el conteo de aerobios totales, de los tubos de coliformes y *Staphylococcus aureus* y llenar su reporte. De encontrarse tubos positivos debe pasarse a una siguiente etapa la cual se realiza en este mismo día. También debe realizarse la última etapa de la investigación de *Salmonella*, la cual requiere la preparación de cuatro medios diferentes y la preparación de las cajas petri con estos medios de acuerdo a la

cantidad de muestra, para luego ser sembrada por estrías partiendo de los tubos sembrados el día anterior.

RS Viernes, lectura de las placas de mohos y levaduras; *Staphylococcus aureus*, positivos de coliforme y llenar sus respectivos reportes. Eventualmente se realiza pruebas ambientales y validaciones de máquinas, que pueden ser reportadas durante toda la semana o la siguiente semana.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO



* Punto de control



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de producción comienza con la recepción de la materia prima, en un cuarto de almacenamiento que se encuentra totalmente limpio y se tiene como buena práctica, colocar los sacos sobre palets de plástico. Hasta esta área pueden llegar sacos de papel, por que en está son pasados a fundas y tachos plásticos.

Luego son subidos con la ayuda de una grúa, al segundo piso donde se encuentra un cuarto de almacenamiento, cabe recalcar que a éste cuarto no debe llegar sacos de papel, y si así sucede es solamente en el caso estrictamente necesario, pero nunca salir de este cuarto. El azúcar pasa a otro cuarto en tachos plásticos donde es micronizada con la ayuda de un molino de 4 HP, se tiene como buena práctica el uso de guantes y mascarillas, luego está azúcar pasa nuevamente al cuarto anterior en tachos plásticos.

A partir del cuarto de almacenamiento, los sacos son pasados al área de tamizado, cabe indicar que la cantidad de sacos de materia prima, viene dosificado para un lote de una tonelada. En está área se tiene como buena práctica el uso de guantes, mascarillas y zapatones; a partir de está área hasta el cierre de la lata se tiene estas mismas normas. En está área se hace pasar toda la materia prima que es polvo a través de un tamiz de 3 mm de diámetro.

Luego del tamizado se pasa por gravedad el polvo al mezclador que tiene una potencia de 10 HP, el período de mezcla dura 40 minutos, tiempo en el cual se tiene una mezcla homogénea, lista para ser transportada con la ayuda de tubos transportadores de vacío, que es creado por una bomba con una potencia de 5 HP, el tiempo que toma en transportarse la tonelada de mezcla es de 10 minutos, hasta los silos de almacenamiento, estos silos en una cantidad de 3 con una capacidad de una tonelada, se encuentran en un área cerrada, pero que no necesita, del uso de guantes, mascarillas, zapatones, debido a que los silos son herméticos, pero la siguiente área, la entrada es estrictamente siguiendo estas normas.

El área de llenado se encuentra directamente debajo de los silos, lo que ayuda a que el polvo descienda por gravedad hasta las llenadoras automáticas en un número de dos, una vez llenas las latas, pasan a la cerradora automática con una capacidad de 55 latas por minuto. Por último tenemos el área de embalaje, donde las latas son colocadas en sus respectivas cajas, en esta misma área tenemos la entrada de las latas al sistema de esterilización de latas, basado en una esterilización seca por aire caliente a 100 C y la aplicación de rayos ultravioleta, que luego pasara al área de llenado.

Es necesario indicar que la humedad relativa debe ser del 50 % en cada uno de estos cuartos, esto se controla con la ayuda de un psicrómetro.

**DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS, PARÁMETROS DE CONTROL,
FRECUENCIA Y OBJETIVOS DEL MISMO EN EL PROCESO**

Recepcion de Materia Prima.- La materia prima es analizada totalmete, tomando una muestra significativa por medio de aerobios totales, mohos y levaduras, Staphylococcus aureus, Coliforme y Salmonella, antes de ser usado en el proceso.

Embalaje.- El producto terminado, es analizado de la misma manera que la materia prima.

Exposición de placas en el área de nutricionales.- tiene como propósito el conteo de colonias presentes en diferentes partes de la planta, se realiza en una frecuencia mensual a diferentes horas y días. Se tiene como máximo 50 colonias por placa.

Toma de muestras con cotonetes.- tiene como propósito tomar muestra de la superficie del tamiz, silo de almacenamiento, mezclador horizontal, dosificador, bandas y canal ultravioleta. Se obtiene como máximo 50 colonias por placa.

DETERMINACIONES REALIZADAS EN EL LABORATORIO

RECuento TOTAL DE MICROORGANISMOS AEROBIOS

Microorganismos aerobios.- son aquellos microorganismos que se desarrollan bajo condiciones aerobias, es decir en presencia de oxígeno.

Resumen.-

La muestra es incubada en Plate count Agar (Standard Methods Agar) por 48 ± 4 horas a 35 ± 2 ° C. Luego de lo cual las placas son examinadas, contadas las colonias, y el total es calculado de acuerdo a la dilución.

Fundamento.-

Esté medio de cultivo está exento de sustancias inhibitoras e indicadores, concebido por la determinación del número total de gérmenes de productos alimenticios y otros materiales.

Material.-

- Agua de dilución.
- Plate Count Agar.
- Placas de Petri estéril.
- Incubadora 35 C.
- Vaso estéril.
- Embudo estéril.
- Paleta estéril.
- Pipetas estéril 1, 10 ml.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Preparación del medio.-

Composición del medio por un litro:

5.0 gr. Triptona (Equivalente de digerido pancreático de caseína).

2.5 gr. Extracto de levadura.

1.0 gr. Glucosa.

15.0 gr. Agar.

pH final 7.0 ± 0.2

Agregar el medio en un litro de agua destilada. Hervir el medio para su total disolución. Cubrir la boca de la fiola con un tapón de algodón y gasa. Cubrir a su vez la boca del envase con papel aluminio.

Procedimiento.-

Preparación de la dilución de la muestra:

Asépticamente agregar 11 gr. de muestra o 11 ml si la muestra es líquida, en 99 ml de agua estéril y mezclar muy bien para preparar una dilución 1/10.

Para preparar dos placas transferir:

1 ml de dilución 1/10. Multiplicar por 10.

0,1 ml de dilución 1/10. Multiplicar por 100.

La última placa obtendremos una dilución 1/100 que también se puede obtener pipeteando 11 ml de la dilución 1/10 en 99 ml de agua estéril y mezclar muy bien.

A continuación se vierte sobre las placas 15-20 ml de medio de cultivo (aproximadamente 3-5 mm de grosor), previamente licuado y enfriado a 47°C . Inmediatamente mezclar suavemente, rotando suavemente las placas en un sentido, y luego en un sentido contrario. Se deja solidificar se la lleva a incubar en posición invertida, a $35 \pm 2 \text{ C}$ por 48 ± 4 horas.

Pasado el tiempo de incubación, se encuentra el número de colonias, únicamente en las placas que contengan 25-250 colonias.

Cálculo.-

Colonias contadas x Factor = $\frac{\text{UFC (unidad formadora de colonia)}}{\text{gramo (ml para líquido)}}$

Ejemplo.-

Se utiliza una dilución de 1/10, de la muestra por duplicado. El número contado en cada una de las placas es registrado, se saca un promedio y se multiplica por 10.

$$35 \times 10 = 350 \text{ UFC/gr}$$

Discusión.-

Si las placas no pueden ser leídas el día indicado, estas pueden ser refrigeradas por un período que no exceda de 4 días. Si las placas son incubadas por más de las 48 horas, el reporte debe ir con la documentación apropiada.

Si las placas contienen más de 250 colonias, se debe repartir el ensayo con una dilución más, multiplicando por el factor apropiado para obtener el UFC por gramo (o ml).

Si el conteo es menor a 25 colonias, el calculo se realiza sobre el número de colonias encontradas. Los cálculos se deben considerar siempre estimados.

Para preparar más diluciones. Se pipetea 1 ml de una dilución 1/10 en 99 ml de agua estéril, mezclado muy bien, para obtener 1 dilución 1/1000, ó pipetear 0,1 ml para obtener una dilución 1/10000. También se puede diluir 1 ml de una dilución 1/1000 en 9 ml de agua estéril, para obtener una dilución 1/10000.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

RECUESTO TOTAL DE MOHOS Y LEVADURAS

Mohos.-

Los mohos son hongos multicelulares que forman estructuras ramificadas que son los llamados micelios. Los mohos son causantes de la alteración de productos alimenticios principalmente de pH bajo de presión osmótica elevada: frutos, zumos, miel, leche concentrada, harinas, leche en polvo y algunos productos salados.

Levaduras.-

Han sido definidas como hongos unicelulares de forma esférica, alargada, ovoide, periforme y a veces forman micelios. Su tamaño es superior a las bacterias.

Originan con los mohos alteraciones en productos alimenticios sobre todo en los de pH bajos y presión osmótica elevada.

Resumen.-

La muestra es incubada en Potato Dextrose Agar, por 96 ± 4 horas a 25 ± 2 ° C. Las placas son examinadas y el total contado es multiplicado por el factor de dilución.

Material.-

- Potato Dextrose Agar.
- Agua de dilución estéril.
- Placas petri estéril.
- Pipetas estéril, de 1, 10 ml.
- Incubadora a 25 C.

Preparación del medio de cultivo. -

Composición del medio por litro.

200 gr. Infusión de Papa.

20 gr. Bacto Dextrosa

15 gr. Bacto Agar.

pH final 5.6 ± 0.2

Disolver el medio en un litro de agua destilada. Hervir el medio para su total disolución. Colocar en la boca del envase un tapón de algodón , gasa, cubierto por papel aluminio. El tiempo de duración del medio es de 15 días almacenado en la incubadora, observando que no halla crecimiento al momento de usarse.

Procedimiento.-

Con una pipeta estéril, se pone en las placas de petri 1 ml de cada una de las diluciones decimales. Se le añade a cada placa 15-20 ml de Potato Dextrosa Agar a $45-50^{\circ} C$, mezclar suavemente rotando la placa en un sentido y luego en sentido contrario. Se deja solidificar y se las coloca en la incubadora a $25 \pm 2^{\circ} C$ por 96 ± 4 Horas. Terminado el período de incubación se procede al conteo de levaduras, que son colonias circulares y convexas, en cambio los mohos forman micelios algodonosos.

Cálculo.-

$$\begin{array}{l} \text{Colonias contadas} \\ \text{(levaduras confirmadas)} \end{array} \quad \times \quad \text{Factor} = \frac{\text{Levaduras}}{\text{gramo (ml)}}$$

Se reporta como levaduras por gramo (ml).

$$\begin{array}{l} \text{Colonias contadas} \\ \text{(mohos confirmados)} \end{array} \quad \times \quad \text{Factor} = \frac{\text{Mohos}}{\text{gramo (ml)}}$$

Se reporta como mohos por gramo (ml).

Ejemplo.-

Utilizando una dilución 1/10, se siembra la muestra por duplicado. El número de colonias formadas en cada placa es registrado, promediadas, y multiplicadas por 10.

$$15 \times 10 = 150 \text{ Mohos/ gr ;}$$

3 x 10 = 30 levaduras/ gr; si no existe crecimiento de levaduras se reporta : 0 levaduras/ gr.

Discusión.-

Si el conteo esta por debajo de 10 colonias por placa el calculo se basa solo en el número de colonias presentes. Se debe recordar que el cálculo se considera como estimado.

Si las placas no pueden ser leídas se las podrá refrigerar durante un período de tiempo que no sobre pase los 4 días. Si las placas son incubadas por más de 96 ± 4 horas el reporte debe ir acompañado de la documentación apropiada.

Si el conteo es mayor a 150 colonias por placa se debe repetir el ensayo con una dilución más. Si el conteo se encuentra entre 10- 150 colonias se debe multiplicar por el factor apropiado de dilución para obtener el número de mohos / gramos (ml) o levadura/ gramos (ml).

INVESTIGACIÓN Y RECUENTO DE ENTEROBACTERIACEAE

Al investigar la presencia de enterobacteriaceae en un alimento se hace, no solo sobre los gérmenes Gram Negativos fermentadores de lactosa (coliformes) sino también sobre las lactosas negativo como la Salmonella.

RECUENTO TOTAL DE COLIFORMES POR EL MÉTODO DEL NÚMERO MÁS PROBABLE

Los coliformes son microorganismos en forma de bastones Gram negativos, móviles o inmóviles, aerobios o aerobios facultativos, no esporulados, que fermentan la lactosa en presencia de sales biliares, con formación de ácidos y gas a temperaturas entre 30-38 °C. Pertenecen a la familia de las enterobacteriaceae, son gérmenes habituales del intestino del hombre y animales.

Resumen.-

Realizar la dilución de la muestra y pipetear en tubos que contengan, tubos Durham y Caldo Lauryl Sulfato Triptosa e incubar estos por 48 ± 4 horas. Los tubos que se encuentran positivos, con producción de gas deben ser inoculados en Caldo verde brillante bilis 2 % e incubados por 48 ± 4 horas. El número más probable de coliforme es determinado por el número de tubos con producción de gas.

Material.-

- Agua de dilución.
- Caldo Lauryl Sulfato Triptosa.
- Caldo verde brillante bilis 2 %.
- Pipeta estéril de 1, 10 ml.
- Gradilla.
- Tubos Durham



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Preparación del medio de cultivo.-

Caldo Lauryl Sulfato Triptosa (Doble concentración):

Composición del medio por litro:

0.02 gr. Laurylsulfato de sodio.
40.0 gr. Tryptosa
10.0 gr. Lactosa
5.5 gr. Fosfato Dipotasico
5.5 gr. Fosfato Monopotasico.
10.0 gr. Cloruro de sodio.

pH final 6.8 ± 0.2 .

Disolver el medio en un litro de agua destilada y dispensar 10 ml en tubos conteniendo tubos Durham (9 tubos por muestra). Esterilizarlos en autoclave .

Caldo Verde Brillante.

Composición por litro

20.0 gr. Bilis de buey desecada.
10.0 gr. Lactosa
10.0 gr. Peptona
13.3 mg Verde Brillante.

pH final 7.2 ± 0.2

Disolver el medio en un litro de agua destilada, y dispensar en tubos conteniendo tubos Durham. Esterilizar en autoclave.

Procedimiento.-

Usando pipetas separadas para cada dilución inocular 3 tubos con 1 ml de dilución 1/10, 3 tubos con 1 ml y 3 tubos con 0,1 ml de dilución 1/100.

Girar suavemente los tubos e incubar a $35 \pm 2^\circ \text{C}$ por 48 ± 4 horas. Examinar todos los tubos buscando la formación de gas o efervescencia a las 24 ± 2 horas y a las 48 ± 4 horas. Solo los tubos que presenten producción de gas son considerados presuntivos positivos y deben pasar al test de confirmación. Si ninguno de los tubos presenta formación de gas se lo debe reportar el resultado como < 3 coliformes / gramo o ml.

Confirmación de coliformes.-

Pipetear 1 ml de los tubos que resultaron positivos, en tubos que contengan Caldo verde brillante e incubar 48 ± 4 horas. Y examinar si existe formación de gas a las 24 ± 2 y 48 ± 4 horas.

Resultado.-

Se debe usar la tabla del número más probable (NMP), este método determina el NMP de coliforme en base al número de tubos con caldo verde brillante positivo (producción de gas); se reporta como NMP coliformes / gramo o ml.

Ejemplo.-

Si se encuentra un tubo positivo entre los de dilución 1/10, y uno en los de dilución 1/1000. Se lee en la tabla :

<u>Combinaciones Posibles</u>	<u>NMP por gramo</u>
1-0-1	7

Lo cual nos da el número más probable de coliformes por gramo, y se reporta como 7 coliformes/ gramo.

**NMP ÍNDICE PARA VARIAS COMBINACIONES DE TUBOS
POSITIVOS**

<i><u>Combinaciones Posibles</u></i>	<i><u>NMP por gramo</u></i>
0-0-0	<3
0-1-0	3
1-0-0	4
1-0-1	7
1-1-0	7
1-2-0	11
2-0-0	9
2-0-1	14
2-1-0	15
2-1-1	20
2-2-0	21
3-0-0	23
3-0-1	39
3-1-0	43
3-1-1	75
3-2-0	93
3-2-1	150
3-2-2	210
3-3-0	240
3-3-1	460
3-3-2	1,100
3-3-3	>1,100



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PRUEBA PARA LA PRESENCIA DE *Escherichia coli*

Escherichia coli

Pertenece a la familia de los enterobacteriaceas. Fermentan glucosa, lactosa y otros carbohidratos, conformación de piruvato el cual más adelante es convertido en ácido láctico, acético y fórmico, parte del ácido fórmico es degradado por un complejo sistema hidrogenasa en iguales cantidades de CO₂ y H₂O. Es oxidasa y ureasa negativa y no produce H₂S. Produce indol a partir del triptófano, no forma acetil- metil-carbinol y es positiva al rojo de metil. Se lo utiliza como indicador de contaminación fecal en productos manipulados por el hombre, se encuentra en el suelo, agua, tracto intestinal de animales y hombres. Dada su termo sensibilidad, su presencia en productos, que han sufrido tratamiento térmico, delata una contaminación post-tratamiento.

Resumen.-

La muestra es incubada en Caldo de enriquecimiento, después de la incubación, el Caldo de enriquecimiento que contiene la muestra es pasado a un medio selectivo par la identificación *E. coli*. Se puede usar The Vitek AutoMicrobic system o equivalente para la identificación de *E. coli*.

Material.-

- Caldo de lactosa.
- Agar de MacConkey's.
- Agar eosina-azúl de metileno-lactosa-sacarosa (EMB)
- Vitek autoMicrobic system

Preparación del medio de cultivo.-

MacConkey' s Agar

Composición del medio por litro.
17.0 gr. Pepona Gelysate

3.0 gr. Polipeptona peptona
10.0 gr. Lactosa
1.5 gr. Mezcla de sales biliares.
13.5 gr. Agar
0.30 gr. Rojo Neutro
0.31 gr. Cristal violeta.

pH final 7.1 ± 0.2

Disolver el medio en agua destilada. Hervir el medio para su completa disolución. Colocar tapón de algodón y gasa, cubrir la boca con papel aluminio.

Eosina Azul de Metileno.

Composición por litro

10.0 gr. Peptona
10.0 gr. Lactosa
2.0 gr. Fosfato Dipotasico
15.0 gr. Agar
0.4 gr. Eosina Y
65.0 mg Azul de metileno

pH final 7.1 ± 0.2

Disolver el medio en agua destilada. Hervir el medio para completa disolución. Colocar tapón de algodón y gasa, cubrir la boca con papel aluminio.

Procedimiento.-

Transferir 10 gr. de muestra aun erlenmeyer conteniendo 90 ml de Caldo de lactosa. La solución de Pre-enriquecimiento se debe incubar por 24 ± 2 horas a 35 ± 2 ° C.

Después de la incubación se debe revisar si existe crecimiento bacteriano (que el medio se encuentre turbio). Si la prueba es considerada negativa hasta este punto, nos indica que no existe crecimiento bacteriano en la botella.

Si existe crecimiento, o el medio se encuentra turbio se debe proseguir a sembrar por estrías en Agar MacConkey's. Incubar 24 ± 2 horas a 35 ± 2 °C.

Si luego de la incubación a parecen colonias rosadas brillantes, se debe pasar dos colonias a Agar EMB (por estría) e incubar por 24 ± 2 horas a 35 ± 2 °C. Al examinar la placa si encontramos colonias resplandecientes, redondas, convexas, verdes son características de *E.coli*. Tomar dos colonias sospechosas y sembrarlas en TSA e incubar por 24 ± 2 horas a 35 ± 2 °C. La identificación se realiza utilizando el sistema API-Profile Recognition System, donde se toma la muestra sospecha y se la inocula a una paleta que contiene varios medios de cultivo. La reacción de coloración comparada con estándares nos da el genero y la especie del microorganismo.

Resultado.-

Los resultados se reportan como "ausente" o "presente" por 10 gramos.

Colonias (Agar EMB)

De 2 - 3 mm de diámetro con brillo metálico verdoso a la luz reflejado en el centro obscuro hasta negro en la luz transmitida



Microorganismo

E. Coli

Transparente de color ambarino

BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Salmonella.

De 4 - 6 mm de diámetro centro pardo grisáceo en la luz transmitida con brillo metálico.

Enterobacter

INVESTIGACIÓN Y RECUENTO DE SALMONELLA

Las salmonelas son bacilos gramnegativos asporógenos que fermentan la glucosa, generalmente con producción de gas, pero normalmente no fermenta ni lactosa ni sacarosa. Lo mismo que sucede en otras bacterias, cuando el medio es apropiado, crecen en el rango más amplio de temperaturas, pH, α_w . La temperatura óptima de crecimiento es aproximadamente 37°C, en un intervalo de pH 4,1- 9,0 y una α_w mínima de crecimiento varía en cada alimento aunque es aproximadamente 0,93-0,95.

La probabilidad de infección por ingestión de un alimento que contiene salmonelas depende de la resistencia del consumidor, de la infecciosidad de la cepa de *Salmonella* en cuestión, y del número de microorganismos ingeridos. Para que las especies menos infecciosas, como por ejemplo *S. pullorum*, provoque infección, se debe ingerir un número de microorganismos del orden de cientos de millones o billones, aunque cuando se trate de especies más infecciosas, por ejemplo *S. enteritidis* sería suficiente la ingestión de número bastante menor (un millón).

Las personas y los animales son directa o indirectamente la fuente de contaminación de los alimentos con salmonelas. Los microorganismos pueden proceder de enfermos clínicos o de portadores. Las serovares aislados con mayor frecuencia, como *S. typhimurium* y otras, producen gastroenteritis humana. Las salmonelas también pueden proceder de los gatos, de los perros, de los cerdos y de bovinos, aunque las más frecuentes son las aves, sus huevos y los roedores.

Resumen.-

La muestra es incubada en caldo de lactosa (pre-enriquecimiento), durante 24 horas, terminado este periodo, es inoculada en Selenite Cystine Broth y Tetrathionate Broth, incubado durante 24 horas, para ser sembrada por estría en tres medios selectivos, y pasar finalmente a la identificación bioquímica.

Materiales.-

- *Pre-enriquecimiento*
- Caldo de lactosa.

- *Enriquecimiento*
- Tetrathionate Broth
- Selenite Cystine broth.

- *Medios selectivos diferencial.*
- Bismuth sulfate Agar
- Xylose Lysine Desoxycholate Agar
- Brilliant Green Agar.

- *Medio selectivo Bioquímico*
- Triple Sugar Iron Agar

- Pipetas de 1 ml.
- Tubos para siembra.
- Placas de Petri..
- Aza de platino.
- Gradilla

Preparación de medios de cultivo

Selenite Cystine Broth

Composición por litro.

5.0	gr.	Polipeptona Peptona
4.0	gr.	Lactosa
10.0	gr.	Fosfato sódico
4.0	gr.	Sodio selenito ácido



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

0.01 gr. L-cisteína

pH final 7.0 ± 0.2

Disolver los ingredientes en un litro de agua destilada Caliente (90°C). No se esteriliza en autoclave. Pasar asépticamente 10 ml de medio a cada tubo (tres por muestra).

Tetrathionate Broth.

Composición por litro.

5.0 gr. Polipeptona peptona

1.1 gr. Sales biliares

10.0 gr. Carbonato de calcio

30.0 gr. Tiosulfato de sodio

Disolver el medio en un litro de agua destilada. Hervir el medio hasta su total disolución, enfriarlo hasta 60°C . Agregar 20 ml de solución de iodo, agitar, comprobar que el pH este en 8.4 ± 0.2 a 25°C . Dispensar asépticamente el caldo en tres tubos por muestra.

Agar Bismuto Sulfito

Composición por litro de medio.

10.0 gr. Polipeptona peptona

5.0 gr. Extracto de carne

5.0 gr. Dextrosa

4.0 gr. Fosfato disódico

0.3 gr. Sulfato ferroso

8.0 gr. Indicador Sulfato de Bismuto.

0.025 gr. Verde Brillante

20.0 gr. Agar.

pH final 7.7 ± 0.2

Disolver el medio en un litro de agua destilada. Hervir el medio por 1-2 minutos. Colocar 20 ml por placa.

XLD (Xylose Lysine Deoxycholate) Agar

Composición por litro de medio.

3.5 gr. Xilosa
5.0 gr. L-lisina
7.5 gr. Lactosa
7.5 gr. Sucrosa
5.0 gr. Cloruro de sodio
3.0 gr. Extracto de levadura
0.08 gr. Rojo de fenol
2.5 gr. Sodio deoxicolato.
6.8 gr. Tiosulfato de sodio
0.8 gr. Citrato de amonio e hierro

pH final 7.4 ± 0.2

Disolver el medio en un litro de agua destilada. Hervir el medio, agitando frecuentemente. Colocar en las placas aproximadamente a 50°C .

Brilliant Green Agar.

Composición por litro de medio preparado.

3.0 gr. Extracto de levadura
10.0 gr. Polipeptona peptona
5.0 gr. Cloruro de sodio
10.0 gr. Lactosa
10.0 gr. Sucrosa
0.08 gr. Rojo de fenol

20.0 gr. Agar
12.5 mg Verde Brillante.
pH final 6.9 ± 0.2

Disolver el medio en un litro de agua destilada. Hervir este hasta su disolución .
Colocarlo en las placas (15-20 ml)

Triple Sugar Iron Agar

Composición por litro de medio.

20.0 gr. Polipeptona peptona
5.0 gr. Cloruro de sodio
10.0 gr. Lactosa
10.0 gr. Sucrosa
1.0 gr. Dextrosa
0.2 gr. Sulfato de amonio e hierro
0.2 gr. Tiosulfato de sodio
0.025 gr. Rojo de fenol
13.0 gr. Agar

pH final 7.3 ± 0.2

Disolver en medio en un litro de agua. Hervirlo hasta su completa disolución.
Pasar el medio a tubos. Esterilizarlos (Temperatura no mayor a 118° C).
Colocarlos en posición inclinada, hasta que solidifique.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

PROCEDIMIENTO

Pre-enriquecimiento

Se disuelven, asépticamente 75 gr. de muestra en 1 lt de caldo de lactosa, agitando muy bien para que el polvo se disuelva, se lo deja reposar durante 1 hora a temperatura ambiente. Si es necesario se ajusta el pH con soluciones 1N de HCl o 1N de NaOH a 6.8 ± 0.2 . Se incuba por 24 ± 2 Horas a 35 ± 2 ° C.

Enriquecimiento.

Una vez terminado el periodo pre-enriquecimiento, mezclar bien la muestra. Pasar asépticamente 1ml del caldo de lactosa a tres tubos conteniendo Caldo selenite Cystine y tres mas con caldo de Tetrathionate. Agitar los tubos e incuba por 24 ± 2 Horas a 35 ± 2 ° C.

Medio Selectivo Diferencial.

Sembrar por estría las placas de Bismuth Sulfate Agar (BS), Brilliant Green Agar (BG), XLD Agar. Incubar por 24 ± 2 horas a 35 ± 2 °C y examinar las placas en busca de colonias sospechosas, de color negro metálico, redondas, pequeñas, y con un halo alrededor .

Si no existe crecimiento de colonias sospechosas sobre las placas de BG o XLD, se descartan estas placas. Incubar adicionalmente la placa de BS por 24 ± 2 Horas, y examinar nuevamente, si hay crecimiento de colonias sospechosas después de 48 horas, el resultado obtenido es *Salmonella sp* ausente en 10 gr.

Caracterización Bioquímica.

Para este paso se utiliza el medio Triple Sugar Iron Agar (TSI), que con la degradación de el azúcar, se forman ácidos, se manifiesta por un cambio de color en el indicador Rojo de fenol que vira de anaranjado-rojizo a amarillo, o por un viraje a rojo intenso en caso de alcalinización. El tiosulfato es reducido por algunos gérmenes a gas sulfhídrico, el cual en presencia con la sal férrica produce sulfuro de hierro, de color negro.



Se siembra el cultivo puro, con la colonia sospechosa, por estría superficial y por picadura, se lo incuba por 48 ± 4 horas a 35 ± 2 ° C .

Resultados.-

Explicación de letras y signos utilizados en el cuadro.

A: Viraje a rojo por formación de álcali.

OA: Sin alteración del color original del medio de cultivo o rojo por formación de álcali.

S: Viraje a amarillo, por formación de ácido.

SG: Viraje a amarillo, y producción de gas.

+: Ennegrecimiento por formación de gas.

-: Ausencia de ennegrecimiento.

Microorganismo	Columna vertical	Superficie inclinada	Formación de H ₂ S
S. typhi	S	OA	+ Solamente en la parte de la columna vertical; frecuentemente formación de anillo solo al cabo de 24 horas
S. paratyphi A	SG	OA	-
S. paratyphi B	SG	OA	+
S. tipimiriun	SG	OA	+Columna vertical negra
S. enteriditis	SG	OA	+Columna vertical negra
E. coli	SG	S	-
Citrobacter	SG	S	+
Klebsiella	SG	S	-

RECuento DE STAFILOCOCCUS AUREUS

La presencia de *Staphylococcus aureus* en un alimento se interpreta como un indicativo de contaminación a partir de la piel, boca y fosas nasales de los manipuladores de alimentos aunque el equipo sucio, material y materia prima de origen animal pueden ser fuente de contaminación.

Para el recuento de *Staphylococcus aureus* se realizan por varios medios que difieren por los agentes selectivos que contienen como: Telurito de potasio, cloruro de litio, glicina.

Hoy en día se utilizan mayor mente medios que contienen medios yema de huevo mezclada con algunos agentes selectivos ya mencionados.

Fundamento.-

Para aislamiento y diferenciación de *stafilococcus aureus* en alimentos y materiales farmacéuticos, según Baird - Parker.

Su forma de actuación se debe gracias a que este medio contiene cloruro de litio y telurito en tanto que el piruvato y la glicocola actúan favoreciendo selectivamente el crecimiento del *stafilococcus aureus*.

Sobre el medio, opaco por el contenido de yema de huevo, las colonias de *stafilococcus aureus* muestran las siguientes características: por lipólisis, por proteólisis se producen halos y anillos característicos y por la reducción de telurito a telurato por lo que se desarrolla una coloración negra.

La reacción de la yema de huevo y la reducción del telurito se asemeja con la coagulasa, positiva y por lo tanto puede utilizarse como confirmación esta última.

Materiales.-

- Agua de disolución
- Caldo Trypticase Soy
- Braird-Parker Agar
- Pipetas estériles de 1, 10 ml
- Aza de platino .
- Placas de petri.
- Vaso estéril
- Paleta
- Embudo
- Gradilla

Preparación de medios de cultivo.

Tryptic Soy Broth

Composición por litro de medio + 10 % de NaCl

17.0	gr.	Trypticase peptona
3.0	gr.	Phytone peptona
5.0	gr.	Cloruro de sodio
2.5	gr.	Fosfato Dipotásico
2.5	gr.	Dextrosa.

pH final 7.3 ± 0.2

Disolver el medio en un litro de agua destilada. Dispensar el medio de tubos (9 por muestra). Esterilizar en autoclave.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

Baird-Parker Agar

Composición por litro de medio.

10.0	gr.	Trypticase peptona
5.0	gr.	Extracto de carne
1.0	gr.	Extracto de levadura
5.0	gr.	Cloruro de Litio
20.0	gr.	Agar
12.0	gr.	Glicina
10.0	gr.	Piruvato sódico.

pH final 6.8 ± 0.2

Disolver el medio en un litro de agua. Calentar agitando frecuentemente, hasta disolución. Esterilizar en autoclave. Una vez frío, (45-50 ° C) pasar 50 ml de emulsión de yema de huevo y telurito. Mezclar bien. Pasar a placas. Estas placas pueden almacenarse por 48 horas. La emulsión de yema de huevo se puede almacenar 7-10 días bajo refrigeración

Procedimiento.-

Asépticamente pesar 11gr (11ml si es líquido) y agregar 99 ml de agua estéril, mezclar muy bien, esta misma dilución puede ser usada para plate count Agar). Pasar asépticamente 11 ml de esta dilución 1:10, a 99 ml de agua estéril para preparar una dilución 1: 100.

Usando pipetas separadas inocular tres tubos con Caldo Trypticase Soy (TSB) con 10 % de NaCl, con 1 ml cada uno de la dilución 1:10, tres tubos mas con la dilución 1:100, finalmente tres tubos mas con 0.1 ml de la dilución 1:100. Agitar suavemente los tubos e incubarlos por 48 ± 2 horas a 35 ± 2 °C.

Luego de la incubación, observar si los tubos presentan crecimiento. Si estos se presentan traslúcidos se reporta como < 3 / gramo.

Partiendo de los tubos turbios , se siembra por estría en medio Baird-Parker, con emulsión de yema de huevo y telurito, e incubar a 35 ± 2 ° C durante 24 ± 2 horas.

RESULTADOS

Colonias

Negras, convexas, de 1 a 5 mm de diámetro, con borde estrecho blanquecino, rodeado por un halo claro de 2 a 5 mm de ancho. Dentro del halo claro presencia de anillos opacos no visibles antes de 48 horas de incubación.

Micro organismo

Stafilococcus aureus

Negras lustrosas pero de forma irregular. Al cabo de 24 horas presencia de zonas opacas alrededor de las colonias

Stafilococcus dermis

Crecimiento ocasional. Muy pequeñas, pardos hasta negras ausencia de halo y de halo de clarificación.

Micrococus

Pardo oscuras, mates, presencia a veces de halo de clarificación

Bacillus

PRUEBA DE LA CATALASA

Materiales:-

- Aza desechable.
- Porta objetos
- Pipetas Pasteur.
- Agua oxigenada (Peróxido de hidrógeno) al 30%.

Fundamento.-

La Catalasa es una enzima que cataliza la descomposición del agua oxigenada en agua y oxígeno. Presente en ciertos grupos de bacterias, ausente en otros. Particularmente cuando es el caso de diferenciar entre si micrococcos que contienen una catalasa y estreptococos que no la tienen.

Se la utiliza para diferenciar géneros :

Streptococos (-) del Micrococcus (+) y/o Staphylococcus (+)
Bacillus (+) del Clostridium (-)

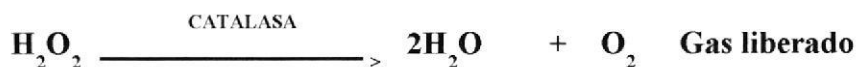
La enzima catalasa se encuentra en la mayoría de las bacterias aerobias y anaerobias facultativas que con citocromo (una proteína que contiene hierro y que transfiere electrones a lo largo de una cadena oxidativa), la excepción principal es el Streptococcus . por lo general los organismos que no poseen sistema citocromo carecen de la enzima catalasa y por lo tanto no pueden descomponer el peróxido de hidrógeno. La mayoría de las bacterias anaerobias (Especies Clostridium) poseen la enzima peroxidasa en lugar de la Catalasa.

La descomposición del peróxido de hidrogeno puede ser a través de la acción de dos enzimas:

- Catalasa.
- Peroxidasa.



En la descomposición de la peróxido de hidrógeno una molécula actúa como sustrato y otra como el dador, el sustrato reducido por los átomos de hidrogeno cedidos por el dador, da como resultado un sustrato reducido y un dador oxidado.



Procedimiento.-

Tomar una colonia aislada de un medio de cultivo sólido mediante una pipeta Pasteur y emulsionarla con una gota de agua oxigenada al 30 % depositada sobre la superficie de un porta objeto de vidrio para microscopio. El desprendimiento mas o menos intenso de burbujas de gas indica la presencia de catalasa . No emplear una asa ni hilo de platino, para emulsionar el medio de cultivo porque produciría una reacción positiva.

Esta investigación puede efectuarse sobre la placa de agar, cubriendo la colonia a examinar con una gota de agua oxigenada al 30 %. Una formación de gas indicara la presencia de Catalasa.

Ejemplo.-

Si se confirma la presencia de *S. Aureus*, por la prueba de Baird-Parker y por la prueba de la catalasa, se cuenta los tubos positivos (turbios) y se lee el número más probable de microorganismo en la tabla: si se tiene dos tubos turbios de la dilución 1/10, cero en la dilución 1/100 y 1/1000.

Combinaciones Posibles NMP por gramo

2-0-0 9

Se reporta 9 S.aureus /gr.

**NMP ÍNDICE PARA VARIAS COMBINACIONES DE TUBOS
POSITIVOS**

<i><u>Combinaciones Posibles</u></i>	<i><u>NMP por gramo</u></i>
0-0-0	<3
0-1-0	3
1-0-0	4
1-0-1	7
1-1-0	7
1-2-0	11
2-0-0	9
2-0-1	14
2-1-0	15
2-1-1	20
2-2-0	21
3-0-0	23
3-0-1	39
3-1-0	43
3-1-1	75
3-2-0	93
3-2-1	150
3-2-2	210
3-3-0	240
3-3-1	460
3-3-2	1,100
3-3-3	>1,100











EXPOSICIÓN DE PLACAS EN EL ÁREA DE NUTRICIONALES

Fundamento.- Placas con medio de cultivo exento de sustancias inhibitoras e inidadores, concebido para determinar el numero total de germenes que se encuentran en el ambiente.

Frecuencia.-

Mensualmente, a diferentes horas y días.

Procedimiento.-

-  Preparación de placas; usar cajas Petri 100 x 15 (esterilizadas a 350 ° C por calor seco por 3 horas).
-  Preparar Agar de soya tryticase; ajustar el pH a $7,3 \pm 0,2$, si es necesario con NaOH o HCl 1N.
-  Esterilizar el Agar (124 ° C por 30 minutos).
-  Preparar las placas de exposición bajo cabina de flujo laminar. Desinfectada previamente con alcohol.
-  Dejar las placas descubiertas para que solidifiquen, y evitar que se condense la humedad en la superficie de la tapa.
-  Rotular las placas con fecha y área a que van dirigida.
-  Invertir las placas y preincubar las placas por 48 horas a 35 ± 2 ° C.
-  Después de 48 horas de ser incubadas, nuevamente serán incubadas a 20-22° C durante 72 horas antes de ser usadas, que no debe sobre pasar de los 15 días de haber sido preparadas.

- 📖 Las placas contaminadas serán eliminadas y las demás serán colocadas en el portaplacas para ser transportadas al área de producción.
- 📖 Exponer cada placa destapándola por treinta minutos, en los sitios establecidos por el formato, la placa debe ser puesta al lado de la misma, colocando un borde encima de esta.
- 📖 Colocar la tapa a cada placa después del periodo de exposición, y recogerlos en el mismo orden en que fueron expuestas y colocadas en el estuche. Evitar pasar encima de la placa y evitar que el borde de la placa toque el suelo. Llevar las placas al laboratorio e incubarlas por 2 días a 35 ± 2 ° C.
- 📖 Registrar el número de colonias pasadas las 48 horas.
- 📖 Las placas serán reincubadas durante 72 horas a 24°C.
- 📖 Luego de este período de 5 días las placas serán re-evaluadas para su documentación oficial, de acuerdo al número y clase de microorganismo (bacterias, mohos, levaduras).

EXPOSICIÓN DE PLACAS

La distribución se hace para que haya una placa por cada 9 m^3 de aire (1000 ft^3 de aire).

<i>Primer piso</i>	Área m^2	Placas	Max. Bac.	Max. Moh.
Cuarto de empaque	61.32	5	15	4
Cuarto de llenado	70.56	6	10	1
Cuarto de mezcla	31.82	3	6	0
Cuarto de recepción de materia prima	24.08	3	15	2
Segundo piso				
Cuarto de vaciado de sacos	36.48	3	5	0
Cuarto de desfundado de sacos	13.76	1	8	0
Cuarto de tolva	41.16	3	10	1

CONCLUSIONES

- ☞ El sistema de aprobación de proveedores, nos da un método estadístico para el control de la calidad de las materias primas, el cual indica la cantidad de análisis microbiológicos a realizarse. En el caso de un proveedor aprobado, sus productos pueden ser analizados, cada tres lotes de productos, solo para verificar si se está cumpliendo con los estándares establecidos. Esto nos lleva a pensar que en momento dado no será necesario, el análisis de la materia prima, sino, más bien el control se basará en la confianza, de que los certificados que validan su producto son correctos y sobre estos la empresa trabajará.
- ☞ El laboratorio de microbiología de la compañía Bristol Myers Squibb, es un verificador, dentro del sistema de calidad de la empresa. La calidad del producto depende directamente, de los operarios, quienes deben cumplir con las buenas prácticas de manufactura; de esta manera se asegura el bienestar del consumidor, el tiempo de vida útil del producto y sobre todo que este sea apreciado por el consumidor.
- ☞ El control del ambiente, nos da una idea de la contaminación que puede existir. Los microorganismos más peligrosos, dada las condiciones de crecimiento que presenta el producto, son los mohos. Su presencia es disminuida con la ayuda de sanitizantes, filtrando el aire que entra a la planta y sobre todo que las buenas prácticas de manufactura sean bien llevadas.
- ☞ La sanitación del área de trabajo y la purificación del agua, es verificada por éste laboratorio. El trabajo es realizado por mantenimiento, por lo tanto esta verificación nos indica la calidad de trabajo realizado.
- ☞ El uso de una dilución 1/10 para el conteo de aerobios, mohos y levaduras, nos da un conteo bajo generalmente, de 300 a 500 UFC, es un buen indicador de la calidad con que se trabaja.

las buenas prácticas de manufactura son bien llevadas. Debido a la ausencia de puntos de reducción de microorganismos en el proceso, la calidad sanitaria del producto dependerá directamente de que el operario utilice el uniforme adecuado, que la humedad relativa se mantenga en un 50% , el aire sea debidamente filtrado, en fin la calidad del producto depende de que las buenas prácticas de manufactura se lleven con cabalidad.

Los conocimientos que iba obteniendo poco a poco mientras realizaba mis estudios en la Universidad, fueron los que me ayudaron a realizar mi trabajo con cabalidad, ya que no hubo ningun campo relacionado con mi carrera al que yo no pudiera desarrollar con eficiencia.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

BIBLIOGRAFIA

ICMSF. Microbiología de Alimentos. Zaragoza: Acribia, 1983.

Wistresch G.A. Lechtman, M.D. Práctica de laboratorio en microbiología. 2da edición. Mexico, Limusa 1983.

Frazier/ Westhoff. Microbiología de los Alimentos. Zaragoza: Acribia 1993.

Jay J.M. Microbiología Moderna de los Alimentos. Zaragoza: Acribia 1994.

anexos

LABORATORIOS INDUSTRIALES GROVE

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD

MICROBIOLOGIA



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLOGICAS

PROCEDIMIENTO: CM 073

FECHA DE EFECTIVIDAD: ENERO/86

ANALISIS DE PRODUCTOS RECIBIDOS

FECHA DE RECEPCION			
NOMBRE DEL PRODUCTO			
POTENCIA			
LISTA No.			
LOTE No.			
OBSERVACIONES			

ANALISIS A EFECTUARSE

AEROBIC PLATE COUNT					
MPN COLIFORMES					
LEVADURAS					
MOHOS					
SALMONELLA					
STAPH. AUREUS					
E. COLI					
PRUEBA DE ESTERILIDAD					
LIM. ESP. TERMOFILICAS					
LIM. ESP. MESOFILICAS					
COLIFORMES FECALES					
CONTAJE MICROBIANO					
TRAZAS DE PENICILINA					
UNIFOR. DE MEZCLADO					
PSEUDOMONAS					
SUST. INHIBITORIAS					

