



# Minnesota Easy<sup>®</sup>

## El Sistema de Cultivo

### Guía del Usuario



UNIVERSITY OF MINNESOTA

VETERINARY DIAGNOSTIC LAB



# Índice

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
BREVE HISTORIA DEL MINNESOTA EASY® SISTEMA DE CULTIVO.....	3
RECURSOS IMPORTANTES PARA LA CONFIGURACIÓN DE UN LABORATORIO DE CULTIVO EN LA FINCA.....	5
<b>CONFIGURACIÓN DEL LABORATORIO.....</b>	<b>6</b>
ZONA DE LABORATORIO EN LA FINCA .....	6
INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA INCUBADORA .....	6
OPCIONES PARA LA INCUBADORA .....	6
MANTENIMIENTO DE REGISTROS .....	7
SUMINISTROS .....	7
CAPACITACIÓN DE LOS EMPLEADOS .....	8
<b>RECOGIDA Y MANIPULACIÓN DE MUESTRAS .....</b>	<b>9</b>
RECOGIDA DE MUESTRAS DE LECHE.....	9
ERRORES COMUNES DE MUESTREO .....	11
ETIQUETADO DE LA MUESTRA .....	12
ALMACENANDO LAS MUESTRAS .....	12
<b>PROCEDIMIENTOS DE CULTIVO.....</b>	<b>13</b>
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA .....	13
PROCEDIMIENTO PARA PONER LA MUESTRA EN LA PLACA .....	13
TÉCNICA PARA CULTIVAR LA MUESTRA.....	14
CONSIDERACIONES PARA LA INCUBADORA.....	15
ALMACENAR LAS MUESTRAS.....	15
<b>INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL CULTIVO.....</b>	<b>16</b>
INTERPRETACIÓN DE BI-PLACAS.....	16
<i>Crecimiento vs. No Crecimiento .....</i>	<i>16</i>
<i>Crecimiento de Bacterias Gram-Positivas frente a Bacterias Gram-Negativas.....</i>	<i>17</i>
<i>Estafilococos áureos .....</i>	<i>18</i>
<i>Diagrama de flujo para identificar Organismos de Mastitis usando las Bi-Placas .....</i>	<i>19</i>
INTERPRETACIÓN DE TRI-PLACAS.....	19
<i>Crecimiento vs. No Crecimiento .....</i>	<i>19</i>
<i>Crecimiento de Bacterias Gram-Positivas frente a Bacterias Gram-Negativas.....</i>	<i>19</i>
<i>Estafilococos áureos .....</i>	<i>21</i>
<i>Especies de Estafilococos vs. Especies de Streptococos.....</i>	<i>22</i>
<i>Nota Especial sobre Streptococos agalactiae .....</i>	<i>23</i>
<i>Diagrama de flujo para identificar Organismos de Mastitis usando la Tri-placa.....</i>	<i>24</i>
INTERPRETACIÓN ADICIONAL .....	25
RESULTADOS CONTAMINADOS .....	26
RESULTADOS DE NO CRECIMIENTO .....	26
NOTA ESPECIAL SOBRE <i>MICOPLASMA</i> .....	27
NOTA ESPECIAL SOBRE <i>PROTOTHECA</i> .....	27
PROBLEMAS LEYENDO LAS PLACAS.....	27
<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD EN LA FINCA.....</b>	<b>28</b>

# Introducción

Minnesota Easy<sup>®</sup> El Sistema de Cultivo fue desarrollado para identificar patógenos causantes de mastitis en muestras de leche. El Sistema se basa en las técnicas microbiológicas relativamente simples y comúnmente utilizadas. Minnesota Easy<sup>®</sup> El Sistema de Cultivo se recomienda para el cultivo de leche de casos de mastitis clínica (leche visiblemente anormal).

## Breve Historia del Minnesota Easy<sup>®</sup> Sistema de Cultivo

El cultivo de la leche es un procedimiento de laboratorio que permite la identificación de bacterias causantes de enfermedades presente en una muestra de leche. El cultivo de muestras de leche por un laboratorio diagnóstico se considera que es el "mejor método" para identificar la causa de mastitis clínica o subclínica. Personas con formación profesional en los laboratorios diagnósticos utilizan una variedad de técnicas y otras formas de confirmación para identificar con gran precisión el tipo de bacteria presente en una muestra. Algunas de estas técnicas de cultivo son simples y baratas y fácilmente se pueden realizar en la granja. El propósito de un Sistema de Cultivo en Fincas es eliminar la necesidad de transportar la leche de casos clínicos de mastitis a un laboratorio situado a cierta distancia. Esto permite que los resultados positivos de cultivo estén disponibles en tan sólo 18 horas.

*Cuando se hace correctamente, los Sistemas de Cultivo en las Fincas pueden proporcionar a los productores lecheros una forma rápida, sencilla y de bajo costo para identificar la bacteria, la probable causa de mastitis clínica. Esta información puede entonces ser utilizada para guiar las decisiones clínicas del tratamiento de la mastitis.*

Una variedad de Sistemas de Cultivo para las Fincas han estado disponibles para los productores de leche por varios años. Minnesota Easy<sup>®</sup> El Sistema de Cultivo fue desarrollado por los profesores en el Laboratorio de Salud de la Ubre de la Universidad de Minnesota Facultad de Medicina Veterinaria. Aunque hay varios componentes que forman parte del Sistema de Cultivo, el tipo y la calidad de los medios selectivos utilizados es quizás el componente más importante.

Minnesota Easy<sup>®</sup> El Sistema de Cultivo utiliza tres tipos de medios de cultivo: Factor<sup>™</sup>, MacConkey y Focus<sup>™</sup>/MTKT.

- **Factor<sup>™</sup>** selecciona bacterias Gram-positivas tales como *Estafilococos*, *Streptococos*, *Bacillos* y *Corynebacterium*.
- **MacConkey** selecciona bacterias Gram-negativas. Los más comunes organismos de mastitis Gram-negativos pertenecen a un grupo de organismos conocidos como coliformes. Ejemplos son *E. coli* y *Klebsiella*.
- **Focus<sup>™</sup>/MTKT** selecciona las bacterias *Streptococos* y las bacterias similares a *Streptococos*, tales como las especies *Enterococcus* y *Aerococcus* (Tri-placa solamente).

Mientras que los medios mencionados previamente seleccionan un tipo concreto de bacterias comunes causantes de mastitis, otros organismos que causan la mastitis también pueden crecer en dichos medios. Por ejemplo, la levadura crecerá en Factor<sup>™</sup>, *Prototheca* (un alga) crecerá en Factor<sup>™</sup> o MacConkey, y *Bacillos* (una bacteria Gram-positiva) de vez en cuando crecen en MacConkey. Sin embargo, el Sistema de Cultivo Fácil no está diseñado para identificar los organismos no bacteriales que causan la mastitis, tal como levadura y *Prototheca*. Si se usan estos medios selectivos del Minnesota Easy<sup>®</sup> El Sistema de Cultivo como se indica esto permitirá la identificación de los organismos más comunes que causan mastitis con una alta probabilidad.

## Bi-Placa

**Medio de Factor™**  
Crecimiento de bacteria  
Gram-positiva solamente



**Medio de MacConkey**  
Crecimiento de bacteria  
Gram-negativa solamente

## Tri-Placa

**Medio de Focus™**  
Crecimiento de *Strep*  
y organismos  
similares a *Strep*



**Medio de MacConkey**  
Crecimiento de bacteria  
Gram-negativa solamente

**Medio de Factor™**  
Crecimiento de bacteria Gram-positiva solamente  
(incluye *Estaf* & *Strep*)

Este manual proporciona instrucciones sobre cómo configurar su laboratorio del Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo y repasará las técnicas correctas y procedimientos de laboratorio. Además, este manual ofrece un entrenamiento básico sobre el uso del Sistema de Cultivo Fácil para identificar las bacterias más comunes que se encuentran en las muestras de leche. Un compromiso de seguir las técnicas de calidad es necesario para obtener buenos resultados. Es necesario conocer y comprender la materia de este manual para tener éxito en el uso del Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo.

### **Recursos Importantes para la Configuración de un Laboratorio de Cultivo en la Finca**

Su veterinario local es un recurso importante para ayudarlo con su laboratorio en la finca. Los veterinarios tienen una amplia formación en microbiología y en muchos hospitales los veterinarios tienen instalaciones excelentes de laboratorio. Su veterinario le puede ayudar con la configuración de su equipo, proporcionar formación en la técnica de muestreo, verificar los resultados, y lo más importante, ayudará a interpretar correctamente los resultados. En la Universidad de Minnesota, Facultad de Medicina Veterinaria, consideramos que su veterinario es un componente importante para un Sistema de Cultivo exitoso en la finca.

El Laboratorio de Salud de la Ubre de la Universidad de Minnesota Facultad de Medicina Veterinaria también está disponible para ayudarlo a usted en el uso adecuado del Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo. Lo invitamos a visitar nuestro sitio de web para obtener recursos adicionales e información puesta al día.

Laboratorio de Salud de la Ubre:  
Laboratory for Udder Health  
University of Minnesota College of Veterinary Medicine  
Veterinary Diagnostic Laboratory  
1333 Gortner Avenue  
Saint Paul, MN 55108  
Teléfono: 612-625-7053 (Lab for Udder Health)  
800-605-8787 (Veterinary Diagnostic Lab)  
Email: [mastlab@umn.edu](mailto:mastlab@umn.edu)  
<http://www.vdl.umn.edu/udderhealth/>

### **Recursos Adicionales para la Prevención y el Control de Mastitis**

Extensión de la Universidad de Minnesota Lácteos - Leche de Calidad y el Sitio Web Mastitis  
<http://www1.extension.umn.edu/dairy/milk-quality-and-mastitis/>

Universidad de Wisconsin - Sitio calidad de la leche  
<http://milkquality.wisc.edu/>

Web del Consejo Nacional de Mastitis  
<http://www.nmconline.org/>

# Configuración del Laboratorio

## Zona de Laboratorio en la Finca

Configure su incubadora y el espacio de cultivo en un área dedicada para su laboratorio en la finca. Se necesita una superficie de trabajo horizontal que pueda ser fácilmente desinfectada, y mantenida libre de desorden y polvo. Esta área DEBE MANTENERSE SIEMPRE LIMPIA con el fin de minimizar el riesgo de contaminación accidental de las placas de cultivo, lo que puede dar lugar a resultados falsos positivos o contaminados. Nunca coloque alimentos ni bebidas cerca del área de laboratorio. Los trabajadores deben usar siempre guantes desechables nuevos y limpios cuando trabajen con muestras de mastitis o las placas de cultivo. También deben lavarse las manos cuando el trabajo esté terminado. El área de laboratorio también debe estar aislada contra grandes fluctuaciones en la temperatura ambiente y debe estar libre de corrientes de aire.

## Instalación y Funcionamiento de la Incubadora

El propósito de una incubadora es proporcionar un ambiente controlado que permite que las bacterias crezcan y se multipliquen. El medio ambiente en una incubadora es controlado para mantener el calor y la humedad.

Las bacterias de mastitis crecen mejor a la temperatura corporal, por lo tanto, su incubadora debe mantener una temperatura de 37°C (98,6°F). La incubadora debe tener un termómetro fácil de leer que le permita monitorear que la incubadora está funcionando correctamente. Las bacterias de la mastitis crecen mejor cuando la humedad relativa está a 75%. Esto se consigue fácilmente teniendo una bandeja llena de agua en la parte inferior de la incubadora. Asegúrese de añadir agua a su incubadora a menudo.

Sin la temperatura y humedad adecuadas, las bacterias causantes de enfermedades pueden dejar de crecer en su incubadora, lo que lleva a un resultado falso negativo de "no crecimiento". La configuración adecuada, el mantenimiento y la vigilancia de la incubadora en su finca son fundamentales. La temperatura y el nivel del agua en la incubadora deben ser revisados diariamente.

Se recomienda configurar la incubadora aproximadamente una semana antes de usarla y controlar la temperatura en diversos momentos del día para asegurarse que la temperatura es constante. Un factor que puede afectar la temperatura es su ubicación. Lo ideal sería que la incubadora se debe instalar en un área donde la temperatura se mantiene bastante constante. Si la incubadora se encuentra cerca de una puerta que conecta con el exterior o en un emplazamiento donde la temperatura no está controlada, esto hará que la temperatura fluctúe a medida que fluctúa la temperatura ambiente. Si usted no está haciendo el cultivo de muestras todos los días NO DEBE DE APAGAR la incubadora. Deje la incubadora prendida, ya que mantendrá la temperatura mejor, en lugar de apagar y prender la incubadora y tener que esperar hasta que la temperatura esté constante antes de poder incubar un cultivo.

## Opciones para la Incubadora

Una incubadora fabricada comercialmente para un laboratorio es disponible en una gran variedad de fuentes de suministro de laboratorio. Hay muchas opciones de tamaño (y precio) para elegir. Por favor, póngase en contacto con su veterinario o con el Laboratorio de Salud de la Ubre de la Universidad de Minnesota Facultad de Medicina Veterinaria si tiene alguna pregunta sobre cual incubadora es la adecuada para su lechería.

Para empezar con una incubadora de bajo costo, muchas lecherías han modificado con éxito una incubadora de huevos comerciales. Las incubadoras de huevos mantienen la temperatura adecuada y son de tamaño suficiente para incubar un pequeño número de placas.

### Mantenimiento de Registros

Registros completos y precisos son un componente esencial para cualquier laboratorio. Se recomienda mantener un libro de registros escrito cerca a la incubadora. Como mínimo, debe registrar la fecha de la muestra, identificación de la vaca, cuarto de la ubre afectado, y el resultado del cultivo final. Es posible que usted desee capturar más información que le ayudará con el control de calidad en el laboratorio de su finca. Un ejemplo de registro de cultivo se muestra a continuación:

Fecha	Identificación de la vaca	Cuarto de la ubre	Iniciales de quien tomo la muestra	Resultados del cultivo	Iniciales de quien leyó el resultado	Temperatura de la incubadora	Humedad

Los resultados de los cultivos también se pueden introducir en su Sistema informático de registros (como DairyComp 305) para ayudarle a supervisar cuales organismos están causando mastitis en su establo, y analizar el éxito o fracaso del tratamiento. Su veterinario puede ayudarle a diseñar un plan coherente para registrar los resultados del cultivo.

### Suministros

- Guantes desechables
- Los viales de muestras de leche - 2oz de plástico “flip-top” viales de muestras estériles
- Las bolas de algodón o gasas empapadas en alcohol al 70%
- Congelador con hielo o paquetes de hielo
- Rejillas para sostener las muestras
- Desinfectante para la limpieza de los pezones (germicida para la inmersión del pezón)
- Toallas de papel o toallas de tela individuales
- Marcador resistente al agua
- Palillos estériles desechables con puntas de algodón
- Placas (Bi-placas o Tri-placas) del Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo
- Desinfectante de superficie
- Contenedor de residuos

Guantes limpios y desechables deben ser usados en todo momento cuando usted está recogiendo muestras y placas, y leyendo o manipulando las placas de cultivo. Las ampollitas de muestras de leche son estériles hasta que se abren, y deben permanecer cerradas hasta que la muestra de leche se recoge. El esperar para abrir la ampollita sólo cuando se está recogiendo la muestra de leche ayudará a asegurar que se obtiene una muestra limpia y libre de contaminación. Bolas de algodón o gasas de tres pulgadas sumergidas en alcohol se pueden mantener en un recipiente limpio con tapa hermética (como Tupperware) para su uso en la recogida de muestras. Los palillos estériles desechables con puntas de algodón se deben almacenar en un lugar limpio y seco. Su envase no debe abrirse hasta que usted esté listo para recoger la muestra de leche en la placa. Abra el envase por la parte del palo para no contaminar el algodón al abrirlo con sus dedos. Los palillos no utilizados deben mantenerse en su envase original y deben ser colocados dentro de una bolsa de plástico o recipiente con una tapa que ajuste bien. Las placas de muestras que no se han utilizado se deben almacenar al revés (lado de la tapa hacia abajo) en el refrigerador. Los medios no deben ser utilizados si la fecha de expiración ha pasado. No congele las placas de los medios. Los materiales utilizados como placas, los palillos, las muestras de leche y las ampollitas deben ser desechados adecuadamente, de acuerdo con las normativas locales.

## **Capacitación de los Empleados**

La capacitación adecuada de todas las personas involucradas en el cultivo de las muestras de leche es fundamental para garantizar el éxito de su Sistema de Cultivo en las Fincas. La capacitación debe cubrir los siguientes aspectos: el mantenimiento del equipo, la técnica apropiada de toma de muestras, como colocar las muestras en las placas, mantenimiento de registros, la lectura de las placas y la interpretación de los resultados. Reentrenamiento periódico es también necesario. Sugerimos que una persona esté a cargo del laboratorio, controlando la precisión de los resultados, y entrenando y reentrenando los trabajadores en como recoger muestras y hacer cultivos. Si usted tiene alguna pregunta acerca de cómo organizar su laboratorio, su veterinario debe ser capaz de ayudarle. De lo contrario póngase en contacto con el Laboratorio de Salud de la Ubre o asista a un seminario sobre Sistemas de Cultivo en las Fincas.

# Recogida y Manipulación de Muestras

## Recogida de Muestras de Leche

Para obtener una muestra significativa de leche, es importante ser muy limpio, ya que no se quiere contaminar la muestra con los organismos de afuera de la ubre.



1. Lávese las manos y luego póngase guantes desechables nuevos. Etiquete la ampollita de la muestra utilizando un marcador resistente al agua. Registre claramente la fecha, la identificación de la vaca y el cuarto de la ubre en el que se realizará la muestra tomada. DD (*RF en inglés*) = delantero derecho, DI (*LF*) = delantero izquierdo, TD (*RR*) = trasero derecho, TI (*LR*)= trasero izquierdo.



2. Cepille el estiércol suelto y cualquier suciedad de la ubre y los pezones de la vaca. Haga la pre-inmersión con una solución desinfectante germicida efectiva, dejando la inmersión durante 30 segundos.

\* Si la ubre y los pezones están extremadamente sucios, lave y seque la ubre y los pezones antes de la pre-inmersión.



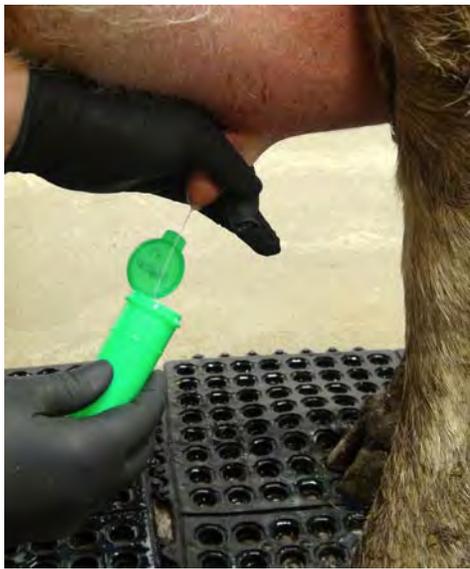
3. Limpie y seque cada teta con una toalla de papel o una toalla de tela de un solo uso, préstele atención especial a la punta del pezón. Asegúrese de que no haya quedado desinfectante en el pezón, ya que esto matara a las bacterias en la muestra de leche.



4. Deseche 3 a 4 chorros de leche en el suelo para minimizar las posibilidades de contaminación de la muestra con bacterias que están en el canal del pezón.



5. Estregue la punta del pezón vigorosamente durante 10-15 segundos con un algodón o una gasa empapada en alcohol isopropílico al 70%. Frote hasta que la bola o almohadilla quede limpia, use tantas bolas de algodón o gasas como sea necesario. Frote primero las tetas que están más lejos, y después las que están más cerca de usted para evitar la re-contaminación de los pezones que ya han sido estregados. Utilice una nueva torunda (bola de algodón) para cada pezón. Los pezones no deben quedar goteando el alcohol, ya que esto también mataría cualquier bacteria en la muestra de leche.



6. Abra la ampollita para la muestra inmediatamente antes de tomar la muestra, no antes. No toque el interior de la ampollita o de la tapa o deje que la punta del pezón toque la ampollita. Mantenga la ampollita en un ángulo para evitar que la suciedad o el pelo suelto de la vaca caigan en ella. Dirija las corrientes directas de leche en la ampollita sin que esta toque la punta del pezón. Tome la muestra lo más rápidamente posible, empezando a partir de los pezones cercanos primero, y después seguir con los otros pezones. Llène el frasco aproximadamente hasta 1/3 de lleno. El intento de llenar la ampollita de la muestra entera aumenta la posibilidad de contaminación y la ampollita llena puede reventar al congelarse. Inmediatamente cierre la ampollita de muestra para que este herméticamente cerrada. Recoja la leche de cada cuarto de la ubre en una ampollita (4 muestras por los cuatros cuartos de la ubre).



7. Coloque inmediatamente la ampollita de la muestra en hielo o en el refrigerador. Mantenga las muestras en hielo o en el refrigerador hasta colocarlas en las placas. Congele las muestras que no van a ser cultivadas entre 24 horas.

## **Errores Comunes de Muestreo**

La contaminación de las muestras de leche con bacterias del medio ambiente es un problema común y es causada por no ser lo suficientemente limpio cuando se toma la muestra. Las fuentes de contaminación pueden ser a base del pezón de la vaca si no está lo suficientemente limpio, las manos del que toma la muestra si están sucias, o la ampollita en sí, si ha sido abierta antes de estar listo para colocar la leche o si la ampollita se ha dejado abierta y contaminación ha caído en ella. En algunas granjas tienen una bañera donde tienen un lote de gasa empapada en alcohol para re-usar. Esto también puede conducir a la contaminación si la bañera no se mantiene limpia o si el alcohol se deja evaporar. Con la técnica adecuada, menos del 5% de las muestras individuales de cada cuarto de la ubre deben ser "contaminadas". Si la contaminación se encuentra con más frecuencia, entonces, revise la técnica de muestreo, la manipulación de la muestra, y la técnica de cultivo con el personal de la granja en cuestión. Las muestras congeladas de la leche también pueden ser enviadas a un laboratorio de microbiología para una prueba confirmatoria.

Se recomienda encarecidamente recoger la leche de cuartos individuales que están clínicamente afectados. No recoja muestras compuestas (leche mezclada de 2 cuartos o más) porque la interpretación de los resultados es difícil: Si más de dos patógenos ambientales se cultivan a partir de una muestra compuesta, es imposible determinar si los organismos procedían de los cuartos infectados o si la muestra estaba contaminada (resultados poco fiables).

La contaminación de las muestras de leche con desinfectantes a veces es un problema que puede conducir a resultados de no-crecimiento en los cultivos. Esto sucede comúnmente cuando el alcohol o lo que se haya usado para limpiar la teta entra en la muestra. Esto sucede cuando el pezón no se seca completamente antes de tomar la muestra o el limpiador está en sus guantes. Este problema se puede evitar con el descarte de 2-3 chorritos de leche en el piso inmediatamente antes de recoger la muestra de leche.

Aquí hay algunos consejos para ayudarle a asegurar de que va obtener una muestra LIMPIA de leche:

- Tome las muestras de leche de una ubre llena. Por lo general esto permite una fácil recogida de la muestra y es menos probable que contamine la muestra.
- Haga el muestreo en un lugar limpio para reducir la probabilidad de que los contaminantes caigan en la muestra. Debido a esto el ordeñadero es el lugar ideal para tomar muestras de leche.
- Coloque las muestras en las placas tan pronto como sea posible después de la recogida de la muestra porque esto también minimiza el efecto de contaminación.
- Sea consciente si tiene estiércol en su ropa o en sus manos, cámbiese de ropa y lávese sus manos porque de lo contrario el estiércol queda en las muestras.

Ejemplos de factores que aumentan las probabilidades de que las muestras estén contaminadas:

- Reutilización de las placas de cultivo, ampollitas de muestra, o hisopos de algodón.
- Ubres extremadamente sucias a menudo resultan en muestras contaminadas.
- Colección de muestras en un lugar donde el estiércol puede salpicar en la muestra.
- El estiércol y la suciedad en las manos y las mangas del que toma la muestra.
- Dejar las ampollitas sin congelar por más de una hora después de la colección (antes de colocar la muestra en la placa).
- Dejar las ampollitas o las placas de cultivo destapados más largo tiempo del necesario.

### **Etiquetado de la Muestra**

Precisión en el etiquetado es muy importante para obtener información útil de este sistema. Le recomendamos etiquetar cada ampollita de la muestra de leche y cada placa de cultivo con la fecha, identificación de la vaca, y el cuarto de ubre afectado. Use un marcador permanente para que la condensación en la incubadora o del congelador no manche su identificación, lo que hará la etiqueta ilegible.

### **Almacenando las Muestras**

Si es posible, las muestras de leche deben ser puestas en las placas inmediatamente después de que se obtienen. Si usted no es capaz de inmediatamente mandar la muestra al laboratorio, el tiempo en que la muestra se puede almacenar depende de la temperatura en que esté la muestra. Los siguientes lineamientos de tiempo se deben usar al almacenar las muestras.

- A la temperatura ambiente – menos de una hora
- En un refrigerador – más de una hora pero menos de dos días
- En un congelador – más de dos días, pero menos de 60 días

Si usted está congelando las muestras por mucho tiempo considere almacenarlas en bolsas o cajas marcadas con la fecha para que se puedan encontrar fácilmente.

# Procedimientos de Cultivo

## Preparación de la Muestra

Si la muestra no se puede recubrir en la placa de inmediato (entre 1 hora) se debe refrigerar o congelar hasta que usted tenga tiempo para ponerla en la placa. Esto es fundamental para poder obtener resultados de calidad. Si la muestra está congelada, deje que se descongele completamente en el refrigerador antes de colocarla en la placa. Para mezclar la muestra, en primer lugar asegúrese de que la tapa esté bien sellada. Mezcle bien cada ampolleta de muestra invirtiéndola suavemente aproximadamente 15 veces.

## Procedimiento para Poner la Muestra en la Placa

1. Lavase las manos y luego póngase los guantes desechables nuevos.
2. Gire la placa boca abajo y etiquete cada muestra en la parte inferior de la placa (márquela con la identificación de la vaca, cuarto de la ubre, y la fecha).
3. Use un hisopo de algodón estéril nuevo y una placa nueva. Nunca re-use una placa, aunque no se haya detectado crecimiento anterior. Nunca use un hisopo húmedo, algodón sucio o usado, ya que no se obtendrán resultados fiables.
4. Evite tocar la placa o el algodón del hisopo estéril con los dedos o cualquier superficie porque esto resultara en contaminación. (Abra los paquetes de hisopos de algodón de tal forma que el extremo de algodón permanezca cubierto y sólo el palo está expuesto.)
5. Coloque un bastoncillo de algodón estéril en la muestra de leche, haciendo rodar el extremo del palillo del hisopo entre el dedo índice y el pulgar, durante aproximadamente 8 a 10 segundos, o hasta que el hisopo esté completamente saturado con leche.
6. Trate de no colocar leche grumosa o coágulos de leche en la placa. Para evitar esto rodee el hisopo en la pared de la ampolleta para quitar los grumos de leche de la punta del algodón. Si los grumos de leche quedan en la placa debe de usar un marcador en la parte inferior de la placa para anotar dónde están para que no se confundan con el crecimiento bacteriano.
7. Cultive la muestra usando cada uno de los medios del Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo. Para ello, la placa debe ser colocada bocabajo sobre el mostrador, levante el lado de la placa de agar en la palma de su mano no dominante. Tome su bastoncillo de algodón que usted previamente saturó en la muestra leche y coloque la muestra sobre la completa superficie de la placa usando una de las técnicas que se muestran en la siguiente página.
8. Vuelva a introducir el hisopo en la leche antes de colocarla en cada sección de la placa de cultivo.
9. Una vez que la placa ha sido cubierta con leche de muestra, coloque la tapa en la placa inmediatamente y vuelva a sellar la tapa de la muestra de leche. Congele la muestra de leche inmediatamente (en caso de que necesite de las pruebas de confirmación en una fecha posterior).
10. Coloque la placa en la incubadora boca abajo (agar hacia abajo o coloque la placa en la tapa) de manera que cualquier condensación sobre la tapa no pueda gotear sobre la muestra.
11. Las placas deben permanecer en una incubadora a 37°C hasta 48 horas. Después de 18 a 24 horas usted leerá la placa por primera vez. Consulte la sección de interpretación de Resultados de la Cultura de este manual para obtener información sobre la lectura de las placas.
12. Usted tiene que ser muy limpio aquí. Sea consciente de las maneras como el estiércol o polvo pueden entrar en sus placas de cultivo, incluyendo el polvo de las mangas de su ropa, su ropa en general, sus manos, cabellos, o los alrededores. Desinfecte la superficie del espacio de trabajo y limpie los derrames inmediatamente.

## Técnica para Cultivar la Muestra

Asegúrese de volver a sumergir el hisopo entre cada sección del Tri- o Bi-placa. Esto ayudará a garantizar que la muestra que se coloca en la placa es suficiente para obtener resultados precisos. Cuando se utilizan las Tri- o Bi-placas, se recomienda seguir la siguiente secuencia:

Bi-placa: 1. Factor™ 2. MacConkey  
Tri-placa: 1. Factor™ 2. MacConkey 3. Focus™

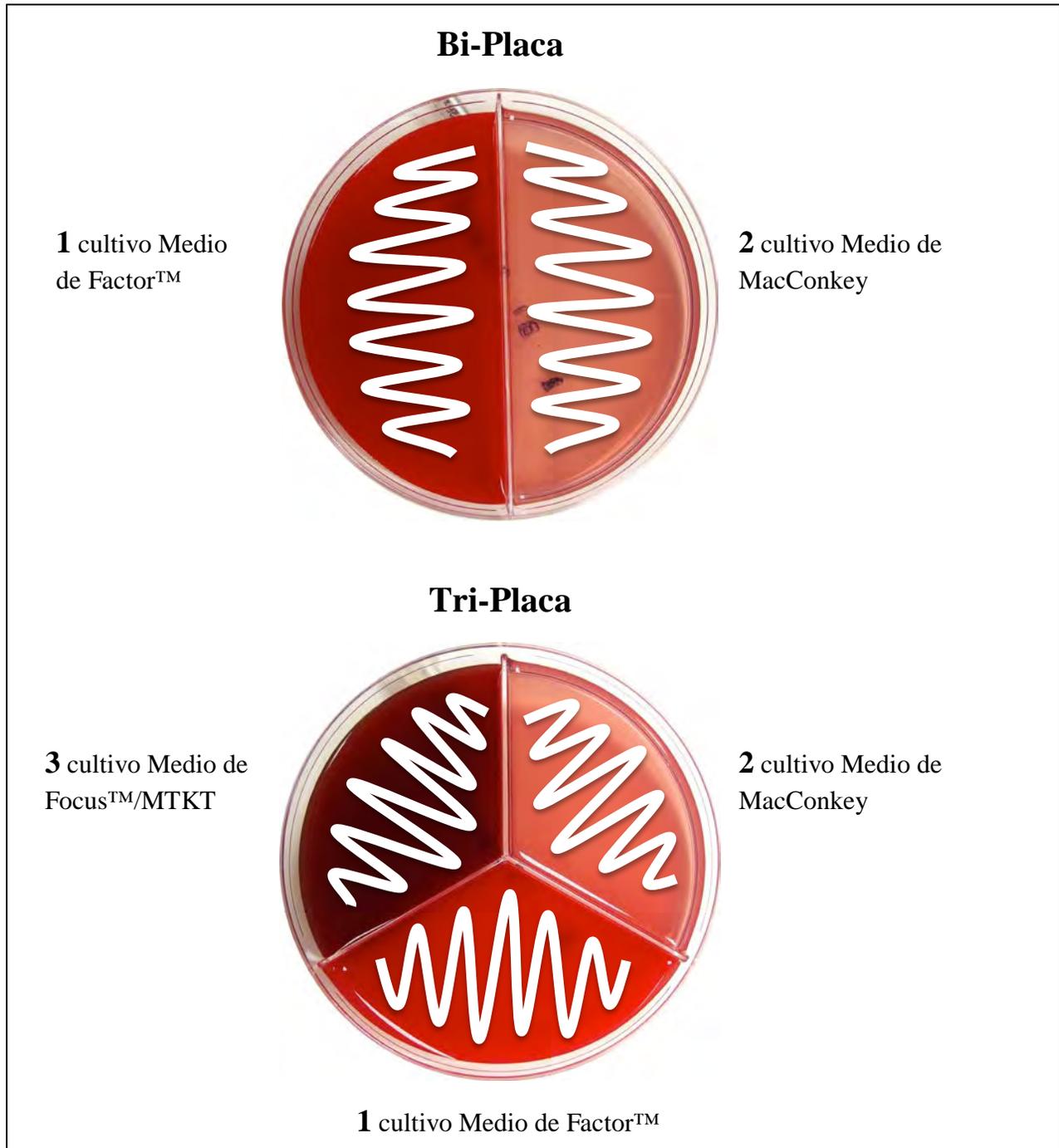


Figura 1. Modelo de hisopado y orden en Bi-Placa y Tri-Placa

### **Consideraciones para la Incubadora**

- Esté seguro de que las placas están claramente etiquetadas.
- Coloque la placa bocabajo en la incubadora (el agar boca abajo o coloque la placa en la tapa).
- Ajuste la incubadora a 37°C (98,6°F).
- Las muestras deben ser incubadas durante al menos 18 horas, pero no más de 48 horas.
- Asegúrese de que hay un recipiente lleno de agua o una toalla mojada en la incubadora. La humedad es importante para crear un ambiente propicio para el crecimiento bacteriano.

### **Almacenar las Muestras**

Después del cultivo, es posible que usted desee guardar muestras para re-cultivar o para enviar a un laboratorio para su confirmación. Las muestras de leche se pueden almacenar en un refrigerador entre 1 a 2 días. Es un buen hábito congelar las muestras de leche inmediatamente después del cultivo para guardarlas. Se recomienda etiquetar la ampollita de muestra, y agrupar las muestras congeladas de acuerdo a la semana en que se recogieron para así ayudar a encontrar la muestra cuando sea necesario. En general, las muestras de leche se pueden almacenar congeladas hasta por 8 semanas en un congelador que funcione correctamente.

# Interpretación de los Resultados del Cultivo

El propósito del Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo es identificar el tipo de bacterias presentes en la leche de los cuartos individuales de vacas con mastitis clínica. Las vacas con mastitis clínica tendrán leche visiblemente anormal. No se recomienda usar Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo para detectar la mastitis contagiosa en vacas con leche normal. Tampoco se recomienda el cultivo de muestras compuestas (leche mezclada de más de un cuarto) porque la interpretación de los resultados se hace difícil, particularmente para los patógenos ambientales. El Sistema de Cultivo Fácil puede ayudar a los usuarios a identificar el tipo de bacterias presentes en una muestra de leche de un cuarto basado en el uso de medios selectivos, que permiten que ciertos tipos de bacterias puedan crecer, y evitan también el crecimiento de otros tipos de bacterias. Dependiendo de qué medio se usa para el crecimiento de las bacterias, los usuarios pueden sacar conclusiones sobre el tipo de bacterias presentes en la muestra.

Se necesita tiempo para que las bacterias crezcan en las placas de los medios. Algunas bacterias crecen mucho más rápidamente que otras. Usted puede ver sus placas a las 18 horas y de nuevo a las 24 horas para buscar el crecimiento bacteriano. Normalmente, usted verá el crecimiento de bacterias a las 24 horas. Independientemente de si ve crecimiento o no ve ningún crecimiento bacteriano a las 24 horas, se recomienda que todas las placas se incuben durante 48 horas. Ciertos organismos pueden no aparecer hasta las 48 horas, incluyendo *Trueperella piógenas* (antes conocido como *Arcanobacterium piógenas*), *Prototheca* y levaduras. Casi todas las bacterias que causan mastitis mostrarán un crecimiento en el Sistema de Cultivo Fácil Minnesota en 48 horas. Después de 48 horas, las posibilidades de contaminantes aumenta el crecimiento bacteriano y los medios comienzan a secarse, por lo que siempre se debe hacer una lectura final a las 48 horas. Después de leer las placas y registrar los resultados, asegúrese de desechar las placas usadas según las regulaciones locales.

## Interpretación de Bi-Placas

### Crecimiento vs. No Crecimiento

Este es el nivel más simple de diagnóstico y puede ser determinado ya sea con una placa de dos secciones (Bi-placa) o una placa de tres secciones (Tri-placa). En general, el crecimiento en cualquier sección de la placa indica que las bacterias están presentes en la leche y la terapia con antibióticos puede ser indicada. Pero tenga en cuenta de que si tres o más tipos de bacterias están presentes esto puede significar que hubo contaminación y no hay crecimiento verdadero (ver Resultados contaminados). Un resultado de no crecimiento puede indicar que la infección bacteriana ya no está presente y la terapia con antibióticos no es probable que sea beneficiosa.

### **Crecimiento de Bacterias Gram-Positivas frente a Bacterias Gram-Negativas**

También es útil saber si el tipo de bacteria presente es Gram-positiva o Gram-negativa. Tinción de Gram es una técnica sencilla que los científicos pueden utilizar en el laboratorio. Ciertos tipos de bacterias retendrán la tinción de Gram (haciéndolos Gram-positiva), mientras que otros tipos de bacterias no retienen la tinción de Gram (haciéndolos Gram-negativa). Este nivel de diagnóstico es útil porque algunas infecciones de mastitis causadas por bacterias Gram-negativas pueden no necesitar terapia antibiótica intra-mamaria. Antes de implementar un Sistema de Cultivo en las Fincas usted debe de hablar con su veterinario acerca de cómo utilizar los resultados para tomar decisiones de tratamiento.

Con Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo, el medio de Factor™ (rojo brillante) está diseñado para crecer sólo bacterias Gram-positivas y el medio de MacConkey (claro / rosa) está diseñado para crecer sólo bacterias Gram-negativas.



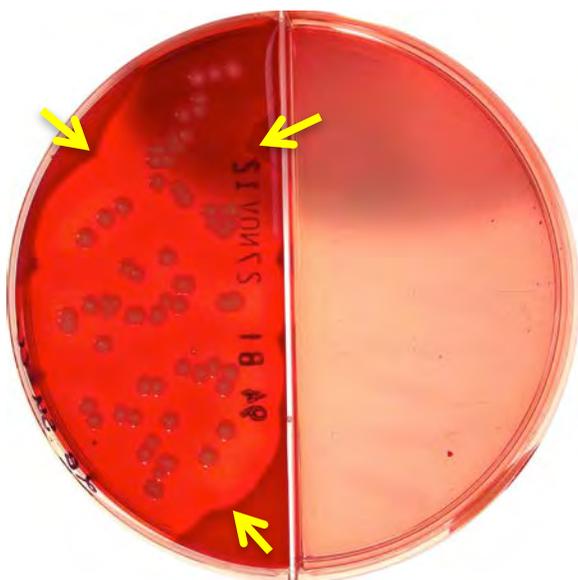
**Figura 2. El crecimiento en el medio de Factor™ indica bacterias Gram-positivas.**



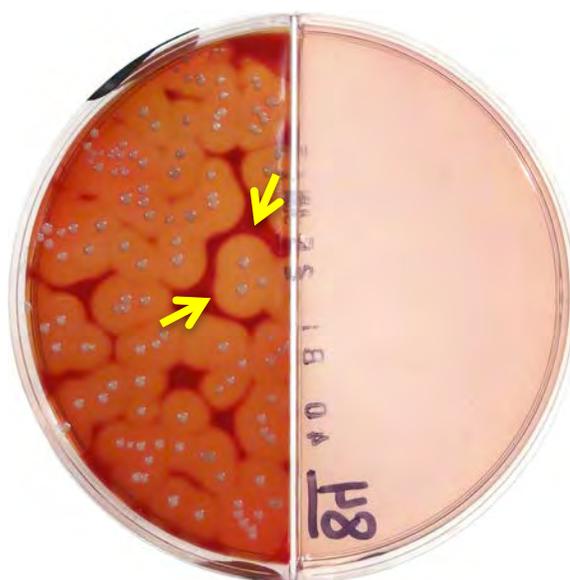
**Figura 3. El crecimiento en el medio de MacConkey indica bacterias Gram-negativas.**

### ***Estafilococos áureos***

Los usuarios del Sistema de Cultivo Fácil también pueden ser capaces de identificar el crecimiento bacteriano causado por *Estafilococos áureos*. Colonias de *Estafilococos áureos* van a aparecer en el medio de Factor™ de color amarillo crema, gris-blanco o dorado, con un área libre de hemólisis alrededor de la colonia. La zona de hemólisis puede ser pequeña en 24 horas, pero a menudo es mucho mayor a las 48 horas. Si hay crecimiento de bacterias Gram-positivas sin una zona de hemólisis en la Bi-placa, entonces el organismo es algo distinto de *Estafilococos áureos* (por ejemplo, otras especies *Estafilococos* o *Streptococos*). Considere la posibilidad de confirmar un diagnóstico de *Estafilococos áureos* con un laboratorio de diagnóstico, y consulte a su veterinario para obtener asesoramiento sobre el tratamiento, ya sea la segregación (por ejemplo último ordeño), o la eliminación de las vacas con mastitis por *Estafilococos áureos*.

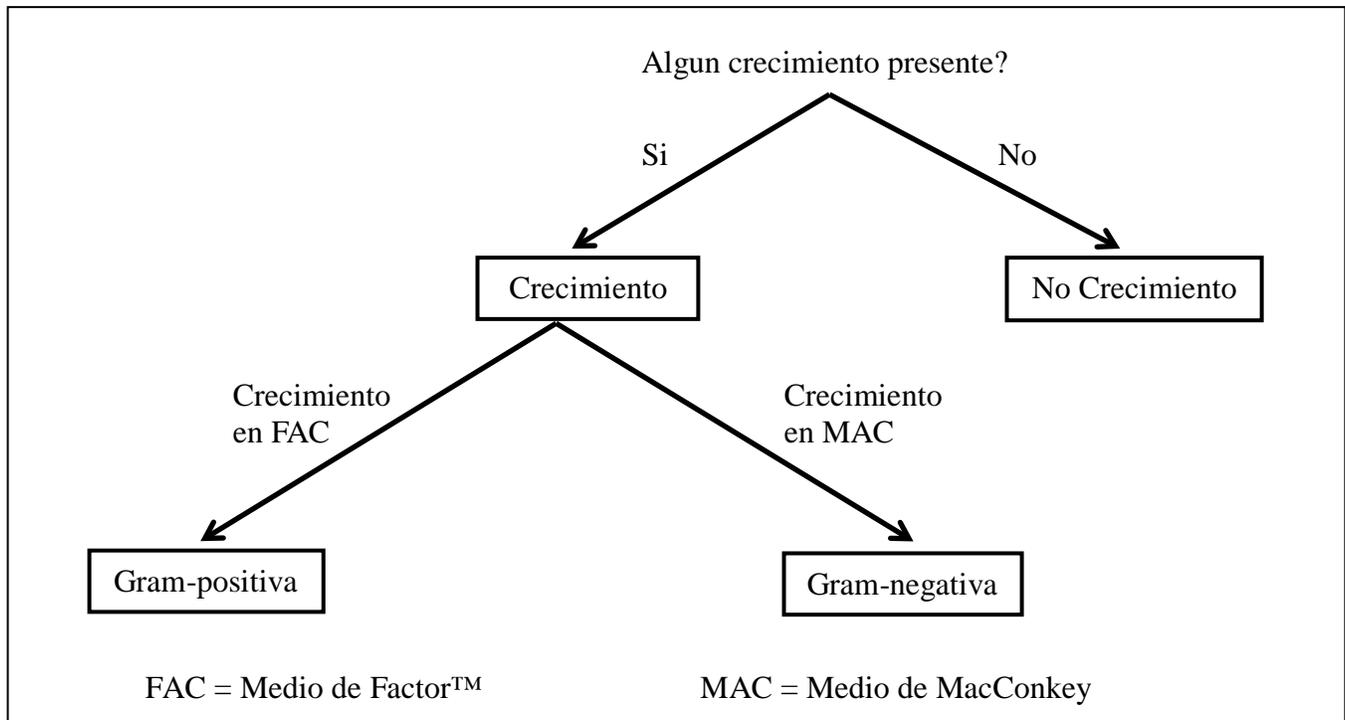


**Figura 4.** *Estafilococos áureos* en una Bi-placa que muestra una zona clara de hemólisis (indicado por flechas).



**Figura 5.** Otro ejemplo de *Estafilococo áureos*. La zona de hemólisis está indicada por las flechas.

## Diagrama de flujo para identificar Organismos de Mastitis usando las Bi-Placas



## Interpretación de Tri-Placas

### Crecimiento vs. No Crecimiento

Este es el nivel más simple de diagnóstico y puede ser determinado ya sea con una placa de dos secciones (Bi-placa) o una placa de tres secciones (Tri-placa). En general, el crecimiento en cualquier sección de la placa indica que las bacterias están presentes en la leche y la terapia con antibióticos puede ser indicada. Pero tenga en cuenta de que si tres o más tipos de bacterias están presentes esto puede significar que hubo contaminación y no hay crecimiento verdadero (ver Resultados contaminados). Un resultado de no crecimiento puede indicar que la infección bacteriana ya no está presente y la terapia con antibióticos no es probable que sea beneficiosa.

### Crecimiento de Bacterias Gram-Positivas frente a Bacterias Gram-Negativas

También es útil saber si el tipo de bacteria presente es Gram-positivas o Gram-negativas. Tinción de Gram es una técnica sencilla que los científicos pueden utilizar en el laboratorio. Ciertos tipos de bacterias retendrá la tinción de Gram (haciéndolos Gram-positiva), mientras que otros tipos de bacterias no retienen la tinción de Gram (haciéndolos Gram-negativa). Este nivel de diagnóstico es útil porque algunas infecciones de mastitis causadas por bacterias Gram-negativas pueden no necesitar terapia antibiótica intra-mamaria. Antes de implementar un Sistema de Cultivo en las Fincas usted debe discutir con su veterinario cómo utilizar los resultados para tomar decisiones de tratamiento.

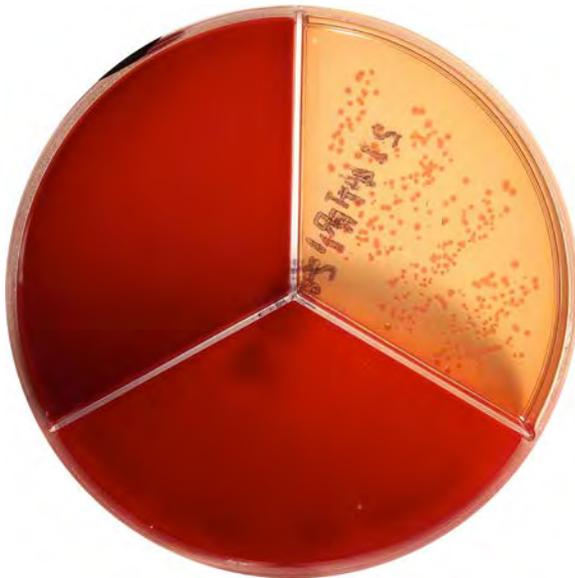
Con Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo, los medios de Factor™ (rojo brillante) y Focus™/MTKT (rojo oscuro) están diseñados para crecer sólo bacteria Gram-positiva, y el medio de MacConkey (claro / rosa) está diseñado para crecer sólo bacteria Gram-negativa.



**Figura 6.** El crecimiento en el medio de Factor™ indica bacterias Gram-positivas.



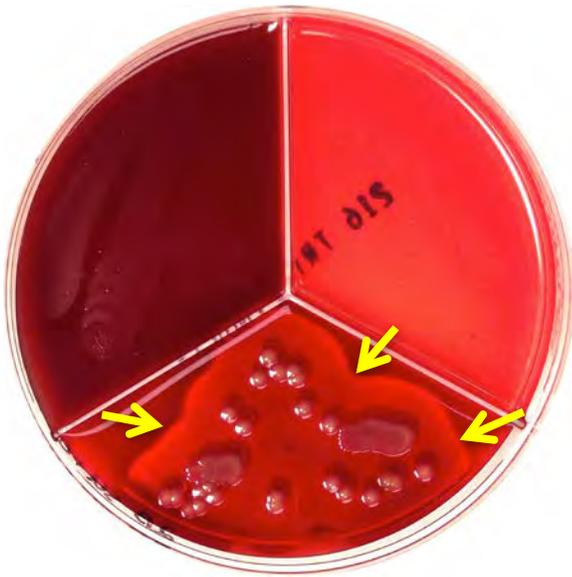
**Figura 7.** El crecimiento en ambos medios, Factor™ y Focus™, indica también bacterias Gram-positivas.



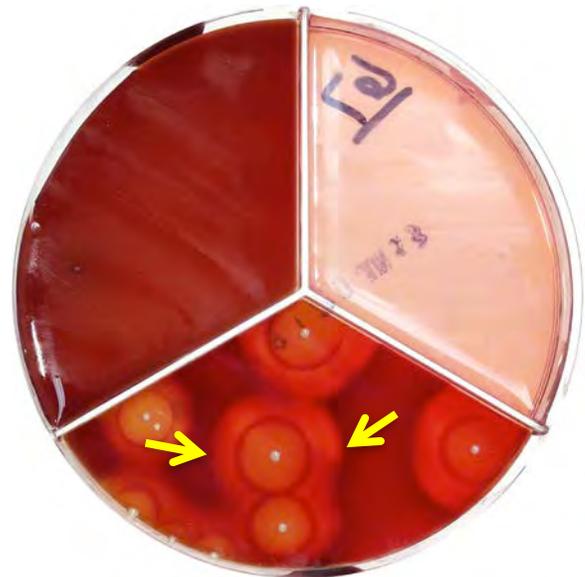
**Figura 8.** El crecimiento en el medio de MacConkey indica bacterias Gram-negativas.

### ***Estafilococos áureos***

Los usuarios del Sistema de Cultivo Fácil también pueden ser capaces de identificar el crecimiento bacteriano causado por *Estafilococos áureos*. Colonias de *Estafilococos áureos* van a aparecer en los medios. En el medio de Factor™ aparecen de color amarillo crema, gris-blanco o dorado, con un área libre de hemólisis alrededor de la colonia. La zona de hemólisis puede ser pequeña en 24 horas, pero a menudo es mucho mayor a las 48 horas. (Nota: No confunda el crecimiento bacteriano que exhibe hemólisis en el medio Focus™ con *Estafilococos áureos*. *Estafilococos áureos* no crecen en medio Focus™.) Considere la posibilidad de confirmar un diagnóstico de *Estafilococos áureos* con un laboratorio de diagnóstico, y consulte a su veterinario para obtener asesoramiento sobre el tratamiento, segregando (por ejemplo, último ordeño), o el excluir las vacas con mastitis por *Estafilococos áureos*.



**Figura 9. *Estafilococos áureos* en un Tri-placa que muestra una zona clara de hemólisis (indicado por flechas).**



**Figura 10. Otro ejemplo de *Estafilococo áureos*. La zona de hemólisis está indicada por las flechas.**

### Especies de *Estafilococos* vs. Especies de *Streptococos*

Con la Tri-placa, los usuarios también pueden determinar si el crecimiento bacteriano de Gram-positivos es causado por especies de *Estafilococos* o *Streptococos*. El medio Focus™ selecciona para el crecimiento de *Streptococos* (sólo *Strep* especies y semejantes *Strep* especies crecerán). Por lo tanto, si el crecimiento está presente en ambos medios tanto en el medio Factor™ como en el Focus™, el crecimiento es más probable que sea una especie *Streptocócica*. Si el crecimiento se produce sólo en el medio de Factor™, se puede descartar *Strep* como una posible causa (*Estaf* es más probable).



Figura 11. El crecimiento en ambos medios, Factor™ y Focus™, indica especies que son *Streptococos*.

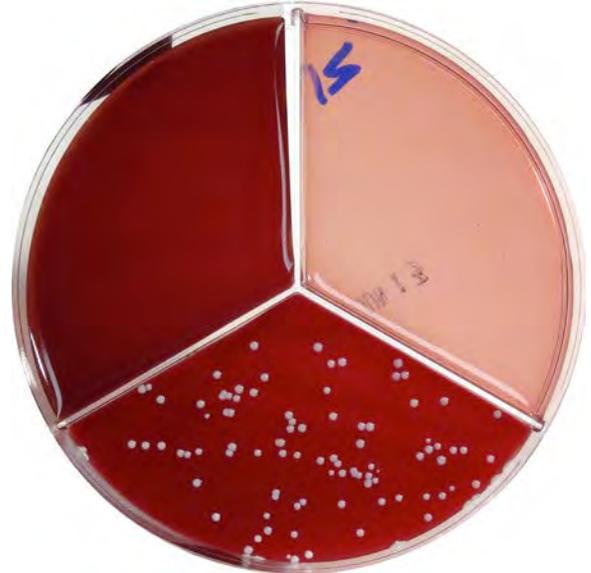


Figura 12. El crecimiento en el medio de Factor™ indica especies que son *Estafilococos*.

### Nota Especial sobre *Streptococcus agalactiae*

*Streptococcus agalactiae* es una enfermedad de mastitis contagiosa causada por un organismo que ha sido largamente erradicado del ganado lechero de Estados Unidos. Aunque es poco probable que los usuarios encontraran *Streptococcus agalactiae*, el medio Focus™ se puede utilizar para identificar *Streptococcus agalactiae* basándose en la zona de hemólisis alrededor de las colonias, como se muestra en la siguiente figura. Como los *Streptococcus agalactiae* son poco comunes, la capacidad de los usuarios para identificar con precisión no pudo ser determinada en el estudio de validación (véase la referencia en la página 19). Si usted sospecha que usted ha identificado *Streptococcus agalactiae*, póngase en contacto con su veterinario inmediatamente para confirmación y asesoramiento.

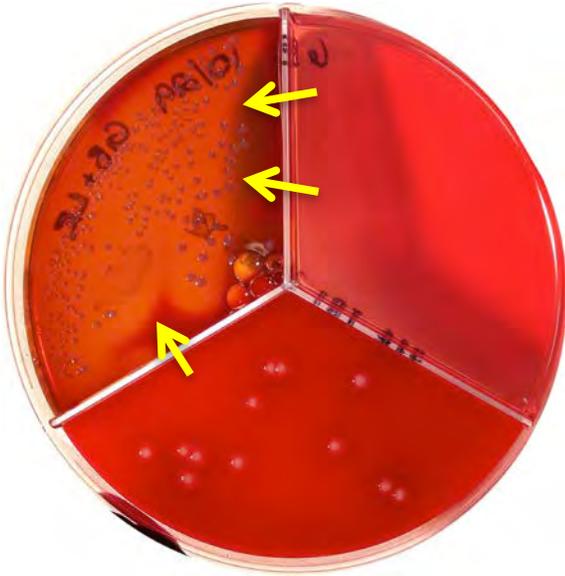


Figura 13. El crecimiento en ambos medios Factor™ y Focus™ con zona de hemólisis indica probablemente *Streptococcus agalactiae*.

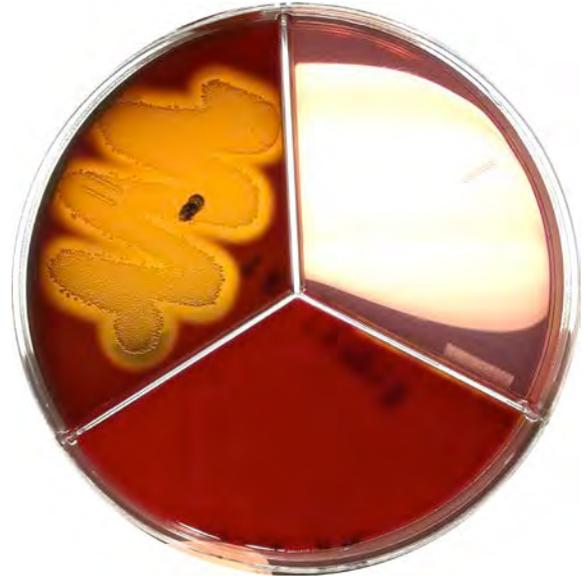
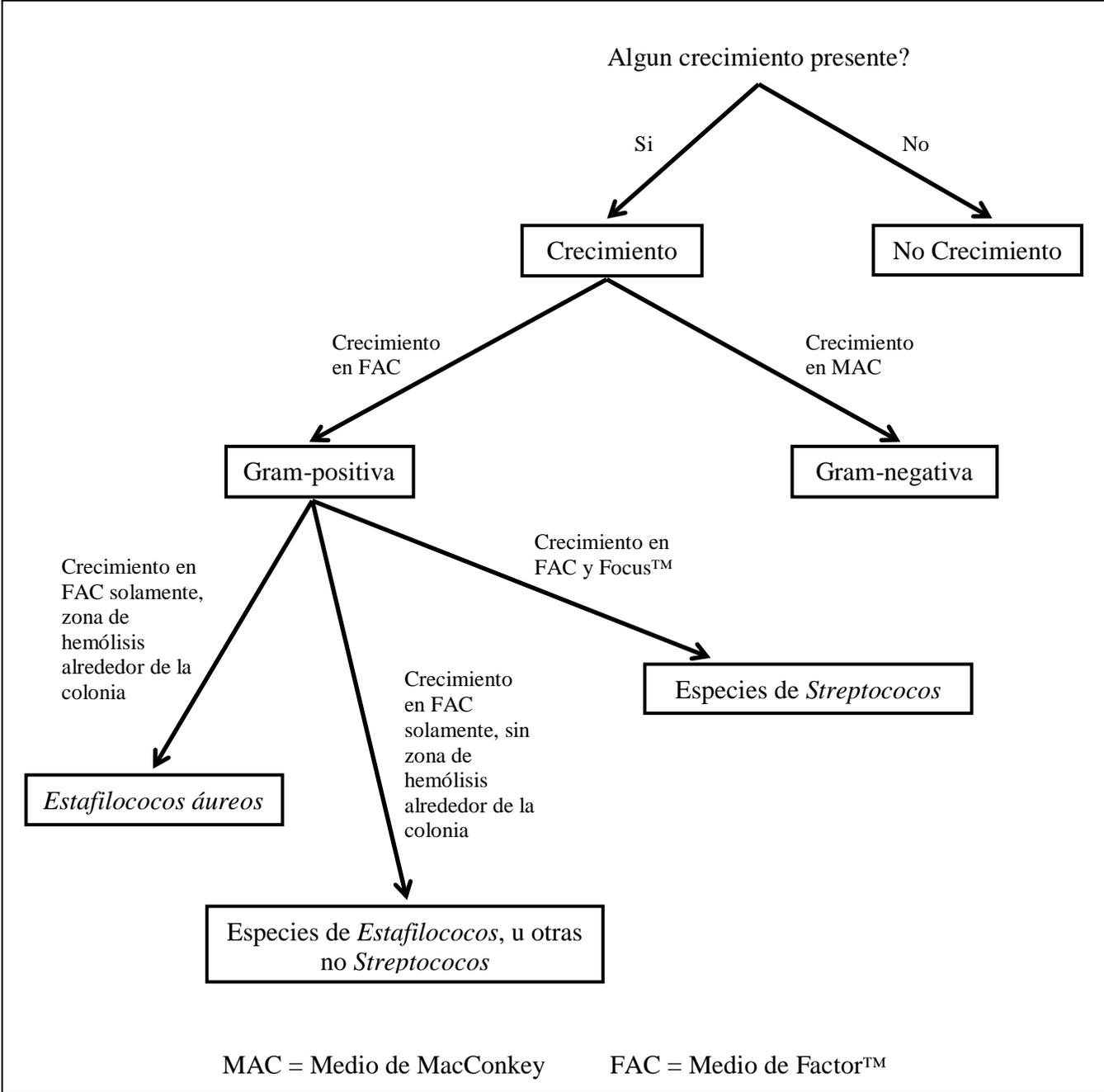


Figura 14. *Streptococcus agalactiae* - tome nota de que la visualización mejora con la iluminación de fondo de la zona de hemólisis.

**Diagrama de flujo para identificar Organismos de Mastitis usando la Tri-placa**



## Interpretación Adicional

Los usuarios pueden tener la tentación de tratar de identificar las especies bacterianas más allá de los niveles de diagnóstico descritos en este manual basado en el aspecto de la forma de las colonias o en la forma en que reaccionan con los medios. Por ejemplo, si la bacteria crece en el medio Focus™, es *Strep uberis* o *Strep dysgalactiae* o *Aerococcus*, etc. Un estudio de validación se llevó a cabo para determinar la capacidad del personal de la granja para diagnosticar con precisión la causa de mastitis mediante Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo. Los siguientes niveles de diagnóstico fueron evaluados:

- Crecimiento o no crecimiento
- Crecimiento de bacterias Gram-positivas o Gram-negativas
- Clasificación de género: especies *Estafilococos* o especies de *Streptococos*
- Presencia o no presencia del *Estafilococo áureos*
- Clasificación de especies de *Streptococos* (*Streptococos agalactiae*, *Streptococos uberis*, *Streptococos dysgalactiae*, etc.)
- Clasificación de especies de Gram-negativos (*E. coli*, *Klebsiella*, etc.)

En este estudio, dos lectores sin formación especializada (similar a un lector en la granja) interpretaron 172 muestras en cada uno de los niveles anteriores de diagnóstico. Un microbiólogo capacitado en el Laboratorio de Salud de la Ubre también interpretó cada una de las muestras y los resultados fueron comparados por acuerdo y precisión. Se encontró que los resultados más exactos y útiles se pueden obtener en la granja cuando se utiliza Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo en los siguientes niveles de diagnóstico:

El Sistema Bi-placa se puede utilizar con fiabilidad para diagnosticar:

- Crecimiento o no crecimiento
- Crecimiento de bacterias Gram-positivas o Gram-negativas
- Presencia o no presencia del *Estafilococo áureos*

El Sistema de Tri-placa se puede utilizar con fiabilidad para diagnosticar:

- Crecimiento o no crecimiento
- Crecimiento de bacterias Gram-positivas o Gram-negativas
- Clasificación de género: especies de *Estafilococos* o especies de *Streptococos*
- Presencia o no presencia del *Estafilococo áureos*

Sin embargo, los Sistemas de Bi-placa y Tri-placa, eran menos fiables para llegar a los niveles más detallados de diagnóstico para las especies bacterianas distintas de *Estafilococo áureos* (por ejemplo, otras especies de *Estafilococos*, *Strep uberis*, *Strep dysgalactiae*, *E. coli*, *Klebsiella*). Por consiguiente, no se recomienda el uso del Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo para tratar de diagnosticar las bacterias a nivel de especie, con excepción de *Estafilococo áureos*. Si lo desea, consulte el Laboratorio de Salud de la Ubre o el laboratorio local de su veterinario para diagnósticos adicionales.

Para obtener más información acerca de este estudio de validación, por favor póngase en contacto con la Universidad de Minnesota Laboratorio de Salud de la Ubre o visite: Royster, E., Godden, S., Goulart, D., Dahlke, A., Rapnicki, P., and Timmerman, J. 2014. Evaluation of the Minnesota Easy Culture System II Bi-Plate and Tri-Plate for identification of common mastitis pathogens in milk. J. Dairy Sci. 97:3648-3659.

## Resultados Contaminados

Una muestra de leche se considera "contaminada" cuando tres o más tipos de bacterias han sido identificadas en los medios de cultivo del Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo. Normalmente, cuando las muestras individuales de leche se recogen apropiadamente, sólo un patógeno de mastitis es identificado. Cuando una muestra de leche está "contaminada" no se puede estar seguro si alguna de las bacterias que se encuentran está causando la enfermedad o que no son más que las bacterias ambientales que contaminaron la muestra de leche durante el proceso de recolección. Se debe tener en cuenta los tipos de bacterias aisladas, el número de colonias que aparecen en la placa, y la etapa de la infección. A los productores lecheros se les recomienda consultar con su veterinario, y deben también considerar hacer un re muestreo de la leche afectada usando técnicas de muestreo, manejo y placas extremadamente limpias.



**Figura 15. Si hay 3 o más tipos de bacteria creciendo, esto indica de que la muestra fue contaminada.**

Con las técnicas adecuadas, menos del 5% de las muestras de cuartos individuales deben ser "contaminadas". Si la contaminación se encuentra con más frecuencia, se debe revisar la técnica de muestreo de leche, manejo de muestras y procedimientos de cultivo con el personal de la granja en cuestión. Las muestras congeladas de leche también pueden ser enviadas a un laboratorio de microbiología para la prueba confirmatoria.

## Resultados de No Crecimiento

Si no hay crecimiento bacteriano evidente después de 48 horas, la muestra se considera un "no crecimiento". Diversas fuentes han informado que entre del 25 al 40% de las muestras de cuartos con leche clínicamente anormal presentaran no crecimiento. Hay cuatro posibles explicaciones para un resultado negativo de crecimiento:

1. El cuarto de la muestra no fue infectado (verdaderos negativos).
2. El cuarto de la muestra estaba infectado, pero el sistema inmune de la vaca ya ha respondido a la infección y elimina las bacterias antes de tomar la muestra (verdaderos negativos). Esto es común en infecciones Gram-negativas.
3. Fallo del equipo, o errores en la toma de muestras, almacenamiento o técnica de cultivo dieron un resultado falso negativo.
4. El tipo de bacterias u otros organismos que causan la mastitis no crecen en las condiciones del Sistema de Cultivo Fácil (falso negativo), por ejemplo especies de *Mycoplasma*.

Si en más del 40% de los resultados de los cultivos en las fincas no hay ningún crecimiento, consulte con su veterinario o el Laboratorio de Salud de la Ubre para determinar la causa.

### **Nota Especial sobre *Mycoplasma***

El *Mycoplasma* es un patógeno contagioso grave que puede causar mastitis bovina. *Mycoplasma* es un tipo único de bacterias que sólo crecen en condiciones de incubación especiales (por ejemplo, la reducción de oxígeno, medios especializados, período de 5-7 días de incubación), por lo que Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo no detectará *Mycoplasma*. Una infección con *Mycoplasma* se presentara como un "no crecimiento" con la técnica del Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo. Si la muestra de un cuarto persiste en mostrar signos de mastitis clínica (leche anormal) a pesar de repetidos resultados "no hay crecimiento" utilizando Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo, se les recomienda a los productores que presenten muestras congeladas recogidas de forma aséptica del cuarto afectado / s al laboratorio de microbiología para las pruebas de confirmación, incluyendo descartar la infección por *Mycoplasma*.

### **Nota Especial sobre *Prototheca***

Organismos *Prototheca* pueden causar mastitis clínica. Sin embargo, *Prototheca* no son bacterias, sino que son micro-algas. *Prototheca* pueden crecer en los medios de Factor™ y / o MacConkey. Tenga en cuenta que Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo no fue diseñado para identificar las algas. Le recomendamos consultar con su veterinario o el Laboratorio de Salud de la Ubre de ayuda si sospecha *Prototheca* en su hato. Si un cuarto persiste en mostrar signos de mastitis clínica (leche anormal) a pesar de la terapia antimicrobiana intra-mamaria, así mismo como los resultados repetidos de crecimiento de Gram-positivas y Gram-negativas utilizando Minnesota Easy® El Sistema de Cultivo, se les recomienda a los productores que presenten muestras congeladas de forma aséptica del cuarto afectado/ s para un laboratorio de microbiología para la prueba confirmatoria.

### **Problemas Leyendo las Placas**

Cada vez que usted no está seguro de sus resultados, cree que tiene una situación aislada y poco común, o que la leche no está respondiendo (mastitis clínica sin resolver), la muestra original de la leche congelada o la placa de soporte puede utilizarse como medio para transportar el organismo desconocido al laboratorio de su veterinario local o al Laboratorio de Salud de Ubre para una identificación positiva. Sin embargo, sí prefiere someter la muestra original de leche congelada (es menos preferido presentar la placa de soporte).

Si usted está teniendo problemas con el cultivo de bacterias, o no está seguro de que si está en lo cierto en la identificación de los organismos, se recomienda volver a leer este manual y prestar mucha atención a los detalles. Es muy importante seguir todos los pasos de esta guía para asegurar que el Sistema de Cultivo es preciso y las decisiones de tratamiento se basan en los resultados exactos. Por ejemplo, cómo se toma la muestra de la vaca es tan importante como la forma en que se usa la placa e igualmente importante es el mantenimiento de la incubadora. El objetivo de este guía es para ayudarle en la comprensión de todo el proceso de cultivo. Si usted tiene preguntas sin respuesta después de leer este manual, por favor no dude en ponerse en contacto con su veterinario o con el Laboratorio de Salud de la Ubre de la Universidad de Minnesota.

## **Laboratorio de Control de Calidad en la Finca**

Es una buena idea verificar periódicamente los resultados de sus esfuerzos de cultivo. Existen varios enfoques que pueden ser utilizados:

- Revisar periódicamente las placas con su veterinario cuando él / ella visita la lechería (por ejemplo una vez al mes).
- Enviar las muestras congeladas de leche a un laboratorio de diagnóstico (por ejemplo, el Laboratorio de Salud de la Ubre) para ser cultivadas, y luego comparar los resultados con los obtenidos en las fincas. Se recomienda el envío de tres a cinco muestras cada cuatro meses para su verificación.

Verificaciones más frecuentes se deben utilizar cuando usted está comenzado a utilizar el Sistema de Cultivo en las Fincas.

