



Medicina Veterinaria y Zootecnia

Métodos, instrumentos y técnicas de diagnóstico veterinaria.

Profe: Gonzalo Rodríguez Rodríguez

Alumno: Leonel Mendoza Jiménez

Grado: 3er cuatrimestre

Grupo: B

## Introducción

En la producción ganadera, el diagnóstico temprano y preciso de enfermedades es fundamental para garantizar la salud del hato bovino, prevenir pérdidas económicas y asegurar la inocuidad de los productos de origen animal. Entre las patologías más relevantes en bovinos se encuentran la tuberculosis, la brucelosis, la mastitis y la rabia, enfermedades que no solo afectan la productividad, sino que también pueden representar riesgos para la salud pública. Para su detección, se emplean diversas pruebas de laboratorio, que van desde técnicas serológicas y microbiológicas hasta métodos moleculares avanzados. Este trabajo tiene como objetivo describir las pruebas de laboratorio más utilizadas en el diagnóstico de estas enfermedades, destacando su importancia en el control sanitario y la prevención de brotes en la ganadería bovina.

Las pruebas de laboratorio más utilizadas en medicina veterinaria son (especialmente en bovinos):

- **Hemograma:**

Mide la cantidad de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, lo que puede indicar problemas como anemia, infecciones o inflamación.
- **Bioquímica Sanguínea:**

Analiza diferentes sustancias químicas en la sangre, como enzimas hepáticas, renales, electrolitos, glucosa, proteínas, etc., para evaluar la función de órganos y el estado metabólico.
- **Examen General de Orina (EGO):**

Evalúa la densidad, pH, presencia de proteínas, glucosa, células sanguíneas y otros componentes, lo que puede indicar problemas renales, urinarios o metabólicos.
- **Urocultivo:**

Permite identificar bacterias presentes en la orina y determinar su sensibilidad a antibióticos, en caso de infecciones urinarias.
- **Coprocultivo:**

Se realiza para identificar parásitos, bacterias o levaduras en las heces, lo que puede ayudar a diagnosticar enfermedades gastrointestinales.
- **Pruebas Serológicas:**

Detectan anticuerpos o antígenos en la sangre, lo que permite identificar infecciones por virus, bacterias o parásitos, como brucelosis, tuberculosis, diarrea viral bovina, etc.
- **Análisis de Leche:**

Incluye pruebas para mastitis (como la prueba de Whiteside), recuento de células somáticas, análisis bacteriológico, y pruebas para detectar enfermedades como brucelosis o tuberculosis.
- **Citología:**

Se realiza para estudiar las células individuales de tejidos o fluidos, lo que puede ayudar a diagnosticar infecciones, inflamaciones o tumores.
- **Histología:**

Examina tejidos bajo el microscopio para evaluar la presencia de enfermedades, inflamaciones o tumores.

- **Pruebas Toxicológicas:**

Se utilizan para identificar la presencia de sustancias tóxicas en muestras de sangre, orina, tejidos, etc.



En tuberculosis bovina, las pruebas más utilizadas son la prueba de tuberculina (intradermotuberculinización o IDTB) y la prueba de interferón gamma (IGRA). La IDTB implica inyectar tuberculina en la piel y observar una reacción inflamatoria. La IGRA es un análisis de sangre que mide la respuesta inmune a la bacteria de la tuberculosis.

Prueba de Tuberculina (IDTB):

- **Funcionamiento:** Se inyecta una pequeña cantidad de tuberculina (PPD bovina) intradérmicamente en el animal. Se observa una reacción de hipersensibilidad retardada (hinchazón) en el sitio de la inyección después de 72 horas.
- **Uso:** Ampliamente utilizada para el diagnóstico inicial de tuberculosis bovina en el ganado, especialmente en programas de control y erradicación.
- **Muestras de sangre:** No se utiliza para la obtención de muestras de sangre.

Prueba de Interferón Gamma (IGRA):

- **Funcionamiento:**

Se realiza un análisis de sangre en el que se evalúa la liberación de interferón gamma por los linfocitos del animal en respuesta a antígenos de *Mycobacterium bovis*.

- **Uso:**

Se utiliza como prueba complementaria a la IDTB, especialmente en casos donde se sospecha de infección o en brotes de tuberculosis.

- **Muestras de sangre:**

Se obtienen muestras de sangre de la vena coccígea o yugular utilizando agujas y tubos estériles. Se recomienda el uso de sistema vacutainer para una mejor calidad de la muestra.

Obtención de Muestras de Sangre:

- Se pueden obtener muestras de sangre de la vena coccígea o yugular.
- La vena coccígea se encuentra en la base de la cola.
- La yugular se encuentra en el cuello.



En brucelosis bovina, se utilizan principalmente pruebas serológicas para detectar anticuerpos contra *Brucella abortus* en la sangre y la leche de los animales. Las pruebas más comunes son la aglutinación con Rosa de Bengala, la prueba de Rivanol y el ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay).

- **Prueba de Rivanol:**

Esta prueba ayuda a diferenciar entre animales vacunados y animales infectados. Se utiliza para confirmar los resultados positivos de la prueba de Rosa de Bengala, ya que puede ayudar a reducir los resultados falsos positivos causados por la vacunación.

- **ELISA:**

El ELISA es una prueba más sensible y específica que las pruebas de aglutinación. Puede detectar diferentes tipos de anticuerpos (IgG, IgM) y se utiliza para el diagnóstico y el control de la brucelosis en el ganado.

Muestras de sangre:

- **Sitios de toma:**

Las muestras de sangre se pueden tomar de la vena yugular o de la vena caudal (cola) del animal.

- **Procedimiento:**

Se utiliza una aguja y una jeringa estériles para extraer la sangre. La sangre se recolecta en tubos de ensayo estériles y se deja reposar a temperatura ambiente para que se forme el coágulo.



### Métodos de detección de mastitis en bovinos

En la mastitis subclínica, la ubre de la vaca permanece aparentemente sana, la leche que produce, a simple vista, es una leche normal, pero una infección incipiente puede estar dañando el tejido glandular y provocando por lo tanto una alteración en la leche que esta produce.

La infección puede provocar inflamación de uno, varios cuartos o de toda la glándula, aumento de la temperatura en el área afectada, así como enrojecimiento de la zona y dolor, estos eventos provocan que el sistema inmune del animal actúe tratando de aliviar el problema, además de lograr la mayoría de las veces mantener la infección únicamente en el área afectada sin alterar otros órganos o sistemas del animal.

### PRUEBAS FÍSICAS

Estas sólo son útiles cuando la mastitis ya está avanzada y no detectan mastitis subclínica. Dentro de estas se encuentran las siguientes: la prueba de la escudilla de ordeño, prueba del paño negro y la taza probadora (Pérez et al., 2005). Prueba de la escudilla de ordeño Para leches anormales, se recoge la leche sobre un tejido negro extendido encima de la escudilla, los grumos se hacen así muy visibles

Figura 1. Prueba de la escudilla de ordeño.



## Prueba del paño negro

Esta se realiza durante la preparación de la vaca para la ordeña. Consiste en la detección de grumos en la leche (tolondrón) haciendo pasar los primeros chorros a través de una malla negra o bien utilizando una cubetilla especialmente diseñada para eso.

Figura 1. Prueba de la escudilla de ordeño.



Taza probadora Examine los primeros chorros de leche de cada ordeño sobre un recipiente (strip cup) de fondo oscuro. Los coágulos, escamas, hilos, materia fibrosa, secreciones acuosas, o color anormal indican que la leche no es normal y que hay problemas probables.



## PRUEBAS QUÍMICAS

Entre éstas se encuentran: la conductividad eléctrica de la leche, papel indicador de mastitis y la prueba de Whiteside. Respecto a la conductividad eléctrica CE, el procedimiento químico es muy variable y hasta cierto punto subjetivo por lo que no es recomendable como prueba única.

### Conductividad eléctrica de la leche

La Prueba de Conductividad Eléctrica (PCE) se ha utilizado como un indicador de la mastitis durante la última década, se basa en el aumento de conductividad eléctrica de la leche debido a su mayor contenido electrolítico especialmente iones

de sodio y de cloro y se ha desarrollado como un método para monitorear el estado de la mastitis en la vaca.

**Figura 4.** Aparato para determinación de la conductividad eléctrica de la leche.



### Papel indicador de mastitis

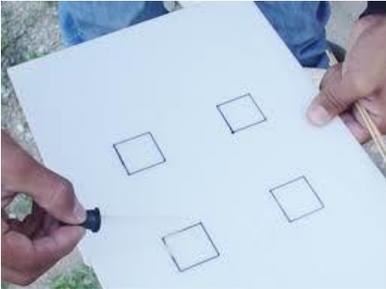
Este método, consiste en un papel sobre el que se hace caer directamente del pezón algunas gotas de leche, se consideran sospechosas las leches que dan una coloración correspondiente a un pH igual o superior a 7. La prueba descubre el 50% de las leches infectadas.

**Figura 5.** Papel indicador de mastitis.



### Prueba de Whiteside

La mezcla de leche con una solución de NaOH al 4% ocasiona que la leche se gelifique formando grumos que son visibles. Los grumos serán más grandes conforme la leche contenga mayor número de células somáticas. Para hacer más visible la reacción es conveniente usar una placa de acrílico negro que puede tener dibujada 4 cuadros de 3cm x 3cm, uno por cada cuarto.



## PRUEBAS BIOLÓGICAS

Dentro de éstas se encuentran: la prueba de California para mastitis, prueba de Catalasa, prueba de Wisconsin, prueba de CAMP y el monitoreo de células somáticas, así como el diagnóstico bacteriológico por los métodos de aislamiento, cultivo, tinción, bioquímica e identificación (Pérez et al., 2005).

### Prueba de California para Mastitis (CMT)

Es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis subclínica por valorar groseramente el recuento de células de la leche. No proporciona un resultado numérico, sino más bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo, por lo que todo resultado por encima de una reacción vestigial se considera sospechoso (Blowey y Edmonson, 1995; Bedolla, 2004b). Pasos a seguir para la realización de la Prueba de California para Mastitis

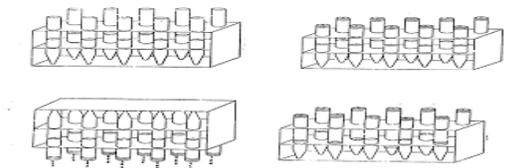
1. Se desecha la leche del preordeño.
2. Se ordeñan uno o dos chorros de leche de cada cuarto en cada una de las placas de la paleta.
3. Se inclina la paleta de modo que se desecha la mayor parte de esta leche.
4. Se añade a la leche un volumen igual de reactivo.
5. Se mezcla el reactivo y se examina en cuanto a la presencia de una reacción de gelificación. Antes de continuar con la vaca siguiente se debe enjuagar la placa.



## Prueba de Wisconsin para Mastitis (WMT)

La Prueba de Wisconsin para Mastitis (WMT), fue diseñada para el uso en el laboratorio, y es utilizada para estimar el contenido de células somáticas de muestras de leche fresca mezclada o leche de tanques de enfriamiento, así como para muestreo de vacas individuales.

La técnica consiste en utilizar un tubo graduado en milímetros en donde se depositan 2 ml de leche y una mezcla de 2 ml de reactivo para CMT con agua destilada (1:1) ambas a temperatura ambiente. Enseguida se agita durante 10 segundos, horizontalmente y de izquierda a derecha. Se deja reposar 10 segundos y posteriormente se invierten los tubos durante otros 10 segundos.



En la rabia bovina, las pruebas de diagnóstico se centran en la detección del virus en el tejido nervioso, principalmente el encéfalo, y no en la sangre. Las pruebas más comunes incluyen la inmunofluorescencia directa (IFD) y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). El diagnóstico también puede incluir la búsqueda de corpúsculos de Negri en el tejido cerebral y pruebas biológicas en ratones.

Pruebas de diagnóstico:

- **Inmunofluorescencia directa (IFD):**

Esta prueba, considerada estándar de oro, detecta el antígeno viral en el tejido cerebral usando anticuerpos marcados con fluorescencia.

- **Reacción en cadena de la polimerasa (PCR):**

Esta técnica detecta el material genético del virus (ARN) en muestras de tejido cerebral.

- **Búsqueda de corpúsculos de Negri:**

Se realiza mediante examen microscópico del tejido cerebral teñido para identificar estas estructuras virales específicas en las neuronas.

- **Prueba biológica en ratones:**

Se inoculara tejido cerebral en ratones y se observa si desarrollan síntomas de rabia, lo que indica la presencia del virus.

Muestras:

- El encéfalo (cerebro, cerebelo, médula espinal) es la muestra principal para el diagnóstico de rabia en bovinos, ya que es donde se replica el virus.
- **No se utilizan muestras de sangre:** para el diagnóstico directo de rabia, ya que el virus no se encuentra en la sangre en cantidades detectables.
- Se puede tomar una muestra de Líquido Cefalorraquídeo (LCR) para análisis en casos específicos, pero no es la muestra principal para el diagnóstico de rabia.

## Conclusión

Las pruebas de laboratorio son una herramienta indispensable en el manejo sanitario del ganado bovino, permitiendo la identificación oportuna de enfermedades como la tuberculosis, la brucelosis, la mastitis y la rabia. Técnicas como la intradermorreacción para tuberculosis, las pruebas serológicas (ELISA, Rosa de Bengala) para brucelosis, el recuento de células somáticas y cultivos bacterianos para mastitis, así como la inmunofluorescencia directa para rabia, son fundamentales en los programas de control y erradicación de estas patologías. La correcta aplicación e interpretación de estos métodos diagnósticos no solo mejora la salud animal, sino que también protege la salud pública y fortalece la sostenibilidad de la industria ganadera. Por ello, es esencial que los productores y profesionales veterinarios mantengan un enfoque preventivo, apoyado en diagnósticos de laboratorio confiables y actualizados.