

TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS PARA LABORATORIO EN BOVINOS, OVINOS Y EQUINOS

COLLECTING AND SENDING LABORATORY SAMPLES OF CATTLE, SHEEP AND HORSES

Israel Salomón Carrillo Álvarez ^{1*}

¹ Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2813-1980>. Correo: is.carrillo@uta.edu.ec

Jorge Rodrigo Espinoza ²

² Universidad Internacional del Ecuador, Escuela de Medicina Veterinaria. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7922-786X>. Correo: joespinozasa@uide.edu.ec

Carlos Luis Ortuño Barba ³

³ Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3833-1812>. Correo: carlos.ortuno@ucuenca.edu.ec

Jaime Santiago Loja Pacho ⁴

⁴ Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2782-1743>. Correo: jaime.loja@ucuenca.edu.ec

* Autor para correspondencia: is.carrillo@uta.edu.ec

Resumen

La toma y envío de muestras para laboratorio en animales como bovinos, ovinos y equinos es fundamental para el diagnóstico preciso de enfermedades, y evaluar la salud animal. El manejo adecuado de muestras de sangre entera es primordial para mantener la integridad de la muestra, y resultados serológicos precisos, permitiendo así un diagnóstico definitivo y tratamiento adecuado. Adicionalmente, contar con protocolos de bioseguridad idóneos previene la incidencia de enfermedades zoonóticas entre otras consecuencias negativas debido a malas prácticas de manejo. Por otro lado, es necesario identificar adecuadamente distintos sitios anatómicos específicos para la obtención de muestras de sangre en diferentes especies, como la vena yugular en equinos u ovinos, y la vena coccígea en bovinos. El estudio destaca la importancia de identificar adecuadamente las muestras para asegurar su trazabilidad, además de la preservación correcta de las mismas,

mediante refrigeración o congelación, dependiendo del análisis requerido. De igual manera, se aborda la recolección y su envío adecuado a los laboratorios para análisis microbiológicos y serológicos de otros tipos de muestras como: heces, leche, y contenido ruminal. La recolección debe seguir técnicas específicas según la especie y tipo de muestra: punción en vena yugular, coccígea, mamaria, o arteria femoral para sangre; hisopos para cavidad nasal, conjuntival y rectal; y recolección de leche, heces, y contenido ruminal. En animales muertos, la necropsia permite extraer órganos para análisis, por ello es necesario utilizar equipos adecuados para realizar la recolección.

Palabras clave: Muestra; diagnóstico; enfermedad; análisis; laboratorio

Abstract

Collecting and sending of samples for laboratory analysis in animals such as cattle, sheep, and horses is essential for accurate disease diagnosis and the assessment of animal health. Proper handling of whole blood samples is crucial to maintain the integrity of the specimen and ensure accurate serological results, thereby, facilitating precise diagnoses and appropriate treatment. Additionally, proper biosafety protocols help prevent the incidence of zoonotic diseases and mitigates other negative outcomes resulting from poor handling practices. Furthermore, it is necessary to accurately identify specific anatomical sites for blood sample collection in different species, such as the jugular vein in horses and sheep, and the coccygeal vein in cattle. The study emphasizes the importance of correctly labeling samples to ensure traceability, as well as the proper preservation of samples through refrigeration or freezing, depending on the required analysis. The article also addresses the proper collection and submission of other sample types, such as feces, milk, and rumen contents, for microbiological and serological analysis. Sample collection must follow specific techniques based on the specie, and vary based on the type of sample: venipuncture of the jugular, coccygeal, mammary vein, or femoral artery for blood samples; swabs for nasal, conjunctival, and rectal cavities; and collection of milk, feces, and rumen contents. In deceased animals, necropsy allows for the extraction of organs for analysis, which requires the use of appropriate equipment for sample collection.

Keywords: Sample; diagnosis; disease; analysis; laboratory

Fecha de recibido: 04/10/2024

Fecha de aceptado: 10/12/2024

Fecha de publicado: 13/12/2024

Introducción

El presente estudio tiene como objetivo conocer el procedimiento adecuado para la toma y envío de muestras de laboratorio en bovinos, ovinos y equinos, debido a la vitalidad de dicha práctica en Medicina Veterinaria, ya que permite la evaluación precisa del estado de salud de los animales, el diagnóstico oportuno de enfermedades de control oficial y su respectivo tratamiento.

En cada diagnóstico de laboratorio veterinario, se proporciona un conjunto de pruebas diagnósticas que experimenta modificaciones frecuentes conforme avanzan las técnicas disponibles. En consecuencia, los procedimientos para la obtención y envío de muestras también se ajustan de manera periódica. Es crucial que el clínico mantenga una comunicación fluida con el personal del laboratorio para optimizar la precisión diagnóstica y asegurar un servicio de calidad al propietario en caso de requerirlo. Es necesario destacar que las solicitudes de pruebas por parte de los profesionales deben ser sumamente detalladas (Bldfell, 2019).

La toma de muestras, es un método donde se obtiene material biológico como sangre, heces, orina, fluidos o tejidos de órganos, con el fin de proporcionar información adicional, comprobando un diagnóstico u evolución de la enfermedad que padece un individuo, puede realizarse de manera individual, como en animales de compañía, perros y gatos, mascotas no convencionales como: erizos, reptiles, hurones, animales de granja destinados a la producción bovina, avícola, porcina, acuícola, ovina y equina (Universidad Autónoma de Mexico, 2023).

Existen diversos sitios del organismo del animal para obtener muestras, métodos para obtenerlas y enviarlas al laboratorio, manejo, identificación y transporte es igualmente esencial, ayudando a reducir la incidencia o cualquier error que pueda alterar los resultados de las pruebas (Gallo Lamping et al., 2014).

Es indispensable para los individuos que trabajen o manipulen muestras biológicas, que cuenten con medidas de bioseguridad para evitar posibles riesgos de zoonosis, es importante contar con las herramientas para la correcta sujeción de los animales, evitando cualquier tipo de accidente al momento de la recolección de muestras para obtener un resultado óptimo de las mismas (Figueiredo Marques et al., 2017).

El objetivo principal de este manual es proporcionar una guía técnica detallada para la toma de diferentes tipos de muestras, abarcando desde sangre, orina, heces, raspados cutáneos hasta la obtención de órganos en necropsias. Cada tipo de muestra y especie animal requiere técnicas específicas, con equipos y materiales adecuados para preservar la integridad del material biológico y evitar la contaminación cruzada o la degradación de la muestra.

En un entorno clínico y de campo, el veterinario debe estar capacitado para tomar decisiones rápidas respecto a qué muestras recolectar y qué procedimientos seguir para garantizar que el material enviado al laboratorio sea útil para un diagnóstico certero. El uso de medidas de bioseguridad, además de asegurar la protección del personal, es crucial para mantener la confiabilidad del proceso (Cheryl Greenacre & Morishita, 2021).

Materiales y métodos

Materiales y equipos empleados para la toma y procesamiento de muestras

Para la recolección de muestras biológicas se requiere un conjunto específico de materiales y equipos que garanticen tanto la calidad de la muestra como la bioseguridad del operador. Entre los materiales básicos se incluyen tubos Vacutainer con y sin anticoagulantes (EDTA, heparina), jeringas desechables, frascos estériles para la recolección de leche, heces y orina, hisopos estériles para toma de muestras en cavidades mucosas y tejidos. Es fundamental contar con medios de transporte estériles adecuados, como los utilizados para el

transporte de fluidos corporales y tejidos infectados. Para la toma de muestras, se requiere materiales y equipos, adicionales como:

- Cajas térmicas,
- Gel refrigerante,
- Fundas plásticas,
- Guantes,
- Gradillas,
- Jeringuillas desechables,
- Tubos Vacutainer,
- Medios de transporte estériles
- Necesarios para el transporte de muestras sensibles a la temperatura, como sueros y tejidos para cultivos microbiológicos.
- Congelador (-18° a -20°C)
- Refrigerador (2° a 8°C)
- Centrífuga de tubos (3500 rpm)
- Micropipetas y puntas desechables
- Tubos de tapa rosca estériles o tubos Vacutainer sin anticoagulante
- Una centrífuga para separar suero de sangre total, refrigeradores a temperaturas de 2° a 8°C para almacenamiento temporal y congeladores que oscilen entre -18° a -20°C para muestras que requieren preservación prolongada, son imprescindibles para asegurar que las muestras lleguen en óptimas condiciones. El equipo debe prepararse con antelación para asegurar su disponibilidad durante el muestreo (Cray & Zaias, 2004).

Materiales empleados para mantener la bioseguridad durante el proceso de toma, manejo y envío de muestras

La bioseguridad es un pilar en el manejo de muestras biológicas, ya que minimiza el riesgo de zoonosis y protege la salud del personal veterinario. Entre los materiales básicos de protección se incluyen:

- Gafas
- Cofia
- Mascara
- Guantes con malla de acero
- Guantes de látex
- Guantes tejidos moteados
- Guantes de nitrilo-Neoprex
- Botas
- Delantal impermeable
- Delantal
- Overol

Equipos para la contención de animales

- Abreboca
- Acial
- Inmovilizador nasal
- Brete de contención
- Contención manual (suele ser suficiente para animales más pequeños como ovinos y caprinos). (Cray & Zaias, 2004)

Técnicas específicas por tipo de muestra y especie

• Bovinos

Sangre: La obtención de sangre varía según la especie. En bovinos, se recomienda la punción en la vena yugular o coccígea, mientras que en equinos y ovinos, la yugular es el sitio de elección.

El uso de tubos Vacutainer facilita la recolección, y es recomendable evitar hemólisis para obtener resultados confiables, en análisis hematológicos y serológicos. Punción en la vena coccígea, yugular o mamaria (Virginia Tech, 2017).

Leche: La recolección adecuada de muestras de leche es de suma importancia para la identificación de patógenos de mastitis. La técnica aséptica es una necesidad absoluta al recolectar muestras de leche para evitar la contaminación por organismos que se encuentran en la piel, la ubre y los pezones de las vacas; manos del muestreador; y en el entorno del espacio de manejo del animal (National Mastitis Council, 2004).

• Ovinos y Caprinos

Sangre: Punción en la vena yugular o arteria femoral.

Hisopos: Obtención de muestras de cavidad nasal, conjuntival y rectal (Mitchell et al., 2021).

• Equinos

Sangre: Punción en la vena yugular.

Hisopos: Obtención de muestras de cavidad nasal, conjuntival y rectal (Eastwood, 2024).

Identificación de las muestras

Todas las muestras deben estar correctamente identificadas para asegurar su trazabilidad, destacando la información del lugar de procedencia, datos específicos del animal, y detalles del muestreo. Cada muestra se debe etiquetar con marcadores indelebles y codificación adecuada para evitar confusiones durante el análisis en el laboratorio (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 2019).

Consideraciones generales para la obtención de muestras

La asepsia como un elemento importante dentro de los procedimientos correctos para toma de muestras, es esencial para la seguridad del técnico y de las muestras. Es fundamental que las muestras se obtengan de animales sanos y aquellos con signos clínicos, preferiblemente no tratados, para obtener resultados representativos (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 2019).

Se debe verificar las condiciones de los materiales que se utilizarán para toma de muestra, como la fecha de caducidad o integridad del material, con el objetivo de evitar errores al momento de su uso. Rotular los contenedores adecuadamente y realizar la toma de muestra en un espacio idóneo (Universidad Autónoma de Mexico, 2023).

Toma de muestras en animales vivos

Envío de animales vivos

En algunos casos, se pueden enviar animales vivos a los laboratorios para aislamiento de agentes patógenos. Los animales pequeños pueden ser transportados en cajas resistentes con orificios de ventilación, sin agua ni comida, y con material adsorbente en el fondo (Figueiredo Marques et al., 2017).

De acuerdo a (Jennings et al., 2005), el cual es la Sociedad para la Ciencia del Animal de Laboratorio, existen diversos factores de estrés potenciales para el animal, lo cual podría perjudicar el objetivo del transporte del animal vivo, ya que un estímulo externo negativo, tiene una respuesta fisiológica igualmente negativa en el animal, por ejemplo, se destaca:

- Manejo inadecuado
- Confinamiento en un lugar desconocido
- Aceleraciones o desaceleraciones bruscas del vehículo durante el viaje
- Olores desagradables
- Dificultad para mantener el equilibrio
- Interrupción de su ciclo circadiano (Meinkoth & Allison, 2007).

Muestras de sangre

Para el diagnóstico serológico, se recolecta sangre en tubos sin anticoagulante o con anticoagulante específico según el análisis requerido. La muestra debe ser manejada con cuidado para evitar la hemólisis y enviada al laboratorio refrigerada dentro de las 24 horas post-extracción. Los sitios de punción varían según la especie y tamaño del animal, incluyendo vena yugular, coccígea, femoral, y mamaria (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2005).

Las muestras sanguíneas se obtienen con fines hematológicos, para cultivos o para la identificación directa de agentes infecciosos como bacterias, virus o protozoos. En estos casos, se utilizan anticoagulantes como EDTA o heparina. Para pruebas serológicas, es necesario emplear una muestra coagulada. El plasma también es útil para ciertos procedimientos específicos. La extracción de sangre se realiza mediante venopunción, asegurando la máxima asepsia posible (Cray & Zaias, 2004).

Sitios de extracción de sangre

En animales de gran tamaño, las venas más comúnmente empleadas son la yugular y la caudal, aunque también pueden utilizarse las venas braquiales y mamarias. En cerdos, se suele acceder a las ramas de la vena cava. Para la recolección, se emplean jeringas con aguja o sistemas de vacío, sin embargo, estos últimos son más prácticos para venas grandes. Pequeñas cantidades de sangre pueden extraerse con agujas de punta sólida;

es recomendable rasurar el área de la punción, desinfectarla con alcohol al 70% y dejarla secar antes de la extracción (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2005).

El almacenamiento del suero o plasma debe realizarse a bajas temperaturas para preservar la muestra. En general, se recomienda mantener las muestras a 4°C por un periodo de 2 a 3 días. Tras la extracción, la sangre debe reposar a temperatura ambiente durante 10 a 15 minutos antes de ser refrigerada. Durante este tiempo, es posible realizar un extendido sanguíneo para evitar deformaciones celulares; este extendido se fija con metanol tras su realización. En análisis hematológicos, es preferible realizar las pruebas en un intervalo de 5 a 6 horas post-extracción (Virginia Tech, 2017).

Métodos de recolección de sangre

La calidad de la muestra depende de la asepsia, inmovilización adecuada del paciente, la técnica de extracción y la manipulación correcta de la muestra. Se deben seguir ciertas normas básicas para garantizar la integridad de la muestra:

- Usar agujas, jeringas y recipientes limpios y secos.
- Aplicar los métodos de sujeción adecuados según la especie.
- Evitar el estasis prolongado de la vena.
- Permitir que la sangre fluya suavemente durante la extracción, evitando succión rápida.
- Evitar sacudir la muestra bruscamente.
- Mantener la muestra refrigerada hasta su análisis (Virginia Tech, 2017).

La cantidad de sangre que puede extraerse sin comprometer la salud del animal varía según el tamaño o peso del mismo, así como de la técnica a realizarse. (Medway et al., 1973) propone las siguientes cantidades orientativas por especie:

- Bovinos: 3.5 – 5 ml.
- Equinos: 4 – 5 ml.
- Ovinos y caprinos: 3 ml.
- Porcinos: 3 – 4 ml.
- Caninos grandes: 3 ml.
- Caninos medianos, pequeños y felinos: 1 – 2 ml.

Resultados y discusión

Según (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2019), existen varios sitios de punción de los cuales el clínico u persona encargada puede obtener muestras de sangre en estas especies (bovinos, ovinos y equinos) entre ellas tenemos:

Extracción de sangre de arteria femoral.

Es ideal en ovejas, el animal inmovilizado debe estar en posición decúbito dorsal o incluso lateral de forma que tenga una pierna hacia el suelo y la otra extendida hacia arriba, el área de la punción debe ser desinfectada y rasurada si es necesario. La arteria femoral se encuentra en la cara medial interna del muslo, cerca de la articulación femorotibial. Se palpa la arteria con los dedos índice y medio para sentir su frémito. Una vez

localizado el sitio de punción, se procede a extraer la muestra de sangre (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2005).

Extracción de sangre de la vena coccígea o caudal

La vena coccígea o caudal es una vía alternativa para la extracción de sangre en bovinos. El animal debe ser inmobilizado y permanecer de pie. El área de la punción debe ser limpiada adecuadamente. La vena coccígea se encuentra fácilmente en la zona ventral y media de la base de la cola, a unos centímetros del ano (Fig.1). Alzando la cola correctamente, la vena se aprecia con mayor claridad.



Figura1. Extracción de sangre de la vena coccígea o caudal

Extracción de sangre de la vena yugular

La extracción de sangre de la vena yugular se realiza con el animal de pie en bovinos, ovinos, caprinos y equinos (Fig.2). El área de la punción debe ser rasurada y desinfectada, la vena yugular está ubicada en la parte ventral del cuello, dorsal a la tráquea (Fig.3). En ovinos, la vena yugular tiene un gran calibre, pero puede ser difícil de encontrar si no se está familiarizado con la especie o si el animal tiene mucha lana. En ovejas de temperamento más evasivo e inquieto, es mejor sentarlas y se utiliza un cordel delgado sujetado al maxilar superior para levantar al animal y acceder a la vena cava craneal, introduciendo la aguja en ángulo de 45° por sobre la quilla esternal, mojar la lana con agua o alcohol puede ayudar a visualizar la zona de punción.

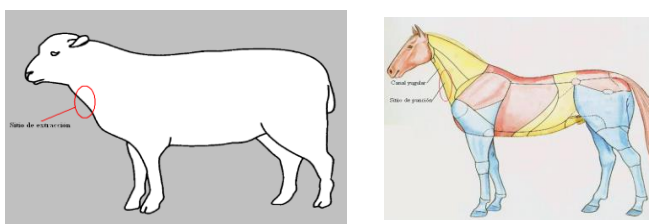


Figura 2. Extracción de sangre de la vena yugular en ovinos y equinos.

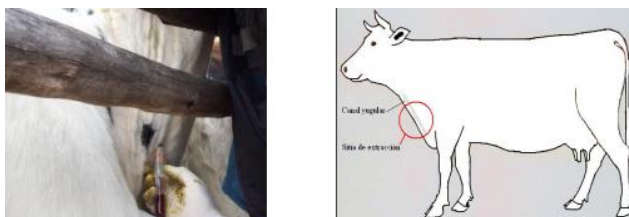


Figura 3. Extracción de sangre de la vena yugular en bovinos.

Extracción de sangre de la vena mamaria

Las venas mamarias, también conocidas como abdominal subcutánea, son una alternativa para la extracción de sangre en ganado bovino, especialmente en animales en producción (Fig.4), estas venas son muy prominentes y accesibles.

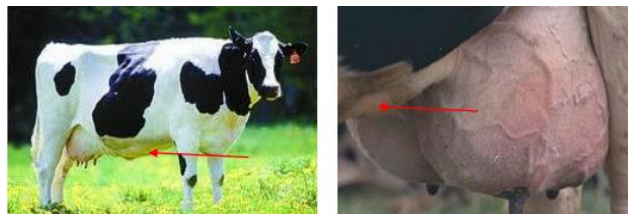


Figura 4. Extracción de sangre de la vena mamaria (abdominal subcutánea).

Muestra de suero

El (Ministerio de Agricultura, 2021) menciona que, vez recolectada la sangre y permitida la formación del coágulo, se procede a la obtención del suero. Este proceso puede realizarse mediante centrifugación o manualmente:

- Centrifugación: Los tubos se centrifugan a 2000 rpm durante 5-10 minutos para separar el suero del coágulo.
- Método Manual: Las muestras pueden permanecer a temperatura ambiente hasta 12 horas antes de ser refrigeradas. Luego, el suero se recolecta cuidadosamente para evitar la hemólisis.
- El suero recolectado debe transferirse a tubos de tapa rosca estériles y debidamente identificados. El volumen mínimo recomendado es de 0.5 ml.

Almacenamiento de suero

El suero obtenido puede ser almacenado de dos maneras, dependiendo del tiempo que se necesite conservar:

- Refrigeración (2° a 8°C): Adecuado para conservación a corto plazo, hasta 7 días.
- Congelación (-15° a -20°C): Utilizada para almacenamiento a largo plazo. Es crucial evitar ciclos de congelación-descongelación para preservar las propiedades inmunológicas del suero (Ministerio de Agricultura, 2021).

Placenta

Después de un aborto, se toman improntas y muestras de cotiledones y placenta para análisis histopatológicos e infecciosos (Fig.5). Las muestras deben ser manipuladas con medidas de bioseguridad estrictas debido al riesgo de patologías zoonóticas como la brucelosis (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 2019).



Figura 5. Secreción secundinas.

Tomar muestras de cotiledones y del tejido placentario en las zonas afectadas, preferiblemente donde se visualicen lesiones visibles como necrosis o edema; manipular la placenta con guantes estériles debido al riesgo de zoonosis, las muestras deben colocarse en frascos con formol al 10% para análisis histopatológico o en recipientes estériles para cultivo bacteriano (Virginia Tech, 2017).

Si se va a realizar un análisis microbiológico, refrigerar inmediatamente y evitar la congelación de las muestras (Virginia Tech, 2017).

Heces

Las muestras de heces frescas se recolectan preferiblemente en la primera deposición de la mañana. Se recomienda recolectar al menos 10 g de heces recién expulsadas para su análisis, con o sin medio de transporte. Las muestras para estudios parasitológicos deben llenar completamente el recipiente y enviarse refrigeradas para evitar la eclosión de los huevos de parásitos, llegando al laboratorio en un plazo máximo de 24 horas (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2005). Si el transporte excede ese tiempo, es imprescindible enviarlas en hielo o refrigerarlas para mantener su integridad. El transporte debe hacerse en frascos con tapa de rosca o bolsas plásticas, evitando tubos con tapones de goma, ya que el gas acumulado podría comprometer la muestra (Figueiredo Marques et al., 2017).

Por otro lado, los conservantes para muestras de heces pueden ser de tipo físico o químico. En el caso de los conservadores físicos, las bajas temperaturas son el principal medio de preservación. Por ejemplo: A 4°C, muchos estadios parasitarios pueden mantenerse viables por al menos dos meses, con un desarrollo mínimo.

A 10°C, que es la temperatura habitual del refrigerador, las muestras conservadas pueden examinarse hasta 24 o 48 horas después de su recolección. Sin embargo, en el caso de muestras diarreicas, deben analizarse en un plazo de tiempo más reducido (Cray & Zaias, 2004).

Los medios químicos permiten una conservación prolongada de las muestras sin que las formas parasitarias se deformen o destruyan. Una opción común es la formalina al 10%, que permite conservar las muestras de manera indefinida (usando una proporción de 1 parte de heces por 9 partes de formalina). En casos donde se sospeche la presencia de quistes de protozoarios, se recomienda emplear una solución de formalina al 5% para preservar mejor las estructuras parasitarias (Zarate, 2007).

Raspados cutáneos (Piel)

Se utilizan para diagnosticar ectoparásitos y hongos. Las muestras se toman de las lesiones más significativas, raspando hasta obtener un leve sangrado.

Raspar la zona afectada con una cuchilla estéril hasta provocar un leve sangrado para asegurarse de obtener una muestra adecuada de las capas más profundas de la piel. Las muestras no requieren refrigeración, pero deben ser enviadas al laboratorio lo antes posible para evitar la desecación. Colocar las muestras en tubos estériles o en portaobjetos con una gota de solución salina si se requiere observación inmediata al microscopio.

El borde de la hoja debe sumergirse en aceite mineral o en una solución clarificante como hidróxido de potasio al 10%. La hoja se sostiene entre el pulgar y el segundo dedo, mientras que el dedo índice permanece libre para actuar como protector, evitando posibles lesiones en la piel o estructuras cercanas. Al realizar el raspado, se debe aplicar presión sobre la piel, manteniendo la hoja en posición perpendicular a la superficie y raspando en la periferia de la lesión, siguiendo la dirección del crecimiento del pelo para facilitar la recolección de la muestra. Para aumentar las probabilidades de encontrar especímenes, se recomienda raspar múltiples áreas afectadas. El material recolectado puede depositarse directamente en un portaobjetos o, si se obtiene en mayor cantidad, en un tubo estéril. (Gallo Lamping et al., 2014)

Hisopos (o escobillones)

Es otra forma de obtener muestras en animales vivos, consiste en usar hisopos estériles, que se encuentran empacados en una funda sellada, adicionalmente, se debe contar con un tubo estéril o frasco para recoger la muestra, este tipo de muestras se recomiendan enviar el mismo día de la recolección en refrigeración, generalmente las muestras se deben recoger de exudados que contengan alto contenido de células como son las de la cavidad nasal, traqueo bronquial, rectal, endocervical y conjuntival, con una técnica adecuada que implica la rotación del hisopo.

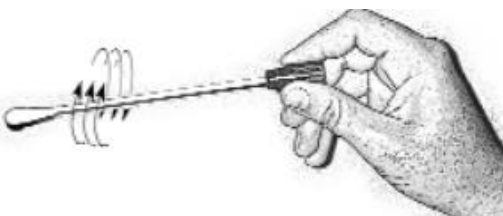


Figura 6. Técnica de Hisopado.

Leche

Las muestras de leche se toman antes del ordeño, se refrigeran inmediatamente y se envían al laboratorio para análisis microbiológicos y serológicos. Las muestras de leche se deben recolectar tras limpiar y secar los pezones, descartando los primeros chorros y utilizando los subsecuentes. La leche para análisis serológicos no debe congelarse ni agitarse en exceso, y se le puede añadir conservante si el envío se retrasa. Las muestras para análisis bacteriológico pueden congelarse si es necesario (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2005).

Contenido ruminal

Muestra que se toma de ovinos y bovinos para diagnóstico de enfermedades gastrointestinales, se lo obtiene a través de una sonda gástrica introducida por la cavidad oral del animal (Fig.7), también se puede obtener la muestra por ruminocentesis, para lo que se debe realizar una punción en el lado izquierdo del animal, se debe colocar la misma en un frasco estéril y conservarla en refrigeración (Fig.8), se la debe enviar inmediatamente para ser analizada (Figueiredo Marques et al., 2017).

En el caso de la sonda, debe introducirse a través de la cavidad oral hasta el rumen, asegurándose de que el equipo esté estéril. Para la ruminocentesis, se realiza una punción con aguja en el lado izquierdo del animal, a nivel de la fosa paralumbar, bajo estrictas condiciones de asepsia. El contenido debe transferirse a frascos estériles y mantenerse refrigerado para evitar la fermentación.



Figura 7. Sonda gástrica introducida por la cavidad oral del animal.



Figura 8. Muestra colocada en frasco estéril.

Orina

En entornos sin instalaciones adecuadas, lo cual es común en el ámbito rural, la obtención de orina en machos resulta generalmente sencilla, mientras que en hembras puede presentar mayores dificultades. Si la recolección natural no es viable por algún motivo, es posible optar por el uso de sondaje para obtener la muestra (Zarate, 2007)

La recolección puede realizarse mediante micción espontánea, pero en caso de no ser posible, se puede utilizar un catéter urinario. La colocación del catéter debe realizarse bajo condiciones adecuadas de asepsia para prevenir infecciones urinarias al animal, o perjudicar la muestra tomada. Consecuentemente, se recomienda obtener una muestra de "orina media" para minimizar la contaminación bacteriana proveniente parte más externa de la uretra. Si es necesario, una punción vesical (cistocentesis) puede ser más apropiada para obtener una muestra estéril. Se realiza una inserción de una aguja en la vejiga urinaria, a través de la pared abdominal para obtener la muestra de orina (Gallo Lamping et al., 2014).

Toma de muestras post-mortem

Los cadáveres deben ser frescos y las muestras de tejidos deben ser obtenidas dentro de las primeras 24 horas post-mortem para evitar la autólisis y contaminación bacteriana (Universidad Autónoma de México, 2023).

- Obtener fragmentos de órganos vitales (hígado, riñón, pulmón, bazo, corazón) y transferirlos a frascos con formol al 10% para análisis histopatológico.
- Para estudios bacteriológicos o virológicos, las muestras deben refrigerarse en frascos estériles y enviarse en un plazo máximo de 24 horas.
- Las muestras de contenido gastrointestinal deben enviarse en recipientes sellados para evitar derrames y contaminación cruzada.

Órganos

Para obtener este tipo de muestras se debe realizar la necropsia para extraer fragmentos de órganos como: cerebro, hígado, bazo, pulmón, riñón, corazón, intestinos, para esto se puede utilizar una tijera o bisturí y pinzas esterilizadas, una vez extraídos se los debe colocar en un frasco con formol al 10% o en bolsas plásticas esterilizadas (Fig.9) y la muestra enviar refrigerada el mismo día (Figueiredo Marques et al., 2017).



Figura 9. Necropsia de un ovino y bolsa plástica con fragmentos de órganos y frasco con tejidos en formol.

Preservación y envío de muestras

Las muestras deben ser preservadas adecuadamente dependiendo del tipo de análisis requerido. Las muestras refrigeradas deben mantenerse en hielo o gel refrigerante, dependiendo del análisis que se realizará posteriormente, deben enviarse al laboratorio lo antes posible. La identificación correcta y la documentación acompañante son cruciales para el procesamiento eficiente y preciso de las muestras (Gallo Lamping et al., 2014).

Discusiones

El diagnóstico de enfermedades en animales domésticos como bovinos, ovinos y equinos es fundamental para controlar y prevenir patologías de gran impacto económico y sanitario. La toma adecuada de muestras y su envío a laboratorios especializados son procesos críticos para obtener resultados confiables.

El análisis y la correcta interpretación de las muestras recolectadas en campo son fundamentales para el diagnóstico certero de enfermedades en animales de producción. Los errores comunes, como la contaminación cruzada o la recolección inapropiada, pueden llevar a diagnósticos erróneos o indeterminados, lo cual subraya la importancia de seguir protocolos estrictos. Las prácticas adecuadas, desde la identificación correcta de la

muestra hasta su preservación y transporte, garantizan resultados fiables que son esenciales para la salud pública y el manejo eficiente de los recursos animales.

Conclusiones

La toma y envío adecuado de muestras en bovinos, ovinos y equinos es fundamental para el diagnóstico preciso de enfermedades. Siguiendo protocolos rigurosos de identificación, asepsia, preservación y transporte, se asegura la calidad de las muestras y la confiabilidad de los resultados obtenidos en los laboratorios. Dicho proceso es esencial para el control efectivo de enfermedades y la protección de la salud pública y animal.

El manejo adecuado de las muestras de sangre y suero es esencial para el diagnóstico serológico en bovinos, ovinos y equinos. Siguiendo las directrices y procedimientos adecuados, se puede asegurar la integridad de las muestras y la precisión de los análisis, contribuyendo así a una mejor vigilancia y control de enfermedades en animales.

El manejo adecuado de la toma y envío de muestras en bovinos, ovinos y equinos es un proceso complejo que requiere la aplicación estricta de protocolos específicos para cada tipo de muestra y especie. Esto no solo garantiza la integridad de las muestras, sino también la precisión de los resultados de laboratorio, lo cual es esencial para un diagnóstico clínico fiable y una adecuada intervención terapéutica.

Uno de los aspectos más cruciales es la implementación de medidas de bioseguridad tanto en el proceso de recolección como en el manejo de las muestras, ya que minimiza los riesgos de contaminación cruzada y reduce la exposición a zoonosis para el personal veterinario. La capacitación continua en técnicas de inmovilización y la correcta utilización de equipos también juega un papel fundamental para asegurar la seguridad del animal y del operador o profesional durante la toma de muestras.

Adicionalmente, el correcto etiquetado, conservación y transporte de las muestras es vital para preservar las condiciones óptimas del material biológico. El uso de equipos como refrigeradores, congeladores y cajas térmicas con gel refrigerante permite que las muestras lleguen al laboratorio en las mejores condiciones posibles, asegurando así la calidad del diagnóstico.

La rapidez en la recolección post-mortem y la correcta elección de órganos y tejidos son claves para el diagnóstico de patologías infecciosas o tóxicas en necropsias. La prevención de futuros brotes y el control de enfermedades dentro de la población animal, genera un impacto directo y positivo en la salud pública y en la economía agrícola. La adopción de estos protocolos de manera sistemática mejora significativamente los resultados en salud animal, productividad y bienestar en sistemas de producción animal.

Referencias

- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. (2019). "Toma y envío de muestras en animales domésticos."
- Cheryl Greenacre, by B., & Morishita, T. Y. (2021). *Backyard Poultry Medicine and Surgery: A Guide for Veterinary Practitioners*, Second Edition. Edited. www.wiley.com/go/greenacre/medicine
- Cray, C., & Zaias, J. (2004). Laboratory procedures. In *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice* (Vol. 7, Issue 2, pp. 487–518). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2004.01.005>

- Eastwood, M. (2024). SOP 6.14 Blood Collection-Horses.
- Figueiredo Marques, G. H., Augusto Pompei, J. C., & Martini Mónica. (2017). Manual Veterinario de Toma y Envío de Muestras. <http://www.agricultura.gov.br/>
- Gallo Lamping, C. A., Mireya Lamping Larios, D., & Silva Torres, M. (2014). Manual de Diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico veterinario.
- Jennings, M., Batchelor, G. R., Brain, P. F., Dick, A., Elliott, H., Francis, R. J., Hubrecht, R. C., Hurst, J. L., Morton, D. B., Peters, A. G., Raymond, R., Manuel Moreno Calle, D., Swallow, J., Anderson, D., Harris, T., Hawkins, P., Kirkwood, J., Lomas, M., Meacham, S., ... Thompson, K. (2005). Guia para el transporte de animales de laboratorio. *Laboratory Animals*, 39, 1–39.
- Medway, W., Prier, J., & Wilkinson, J. (1973). *Patología Clínica Veterinaria (Vol. 1)*. Hispanoamericana.
- Meinkoth, J. H., & Allison, R. W. (2007). Sample Collection and Handling: Getting Accurate Results. In *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice (Vol. 37, Issue 2, pp. 203–219)*. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2006.11.008>
- Ministerio de Agricultura. (2021). Manejo de muestras de sangre entera, obtención y conservación de suero para el diagnóstico serológico.
- Mitchell, B., Neary, M., & Kelly, G. (2021). Blood Samping in Sheep.
- National Mastitis Council. (2004). Procedures for Collecting Milk Samples.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2005). Métodos de Muestreo.
- Universidad Autónoma de Mexico. (2023). Notas y apuntes: material, toma y envío de muestras biológicas para diagnóstico de laboratorio veterinario (Issue 1).
- Virginia Tech. (2017). SOP: Blood Collection in Cattle.
- Zarate, J. (2007). Manual de parasitología (Vol. 1). Universidad Autónoma de Nuevo León.