



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
ESCUELA UNIVERSITARIA POSGRADO
FACULTAD CIENCIAS VETERINARIAS



POSGRADO
CS. VETERINARIAS

**ERRORES PREANALITICOS MÁS RELEVANTES EN
HEMATOLOGIA, QUIMICA SANGUINEA, URIANALISIS EN
PEQUEÑOS ANIMALES.**

Trabajo Final para obtener el Título de
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
bajo la modalidad vía Diplomado
y el Certificado de Diplomado en
“DIAGNOSTICO Y TECNICAS DE
LABORATORIO EN SANIDAD ANIMAL”

Autor: Univ. Rocío Crespo Ramallo

Tutor: M.V.Z Fabio Choque Chungara

Coordinador: M.V.Z. Martin Antonio Zapata Muñoz

Cochabamba - Bolivia
2021

HOJA DE APROBACIÓN TRABAJO FINAL
ERRORES PREANALITICOS MÁS RELEVANTES EN HEMATOLOGIA,
QUIMICA SANGUINEA, URIANALISIS EN PEQUEÑOS ANIMALES.

M.V.Z. Fabio Choque Chungara
TUTOR

M.V.Z. Martin Antonio Zapata Muñoz
COORDINADOR UNIDAD POSGRADO FCV

MSc Huascar Torrico Gonzales
DIRECTOR UNIDAD POSGRADO FCV

Dra. Elfy Vaca Alfaro
DIRECTORA ACADEMICA FCV

MSc Felix Saavedra Omonte
DECANO FCV

DEDICATORIA

A mis padres:

Prisca Ramallo Soria y Cecilio Crespo Tapia, por su incansable esfuerzo desde el día en que nací, por su trabajo de todos los días, por cada desvelada, por soportar mis locuras, por ser esos seres humanos maravillosos que guiaron todas las etapas de mi vida, por cada lagrima y gota de sudor que derramaron por darme una vida digna y llena de felicidad, por brindarme educación, alimentación, vestimenta; pero sobre todo por inculcarme los valores que me hacen la persona y el profesional que hoy en día soy., por eso y muchas cosas más gracias por existir y ser mis padres.

A mi hermano:

Cesar Cecilio Crespo Ramallo, por haber estado ahí para mí cuando más lo necesitaba, por haberme aguantado como hermano, por estar ahí y apoyarme de diferentes maneras en mi vida personal y profesional.

A toda mi familia, por salvaguardarme por todos sus consejos en cada año de mi existencia terrenal, los cuales me sirvieron mucho para poder sobrellevar la vida en cuestión.

AGRADECIMIENTO

A DIOS, por estar siempre presente en mi vida, por ponerme los obstáculos que fueron fortaleciéndome como ser humano día a día y por haberme guiado por este largo camino.

A la Facultad de Ciencias Veterinarias, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a todo el plantel Docente, por los conocimientos que he adquirido, gracias a ello soy la profesional no solo con valores morales sino éticos, me permitieron así culminar una etapa importante en mi vida preparándome para un futuro exitoso.

Al M.V.Z .Fabio Choque Chungara por ser el encargado de guiarme y apoyarme en el presente trabajo, por su asesoramiento, paciencia y entrega en la elaboración de esta monografía para que sea de calidad y pueda obtener mi título de Médico Veterinario Zootecnista.

A mis compañeros y amigos con quienes compartimos conocimientos, alegrías y tristezas que quedarán guardados por siempre en mis recuerdos como los momentos en los que pude compartir con seres humanos increíbles, que me acompañaron en mi Carrera Universitaria.

RESUMEN

El Laboratorio Clínico es el espacio físico donde se efectúan una gran diversidad de procedimientos médicos, científicos, técnicos, etc., que en conjunto representan un valioso recurso. La razón por la cual el médico veterinario envía la muestra al laboratorio, es que necesita la información para tomar decisiones adecuadas; con relación al paciente.

Para proporcionar resultados que sean científica y válidos, las muestras obtenidas deberán ser idóneas para el fin que se persigue y adecuadas en cuanto a calidad, volumen y numero para la finalidad en cuestión.

El trabajo consiste en revisar según la bibliografía obtenida de trabajos de investigación, repositorios, los errores más comunes en laboratorio clínico, con la finalidad de proporcionar la información adecuada, para una correcta toma de muestra en animales de compañía,(canidos y felinos), con el objetivo de minimizar o evitar los errores pre analíticos al momento de obtener espécimen , siendo una de las limitaciones existentes la falta de practica en pregrado, déficits en el desarrollo, destrezas y habilidades necesarias para realizar el muestreo de manera adecuada y de esta manera ocasionando errores en la toma de la muestra biológica que conllevaría a resultados no deseados y más aún el rechazo de la muestra por parte del laboratorio. Para lo cual se describe las técnicas correctas y claras de la obtención de muestras en hematología y urianalisis, resaltando los puntos técnicos para su realización, evitando así hemolisis, lipemia (hematología), contaminación de la muestra (urianalisis).

Palabras clave: Muestra, Error Pre analítico, Hematología, Urianalisis, Química Sanguínea.

SUMMARY

The clinical laboratory is the physical space where a wide variety of medical, scientific, technical, etc., procedures are performed which together represent valuable resource. The reason the veterinarian sends the sample to the laboratory is that he or she needs the information to make appropriate decisions regarding the patient.

In order to provide scientifically valid results, the samples obtained must be suitable for the intended purpose and appropriate in terms of quality, volume and number for the intended purpose.

The work consists of reviewing, according to the bibliography obtained from research work, repositories, the most common errors in clinical laboratory, in order to provide appropriate information, for a correct sampling in companion animals, (dogs and felines), with the aim of minimizing or avoiding preanalytical errors at the time of obtaining specimen, being on the limitations the lack of practice in undergraduate, deficits in development skills and abilities necessary to perform the sampling properly of the biological sample that would lead to unwanted results and even more the rejection of the sample by the laboratory. It describes the correct and clear techniques for obtention samples in hematology and urinalysis, highlighting the technical points for its realization, thus avoiding hemolysis, lipemia (hematology) contamination of the sample (urinalysis).

Key words: sample, preanalytical error, hematology, urinalysis, blood chemistry.

INDICE GENERAL

CAPITULO I	1
INTRODUCCION	1
1.1 Antecedentes	3
1.2 Justificación	5
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
CAPITULO II	6
MARCO TEORICO	6
2.1 Laboratorio clínico	6
2.1.1 Hematología	7
2.1.2 Química sanguínea	7
2.1.3 Urianálisis	8
2.1.3.1 Apariencia macroscópica	8
2.2 Toma de muestra	10
2.2.1 Toma de muestra en hematología	10
2.2.1.1 Métodos de extracción de sangre	10
2.2.1.2 Vacutainer	10
2.2.1.3 Jeringa	11
2.2.1.4 Por goteo	11
2.2.1.5 Capilaridad	11
2.2.2 Sitios de extracción	12
2.2.2.1 En caninos	12
2.2.2.2 En felinos	14
2.2.3 Toma de muestra para química sanguínea	14
2.2.3.1 Preparación del sitio de punción	14
2.2.3.2 Toma de muestra en caninos y felinos	15
2.2.4 Toma de muestra para urianálisis	15
2.2.4.1 Métodos de extracción de orina	16
2.2.4.2 Micción Espontanea	16
2.2.4.3 Sondaje o cateterismo	16

2.2.4.4 Cistocentesis	18
2.2.5 Errores en la toma de muestras Preanalíticas.....	20
2.2.5.1 Errores más comunes en la extracción de sangre	20
2.2.5.1.1 Calibre de aguja recomendados para la toma de muestras sanguíneas.....	22
2.2.5.2 Errores más comunes en la extracción de orina.....	22
2.2.5.3 Alteraciones en la muestra de orina a causa del mal manejo.....	23
2.2.6 Alteraciones en los resultados debido a errores en toma de muestras sanguíneas	24
2.2.6.1 Hemolisis	24
2.2.6.1.1 causas de hemolisis.....	24
2.2.6.2 Lipemia	25
CAPITULO 3.....	27
3. MATERIALES Y METODOS	27
3.1 Tipo de estudio.....	27
3.2 Ubicación.....	27
3.3 Materiales.....	28
3.3.1 Material de escritorio	28
3.4 Métodos y procedimientos.....	28
3.5 Diseño esquema del proceso de recopilación de datos	29
CAPITULO 4.....	30
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
4.1 Errores más relevantes en la toma de muestra en laboratorio clínico.....	30
4.2 Definición de los errores en la toma de muestras hematológicas	31
4.3 Errores preanalíticos en la toma de muestra de orina	33
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	38

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Alteraciones más comunes encontradas en muestras de orina.....	9
Cuadro 2 Calibre de aguja para la extracción de sangre.....	22
Cuadro 3 Alteraciones en la muestra de orina	23
Cuadro 4 Alteraciones en los analitos por hemolisis.....	25
Cuadro 5 Alteraciones de analitos por Lipemia.....	26
Cuadro 6. Errores más relevantes en laboratorio clínico.....	30
Cuadro 7. Antes de la toma de muestra en orina	33
Cuadro 8. Post-toma de muestra en orina.....	34

CAPITULO I

INTRODUCCION

El Laboratorio Clínico es el espacio físico donde se efectúan una gran diversidad de procedimientos médicos, científicos, técnicos, etc., que en conjunto representan un valioso recurso. Existe una única razón por la cual el médico veterinario envía la muestra al laboratorio, y esta es que necesita la información para tomar decisiones adecuadas; con relación al paciente.(Terres 2009).

Cabe destacar que, una muestra es el material obtenido del animal estudiado y es utilizada en las pruebas de laboratorio. (OIE, 2015). Y estas “son la piedra angular del diagnóstico de la mayoría de las enfermedades...” (Ramsey y Tennant, 2012).

Para proporcionar resultados que sean científica y estadísticamente válidos, las muestras obtenidas deberán ser idóneas para el fin que se persigue y adecuadas en cuanto a calidad, volumen y numero para la finalidad en cuestión. (OIE, 2015).

Sin embargo, “la situación actual del Diagnostico Laboratorio en Nicaragua (también se aplica a nuestro país Bolivia) es aún insuficiente, por tanto en pro de mejorar y fortalecer la eficiencia de los profesionales de la Medicina Veterinaria y Zootecnia que egresan de nuestra *Alma Mater*, se toma de vital importancia actualizarlos y prepararlos en áreas seleccionadas de focalización profesional, con lo cual se podría enfrentar las necesidades anticipadas de la sociedad” (Lamping ,2014).

La obtención de una muestra de sangre en buenas condiciones dependerá de la asepsia, la sujeción del paciente, la técnica para la extracción de sangre; así como también la manipulación y remisión de la muestra. (Lamping.,2014).

La toma de muestra de orina debe de recogerse asépticamente con recipientes estériles, la mejor muestra es de la mañana, ya que contiene la concentración máxima de todos los constituyentes y es la más estandarizada. Los exámenes validos son los realizados en muestras de no más de 2 horas recogida; si se tarda más, la muestra debe ser refrigerada nunca congelada, entre 4^o c y 7^o , y retrasarse el Urianálisis hasta 12 horas; o se añadirá algún conservante (Messeguer et al. 1992).

La muestra para bioquímica sanguínea se debe tomar en tubos vacutainer tapón rojo, para facilitar la separación del suero sanguíneo. Nunca se debe remitir sangre coagulada con la intención de que el laboratorio receptor pueda separar el suero, puesto que los golpes sufridos por las células en el coaguló, durante el viaje, puede originar su rotura, esto es, que se puede producir hemólisis, la cual puede afectar negativamente en la mayoría de las pruebas bioquímicas. (Terceros D., 2015)

Por lo tanto, el reto para los médicos veterinarios es conocer el proceso de toma, conservación y envío de muestras al laboratorio y además, deben de aprender a elegir el tipo de examen complementario a recomendar.

Por lo cual, este documento proporciona una recopilación de los métodos estándar de la toma de muestras representativas en los animales menores; también establece en qué condiciones se debe recolectar y enviar la muestra, para que pueda conservarse y llegar bien al laboratorio.

De esta manera minimizando los errores pre analíticos cometidos al momento de extraer una muestra ya sea para hematología, urianálisis.

1.1 Antecedentes

La toma de muestras consiste en recoger una muestra biológica de un organismo. Las muestras biológicas más solicitadas en la práctica clínica son: sangre, orina, heces y esputo. Las muestras aportan información útil sobre el diagnóstico o la evolución de una enfermedad lo que permitirá un tratamiento más adecuado. (SEMI., 2015).

Cabe destacar que, una muestra es el material obtenido del animal estudiado y es utilizada en las pruebas de laboratorio. (OIE, 2015). Y estas “son la piedra angular del diagnóstico de la mayoría de las enfermedades...” (Ramsey y Tennant, 2012).

Así mismo en México, se incluyó en el módulo “Colección, manejo y envío de muestras para hematología, bioquímica, urianálisis”, del Diplomado “En Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos”, indicando los errores que se comenten con frecuencia en la extracción de sangre y que inciden en el resultado del mismo como lo son la hemólisis en la sangre que puede originarse por el uso de jeringas húmedas, recalca la importancia de la cantidad de sangre teniendo en cuenta el tipo de prueba y el método usado en laboratorio.

(Aguilar Bobadilla., 2009).

La hematología es la ciencia que estudia las características y variaciones que presentan en condiciones de salud y enfermedad los componentes figurados en la sangre. La sangre participa directa e indirectamente en casi todos los procesos bioquímicos en el cuerpo, por lo que sus alteraciones, en el estado de enfermedad, ayudan con frecuencia a detectar lesiones existentes. La facilidad con que la sangre puede ser obtenida hace de su examen un elemento de diagnóstico rutinario, sin embargo, en la sangre existe la predisposición a promover un ambiente interno estable y muchas respuestas son uniformes y no específicas, de modo que diferentes cambios patológicos pueden provocar la misma respuesta (San Miguel., et al 2020).

El urianalisis es la evaluación de la orina por métodos físicos, químicos y por medio del microscopio. Para realizar un correcto análisis de orina debemos empezar como siempre y en la medida que se pueda, por tener una buena muestra.

La muestra ideal será una muestra de orina reciente tomada por micción espontanea, sondaje uretral o cistocentesis, la cantidad de orina necesaria para realizar el análisis completo no debería ser inferior a unos 5 ml de orina. Depositamos estos 5ml en un tubo de ensayo estéril y cónico y observamos sus características físicas, realizamos el análisis químico y el estudio del sedimento urinario (Villiers., E. 2013).

El área de química sanguínea tiene gran importancia porque proporciona información adicional para realizar un diagnóstico más preciso que conducirá a un tratamiento adecuado.

La posición adecuada y sujeción efectiva del animal son esenciales para un muestreo con éxito, la sangre venosa es la muestra más común obtenida de los animales, deben se minimizados los trastornos físicos y psíquicos sobre bases humanitarias sino también porque la sangre tomada de un animal asustado, adrenalizado, puede originar resultados equivocados en varios análisis. (Bush., 1982).

1.2 Justificación

La finalidad del presente trabajo es proporcionar la información adecuada, para una correcta toma de muestra en animales de compañía, con el objetivo de minimizar o evitar los errores preanalíticos al momento de obtener espécimen, siendo una de las limitaciones existentes la falta de práctica en pregrado, no desarrollan las destrezas y habilidades necesarias para realizar el muestreo de manera adecuada y de esta manera ocasionando errores en la toma de la muestra biológica que conllevaría a resultados no deseados y más aún el rechazo de la muestra por parte del laboratorio. Por ende, este trabajo proporcionará la actualización en la identificación de los errores preanalíticos más comunes en toma de muestra.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

- Identificar los errores más relevantes en laboratorio clínico.

1.3.2 Objetivos específicos

- Definir los errores más comunes en la toma de muestras hematológicas en caninos y felinos.
- Mencionar los errores preanalíticos más relevantes contemplados en la toma de muestras de orina, en caninos y felinos.

CAPITULO II.

MARCO TEORICO

2.1 Laboratorio clínico

El laboratorio Clínico es el espacio físico donde se efectúan una gran diversidad de procedimientos médicos, científicos, técnicos, etc., que en conjunto representan un valioso recurso de la clínica al documentar el estado de salud (Medicina Preventiva) o de enfermedad (Medicina Curativa). Existe una única razón por la que el médico veterinario envía la muestra al laboratorio, y esta es que necesita información para tomar decisiones adecuadas. (Terres., 2009).

Los laboratorios clínicos suministran información de utilidad clínica a los médicos veterinarios. Esta información es de gran valor, tanto para la toma de decisiones diagnosticas y/o terapéuticas como para la evaluación del estado de salud de la población.

En los últimos años se han dado cambios radicales para los laboratorios clínicos, debido a un conjunto de circunstancias:

- Avance tecnológico, que ha permitido realizar un gran número de pruebas sin menoscabo de la calidad de los resultados.
- El desarrollo de un gran número de pruebas diagnósticas, más eficientes y eficaces, en todas las áreas de conocimiento de los laboratorios.
- El hecho de que, en gran medida, las muestras pueden viajar sin necesidad de trasladar a los pacientes. (Consejería de Salud., 2004).

El laboratorio clínico constituye una unidad funcional cuyo principal objetivo es proporcionar datos de análisis cualitativos y cuantitativos realizados a muestras biológicas, con fines de contribuir a la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. (Consejería de Salud., 2004).

2.1.1 Hematología

La hematología es una de las ramas originarias de la patología clínica y de análisis laboratorial. En veterinaria, dada la amplia diversidad de especies objetivo de la misma, es importante considerar las características específicas de cada parámetro hemático, existiendo en numerosas ocasiones marcadas idiosincrasias que impiden la exploración de datos entre las mismas. (San Miguel., et al 2020).

Los análisis de sangre son un importante apoyo al diagnóstico clínico que permiten, no solo rectificar el diagnóstico provisional, sino también descubrir procesos subclínicos o asintomáticos en los que no habíamos reparado y que pueden ser causa de baja de producción o incremento de los índices de transformación, en animales normalmente normales (Day et al., 2012).

Dependiendo de los exámenes a realizar se necesitara sangre entera, plasma o suero. Aproximadamente, por cada 10 ml de sangre se obtienen de 3 a 5 ml de suero o plasma.

Según Bush, 1982, la sangre se puede remitir en una de las formas siguientes, para su examen:

- Sangre total mezclada con anticoagulante (generalmente EDTA dipotásico) para el examen hematológico.

2.1.2 Química sanguínea

El área de química sanguínea es de gran repercusión porque ofrece información adicional al médico veterinario para realizar un diagnóstico más preciso que llavera al tratamiento específico. En nuestro medio existen un gran número de pruebas Bioquímicas especialmente útiles en los estudios clínicos.

Los valores fuera de lo normal también son de valor en el diagnóstico y determinación de la cuantía del daño en varios órganos como: en el hígado, páncreas, riñón y otros sistemas.

(Bush., 1982).

2.1.3 Urianalysis

El análisis de orina es uno de los procedimientos de laboratorio de gran ayuda para el diagnóstico y diferenciación de padecimientos tanto generalizados como del aparato genitourinario. (Radostits et al, 2002).

El análisis de orina o urianalisis es la evaluación de la orina por métodos físicos, químicos y por medio del microscopio. Para realizar un correcto análisis de orina se debe empezar como siempre y en la medida que se pueda, contar con una muestra aceptable y en buenas condiciones. (Villiers, E., 2013).

2.1.3.1 Apariencia macroscópica

Antes de comenzar cualquier análisis de orina, debe observarse la muestra en un contenedor transparente para ver la claridad (turbidez) y el color, y anotar las observaciones mediante un sistema consecuente de información. Una orina normal debe ser transparente y con un color amarillo a pajizo, dependiendo de la concentración de moléculas de pigmentos colorantes.

Cuadro 1 Alteraciones más comunes encontradas en muestras de orina

Color de la orina	Asociación
Color amarillo pajizo, transparente	Orina normal.
Color amarillo muy claro, incolora.	Orina diluida: aparece en polidipsia, cetonuria, o enfermedad renal avanzada.
Color amarillo cargado o pardo.	Orina concentrada: en procesos febriles, menor ingestión de agua o deshidratación.
Color rojo oscuro hasta apariencia de vino tinto.	Hemoglobinuria: en intoxicación por cobre, leptospirosis, intoxicación por plantas o metales pesados.
Color rojizo, turbia y con coágulos de sangre.	Hematuria macroscópica: cálculos urinarios, cistitis, pielonefritis. Contaminación con sangre procedente de la vejiga o del pene.
Color pardo o rojo parduzco.	Mioglobinuria en miopatías por esfuerzo, decúbito prolongado o carencias de selenio y/o vitamina E.
Color rojo – rosa	Consumo de remolacha o comida con tintes rojos.
Color amarillo-verdoso	Bilirrubina.
Color naranja-amarillo	Fármacos del grupo de las tetraciclinas.
turbio	Incremento de cualquier componente: glóbulos blancos, glóbulos rojos, células epiteliales, cilindros, moco, bacterias, material amorfo-cristales.

Fuente: Villeres., 2013

Se deben considerar diferentes características de la orina al momento de la revisión. Estas características se refieren al olor, aspecto, volumen, espuma y densidad.

2.2 Toma de muestra

La toma de muestras consiste en recoger una muestra biológica de un organismo. Las muestras biológicas más solicitadas en la práctica clínica son: sangre, orina, heces y esputo. Las muestras aportan información útil sobre el diagnóstico o la evolución de una enfermedad lo que permitirá un tratamiento más adecuado. (SEMI., 2015).

2.2.1 Toma de muestra en hematología

La obtención de una muestra en buenas condiciones dependerá de la asepsia, sujeción del paciente, la técnica para la extracción de sangre; así como también la manipulación y remisión de la muestra. (Lamping., 2014).

2.2.1.1 Métodos de extracción de sangre

Existen cuatro métodos para realizar la extracción de sangre, que pueden emplearse en los diferentes sitios de toma de muestra sanguínea, en dependencia y temperamento del animal, el calibre de la vena, los medios disponibles y la confianza del clínico hacia determinado procedimiento. (Tercero D., 2015).

2.2.1.2 Vacutainer

- a) Se quita la cobertura de la aguja vacutainer, a continuación la parte posterior de la aguja se enrosca en la camisa vacutainer.
- b) Realizar la punción venosa en forma acostumbrada. Cuando la aguja esté en la vena, se colocados los dedos por debajo del borde del soporte. El pulgar de la misma mano se pone en el extremo del tubo y posteriormente se empuja el tubo con el pulgar hasta que la aguja (porción cubierta de hule) penetre en el tapón del tubo.

- c) Cuando se ha obtenido la cantidad de sangre requerida, se extrae la aguja y se ejerce presión con un algodón seco en el área de punción para evitar que continúe el sangrado.

2.2.1.3 Jeringa

- a) Ocluir la vena mediante presión digital o con torniquete.
- b) Estirar la piel sobre la vena para inmovilizarla.
- c) Insertar la aguja con el bisel hacia arriba. Aplíquese tracción cuidadosa al embolo de la jeringa hasta obtener la cantidad de sangre deseada.
- d) Retirar la aguja de la jeringa y pasar la sangre al tubo. Invertir el tubo para homogenizar la muestra con el anticoagulante.

2.2.1.4 Por goteo

- a) Ocluir la vena mediante presión digital o con torniquete.
- b) Estirar la piel sobre la vena para inmovilizarla.
- c) Insertar la aguja con el bisel hacia arriba.
- d) Colocar el tubo bajo la parte posterior de la aguja. De manera que la sangre caiga gota a gota.
- e) Retirar la aguja cuando haya obtenido la cantidad de sangre necesaria. Se hace presión con un algodón sobre el sitio de punción.

2.2.1.5 Capilaridad

Se realiza pinchando un vaso sanguíneo periférico con una lanceta. A continuación se coloca el capilar para que este inicie a llenarse de sangre por capilaridad. (Tercero D., 2015).

2.2.2 Sitios de extracción

2.2.2.1 En canidos

Los sitios de venopunción en caninos: vena cefálica, vena yugular, y menos frecuente la vena safena.

- a) Vena cefálica: se localiza en la parte craneal del miembro anterior, realizar la tricotomía del pelo del animal sobre el sitio de punción, se desinfecta el área puncionar con alcohol al 70%.
- Si se punciona la vena cefálica derecha, el asistente se coloca a la izquierda del animal y ubicar su brazo izquierdo bajo la barbilla del animal, para limitar el movimiento de la cabeza.
 - Con la mano derecha el asistente toma el miembro anterior derecho, por la porción distal de la articulación del codo. Con el pulgar, ocluye la vena y la hace girar, para ubicar en la superficie del miembro extendido.
 - Si no se cuenta con un asistente, se puede utilizar un torniquete colocado en la porción distal de la articulación del codo.
 - La persona que extrae la muestra, toma el miembro anterior del animal y coloca a lo largo de la vena.
 - La aguja se introduce en la vena en un ángulo de 20° , en un solo movimiento, con un suave tirón del embolo permitiendo que la sangre fluya dentro de la jeringa.
 - Una vez extraída la sangre necesaria, se procede a liberar el torniquete o presión digital. La aguja es retirada rápidamente y se aplica presión digital en el lugar de la punción, en forma simultánea para evitar hemorragias o formación de hematomas. (Lamping., 2014).

b) Vena yugular: es utilizada cuando el animal es pequeño.

Se recomienda la vena yugular para perros muy pequeños o cuando se necesita grandes cantidades de sangre.

- Con el perro sentado, un ayudante detiene la mandíbula inferior con una mano y le voltea la cabeza hacia arriba y ligeramente de lado.
- El operador coloca el pulgar de la mano izquierda en el surco yugular para ocluir y anclar la vena yugular, mientras manipula la jeringa y la aguja con la mano derecha.
- El perro también puede sujetarse en inclinación dorsal o lateral con la cabeza extendida.
- En caso de cachorritos, puede ser más conveniente sostener al animal debajo del brazo derecho del ayudante sujetando los miembros anteriores con la mano izquierda. (Day et al., 2012).

c) Vena safena:

- Afeitar la zona donde se visualiza la vena y a continuación desinfectar el área de punción.
- Se coloca el torniquete y se introduce la aguja vacutainer con el bisel hacia arriba, una vez localizada la vena se presiona el tubo para ensartarlo en la parte posterior de la aguja.
- Una vez que la sangre inicia a fluir se suelta el torniquete y se espera hasta que se obtenga la cantidad de muestra requerida.
- Una vez obtenida la muestra, se retira la aguja y se coloca un algodón seco en el área de punción, para hacer presión con el mismo, para evitar hematomas o hemorragias.

- El calibre y longitud de la guja hipodérmica varía dependiendo del tamaño del animal, pero a título orientativo se puede usar:
 - ✓ Perros pequeños: calibre 25.
 - ✓ Perros medianos calibre 22.
 - ✓ Perros grandes calibre 20 o 21.

2.2.2.2 En felinos

Sitos de venopuncion: vena yugular, vena femoral, vena safena o vena cefálica.

El procedimiento para la venopuncion en la vena cefálica y vena yugular es igual a la descrita en caninos.

- El calibre y longitud de aguja hipodérmica varia en dependencia del tamaño del animal, pero a título orientativo se puede usar:
 - ✓ Vena yugular, cefálica, safena calibre 25.
 - ✓ Vena femoral calibre 27.

2.2.3 Toma de muestra para química sanguínea

2.2.3.1 Preparación del sitio de punción

La posición adecuada y sujeción efectiva del animal son esenciales para un muestreo con éxito. El sitio de punción debe de estar limpio y libre de patógenos, esto incluye recortar el pelo, lavarlos con solución yodada dos veces y después realizar una limpieza con alcohol.

Después de la punción el sitio debe dejarse seco, limpio y libre de sangre ya que cualquier humedad o materia orgánica favorece a las infecciones.

2.2.3.2 Toma de muestra en caninos y felinos

- Las venas cefálicas y safena son usadas comúnmente en el perro y algunas veces en el gato. Con una mano el ayudante sujeta con suavidad la cabeza del animal y con la otra mano se fija la piel floja para sujetar el vaso firmemente.
- El operador inmoviliza el vaso con el pulgar e insertar la aguja.
- De la vena yugular se toma comúnmente sangre en el gato y algunas veces en el perro; el procedimiento es semejante para la toma de muestra e hematología.
- La sangre arterial se obtiene de la vena femoral que es palpada en su fosa. Este procedimiento es probablemente más largo y doloroso que la venopunción y se recomienda el uso de anestesia local. (Bush., 1982).

2.2.4 Toma de muestra para urianalisis

Se remite, preferiblemente en un recipiente universal, tanta orina como haya sido posible obtener. Los conservadores no se deben añadir, ya que aunque inhiben el crecimiento de las bacterias, estas muestras con gran cantidad de conservador, no son aconsejables para el cultivo bacteriológico, e interfieren en los resultados del análisis químico de la orina (Bush., 1982).

❖ Conservantes

- ✓ Formol 40%: 1gota por cada 2.5ml. aceptable para el análisis del sedimento.
- ✓ Alcohol metílico o etílico al 95 %: 50% de orina +50% de alcohol. Estos pueden preservar la orina durante 2 días.
- ✓ Merthiolate (ácido etil-mercurio tío salícico): 10mg/litro de orina.

2.2.4.1 Métodos de extracción de orina

La recolección de la muestra de orina hacia la mitad de la micción es el método preferido para recoger la orina. Esto evita la necesidad de realizar el sondaje, ya que la experiencia ha demostrado que la mayoría de las muestras que son cuidadosamente recogidas no están contaminadas por bacterias. (Cortadellas., 2010).

2.2.4.2 Micción Espontanea

Se realiza el curso de la micción del animal y se recoge a mitad de esta, desechando la primera y última parte de la micción. Este procedimiento carece de riesgos y lo puede realizar el propietario; sin embargo el paciente no siempre orina cuando quiere la persona que va recoger la muestra. (Radostis et al., 2002).

2.2.4.3 Sondaje o cateterismo

La cateterización se efectúa insertando un catéter estéril por la uretra, que en ocasiones normales debe deslizarse de forma fácil hasta llegar a la vejiga. En todo el proceso será muy importante mantener condiciones asépticas, limpiando previamente los genitales externos y utilizando guantes estériles para manejar el catéter. De la misma forma, se utiliza un lubricante estéril para facilitar el paso de la sonda, este no debe ser grasosos, como, por ejemplo: vaselina (Cordatellas., 2010).

a. Canino Macho

Se prefiere el empleo de sonda mariposas o scalp. Estas siempre son flexibles sin estar flácidas y son transparentes permitiendo la visión del chorro de orina.

❖ Procedimiento:

Es importante la sujeción del perro según el temperamento del animal, puede ser aconsejable el empleo de un bozal. El perro debe estar de pie sobre una mesa y este se sujeta por un asistente que generalmente está en el lado izquierdo del animal. El brazo izquierdo del asistente debe rodear el cuello del animal y la mano derecha bajo su abdomen, para mantener en pie el perro.

- La sonda puede sostenerse por otro asistente, o se coloca su punta en el interior del recipiente universal abierto. La sonda no se coloca en la mesa sobre otras superficies contaminadas.
- Se toma el pene por su raíz. Con una mano se sujeta el prepucio entre el dedo pulgar y los demás dedos, empujando hacia atrás, es decir, descubriendo la punta del pene. Sostener el prepucio con los dedos para impedir que se valla hacia adelante nuevamente.
- Coger el catéter, a unos 15 cm de su punta, con los dedos de la mano derecha; insertar la punta del catéter en orificio uretral y se introduce cuidadosamente a lo largo de la uretra. Para hacer esto la sonda se debe mantener más o menos paralela a la superficie de la mesa.
- Introducir lentamente la sonda, cuando la orina empieza a fluir, el primer chorro recepcionarlo en otro recipiente, posterior colocar el recipiente universal bajo el extremo de la sonda.
- Se puede conectar un jeringa en el extremo posterior de la sonda para succionar la orina. (Bush., 1990).

En el caso de los gatos: Las muestras de orina pueden recogerse por cateterismo, utilizando una sonda muy flexible de nylon de 1 mm o 1.3mm de diámetro, el procedimiento es el mismo indicado para caninos, si se emplea un anestésico general, no es necesario el uso de un analgésico local, y el gato puede ser sondeado, colocándolo con las patas traseras dirigidas hacia atrás.

b. Canino, felino Hembra

El sondeo de la perra se lleva a cabo muy a menudo empleando una sonda metálica de 15-20cm de longitud. Es necesario el empleo de un espejo vaginal esterilizado para separar los labios de la vulva y las paredes de la vagina, la base de la vagina y la fosa clitorica.

❖ Procedimiento:

Se realiza la desinfección de la vulva. Se aplica lubricante estéril, a la base de la punta de la sonda.

- Se separan los labios vulvares, esto lo puede realizar una ayudante o mediante el empleo de un espejo vaginal. Con la mano derecha se introduce la punta de la sonda esterilizada en el orificio uretral, presionando suavemente pero firmemente.
- Tan pronto como la sonda se inserta en la vejiga sale un chorro de orina. Nuevamente la porción inicial debe desecharse, recoger la muestra de orina en la mitad de la micción en un recipiente universal estéril.
- Se identifica la muestra.

2.2.4.4 Cistocentesis

La Cistocentesis (punción suprapubica) se realiza utilizando una aguja, insertada en la vejiga, a través de la pared abdominal, después de cortar el pelo, lavar y desinfectar la piel, posteriormente se realiza la punción empleando una aguja de calibre 22, usando jeringas de 10 o 20ml, este procedimiento evita el riesgo de una infección asociada con el cateterismo.

El procedimiento se puede realizar en decúbito lateral o dorsal; cualquiera sea la posición del animal, es recomendable insertar la aguja a través de la pared ventral o ventrolateral con el fin de minimizar el riesgo de traumatizar los uréteres y los grandes vasos abdominales. La aguja se dirige en dirección cráneo-caudal, en un ángulo de 45⁰, de tal forma que se cree un tracto oblicuo que proporcione un sellado eficaz tras extraer la aguja (Radostis et al., 2002).

A. Cistocentesis Lateral

Se coloca al animal de cubito lateral o en estación, y se palpa la vejiga. A continuación, se inmoviliza la vejiga dorsal y caudalmente, con la mano libre cuando está en decúbito lateral, si se encuentra en estación, se fija presionándola lateral y caudalmente para fijarla.

B. Cistocentesis lateral, en Decúbito Lateral

Se inserta la aguja a través de la piel ventrolateral del abdomen, a través de la cavidad abdominal y de la pared vesical, angulando en sentido caudomedial y aspirando la orina con la jeringa.

Si se extrae sangre o no se obtiene orina, se debe retirar la aguja completamente; no es recomendable intentar dirigir de nuevo la aguja dentro de la cavidad abdominal, esta se debe reemplazar y realizar un segundo intento. Si el resultado no es satisfactorio, no se debe realizar más intentos, esperar algunas horas para poder realizar la extracción de la orina (Radostis et al., 2002).

C. Cistocentesis Ventral

Se coloca al animal de cubito dorsal; una vez inmovilizado el paciente se procede a palpar la vejiga para determinar su tamaño y localización. La vejiga se estabiliza y coloca cerca de la pared abdominal ventral, comprimiendo el abdomen craneal con la mano libre.

En perras, gatas y gatos; la guja se inserta en el abdomen, manteniéndola sobre la línea media. En perros, la guja se inserta lateral al prepucio; con el fin de evitar el hueso peneano. A continuación, se procede a aspirar para obtener la muestra de orina como ya se ha descrito.

1. Complicaciones y contraindicaciones de la Cistocentesis (Radostits et al., 2002).

- ✓ Complicaciones: Hematuria y laceración de la vejiga y asas intestinales.
- ✓ Contraindicaciones: no poder palpar ni inmovilizar la vejiga porque contenga muy poca orina; que el animal se resista a ser inmovilizado y a que se palpe el abdomen.

2.2.5 Errores en la toma de muestras Preanalíticas

2.2.5.1 Errores más comunes en la extracción de sangre

a) Inadecuada toma de muestra

Si la persona encargada de la toma de muestra realiza la acción de manera inadecuada, ocasionaría daño en las membranas celulares, alteraciones morfológicas tanto en los glóbulos rojos como en las células blancas, esto como consecuencia de una mala homogenización, agitación en excesiva o por la caída del tubo.

b) Aspiración rápida y forzada de la sangre en especial si el calibre de la aguja es pequeña.

Esta es una causa del 80% al 90% de muestras que se recepcionan, que presentan alteraciones, hemolisis. Debido a que al realizar esta operación se daña la morfología de la serie roja al crear un vacío en la jeringa, evitar tomar muestras con jeringas de venas de menor calibre.

c) Introducción de la sangre a un segundo recipiente a través de la aguja

Los sistemas al vacío son los adecuados para la toma de muestras, están adecuados para que la sangre ingrese directamente de la aguja al tubo. En cambio, las agujas hipodérmicas no lo están, no tiene la velocidad adecuada, el ángulo adecuado, para que la sangre ingrese y no dañe a las células, evitar pasar la sangre a través de la aguja a un segundo recipiente.

d) Extracción mínima de sangre para la cantidad de anticoagulante

Esta acción provoca disminución del hematocrito porque provoca disoluciones al momento de homogenizar la muestra con el anticoagulante, provoca un recuento de eritrocitos disminuidos y ocasionando una falsa anemia en la interpretación de resultados.

e) Llenado excesivo del tubo

Si la muestra sobrepasa lo indicado en el tubo, el mismo no presenta el anticoagulante necesario para evitar la anticoagulación, conllevara a la formación de trombos, y microtrombos. En la interpretación de resultados presentaran anemia, trombocitopenia, donde no la hubo, simplemente por no respetar los volúmenes de sangre.

f) Disolución u homogenización incompleta de la muestra

Para evitar una mala homogenización la misma debe realizarse de forma lenta y consecutiva para que se mezclen adecuadamente.

g) Ejercer sobre la muestra una fuerza excesiva

Realizar esta acción dañaría la morfología de los glóbulos rojos provocando hemolisis.

h) Permitir que la muestra se sobrecaliente o se someta a frio

La muestra debe de ser conservada a temperatura ambiente, es decir de 15 a 25 °c, durante 30 minutos, luego pasarla a refrigeración es decir a 4°c.

i) Mantener la muestra a temperatura ambiente durante mucho tiempo

Mantener la muestra en estas condiciones provocara alteraciones en la misma.

j) Anticoagulante inapropiado

Uno de ellos es la heparina provoca cambios no deseados en la muestra.

k) Elección de la aguja

El calibre de la aguja debe de ir acorde al calibre de la vena de cual se quiere realizar la toma de muestra, de no ser el caso puede ocasionarse hemolisis y llenado muy lento de la jeringa o tubo.

2.2.5.1.1 Calibre de aguja recomendados para la toma de muestras sanguíneas

Cuadro 2 Calibre de aguja para la extracción de sangre

Especie	Sitio de punción	Calibre de aguja
Canino	Vena cefálica o safena	20-22
Felino	Vena cefálica o safena	20-22

Fuente: Muñoz, Bouda., 2007

2.2.5.2 Errores más comunes en la extracción de orina

Uno de los errores más frecuentes que se dan en la extracción de orina:

- Volumen insuficiente de orina.
- La resistencia del paciente a la sujeción y la palpación abdominal.
- La cistocintesis a ciegas sin localizar e inmovilizar primero con la mano la vejiga, no suele ser exitosa; ya que puede dañar la vejiga o estructuras adyacentes.

2.2.5.3 Alteraciones en la muestra de orina a causa del mal manejo

Cuadro 3 Alteraciones en la muestra de orina

Examen	Manejo de la muestra al momento de la recogida
Concentración de solutos en la orina	No usar orina conservada con ácido bórico (incrementa la densidad de la orina). Dejar que las muestras se pongan a la temperatura ambiente antes de realizar la medición.
pH urinario	No usar ácido bórico para conservar la orina. La orina almacenada a temperatura ambiente por más de 30 minutos pueden contaminarse con bacterias que cambian su pH: las mediciones del pH en muestras almacenadas no son fiables.
Proteína urinaria	La contaminación del recipiente de recogida con amonio cuaternario dará lugar a resultados positivos falsos.
Glucosa en orina	Utilización de orina reciente si es posible. La contaminación bacteriana puede reducir la glucosa urinaria durante el almacenamiento. No utilizar formaldehído como conservante. La contaminación de la muestra con hipoclorito o cloro (a través del frasco de recogida) dará resultados positivos falsos (método de la glucosa oxidada).
Cetonas en orina	Usar orina reciente si es posible. La contaminación bacteriana puede reducir las cetonas urinarias durante el almacenamiento.
Bilirrubina en la orina	Debe utilizarse orina reciente: la bilirrubina es inestable y se oxida espontáneamente, a temperatura ambiente y con exposición a la luz.
Sangre, hemoglobina y mioglobina	Asegurarse que la orina este completamente mezclada antes de la prueba (los eritrocitos tienden a sedimentar). No usar recipientes que se hayan desinfectado con detergentes oxidantes (hipoclorito y cloro): lleva a resultados positivos falsos. No usar orina conservada en formal: resultados positivos falsos.

Fuente: Barber et al. 2013.

2.2.6 Alteraciones en los resultados debido a errores en toma de muestras sanguíneas

2.2.6.1 Hemolisis

La hemolisis puede darse en vivo o invitro, mayormente por daño eritrocitario invitro, asociados a la mala recolección, conservación de la muestra sanguínea.

2.2.6.1.1 causas de hemolisis

La hemolisis puede ser provocada por varias causas entre ellas:

- Provocar un vacío violento al extraer la muestra con calibres de aguja muy delgados.
- Impacto del chorro de sangre en el fondo del recipiente.
- Emplear material húmedo con agua o alcohol.
- Material sucio o contaminado.
- Materiales de mala calidad, que presenten bordes o paredes rugosas.
- Agitación brusca de la muestra con el anticoagulante.
- Choques térmicos tanto calientes como fríos.
- Temperaturas extremosas.
- Manipulación brusca de muestras para obtención de suero antes de que el coagulo se haya formado.

Cuadro 4 Alteraciones en los analitos por hemolisis

Alteraciones	
AST	Proteínas totales
Amilasa	
FAS	Cloruro
Calcio	Protrombina
CK	ALT
Creatinina	Glucosa

Fuente: Terceros D., 2015.

Nota: AST: aspartato transaminasa, FAS: fosfatasa alcalina, VK: creatinina alcalina,

ALT: alanina aminotransferasa.

2.2.6.2 Lipemia

La causa más común para que se produzca esta alteración es la falta de ayuno del paciente, aunque también existen patologías que pueden causar esta alteración

Esta se puede evitar, en términos generales, si se respeta el horario de la toma de muestra; se recomienda que se lleve a cabo en estado de ayuna (8-12 horas después de la alimentación), lo cual resulta especialmente relevante en el caso de los carnívoros con hiperlipemia postprandial. Es pertinente recordar que existen cuadros patológicos donde la lipemia está presente en cualquier momento, como por ejemplo, en diabetes mellitus, hiperadrenocorticoidismo, hipotiroidismo, pancreatitis aguda, síndrome nefrótico, colestasis y lipidosis hepática. En estos casos es necesario hacer una interpretación de resultados más cuidadosa, tomando en consideración los antecedentes del caso. (Quiroz, Bouda., 2007).

Cuadro 5 Alteraciones de analitos por Lipemia

Aumento	Disminución
Proteínas totales	ALT
Bilirrubina	AST
Albumina	FAS
Glucosa	Amilasa
Calcio	
Fosforo	
Hemoglobina	

Fuente; Terceros D., 2015

Nota: ALT: alanina aminotransferasa, AST: aspartato transaminasa, FAS: fosfatasa alcalina.

CAPITULO 3

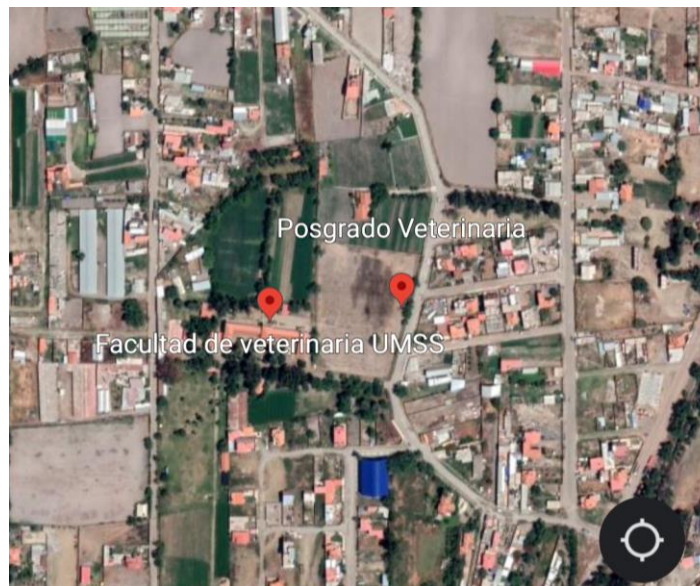
3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Tipo de estudio

El presente trabajo tiene un enfoque descriptivo, por las características de la investigación, que va dirigido a la actualización en la toma de muestras en animales de compañía, minimizando los errores pre analítico de la misma.

3.2 Ubicación

El presente trabajo se realizó en la Facultad de Ciencias de Veterinarias de la Universidad Mayor de San Simón (FCV-UMSS), ubicada en la provincia de Quillacollo, zona Tacata en el departamento de Cochabamba-Bolivia. La mayor parte del trabajo se realizó en el laboratorio clínico, ubicado en los ambiente de la ex casa Hoschild. Con las siguientes coordenadas latitud sur $17^{\circ}22'50''$ y longitud oeste $66^{\circ}17'16''$



Fuente: Google Earth, 2021.

3.3 Materiales

3.3.1 Material de escritorio

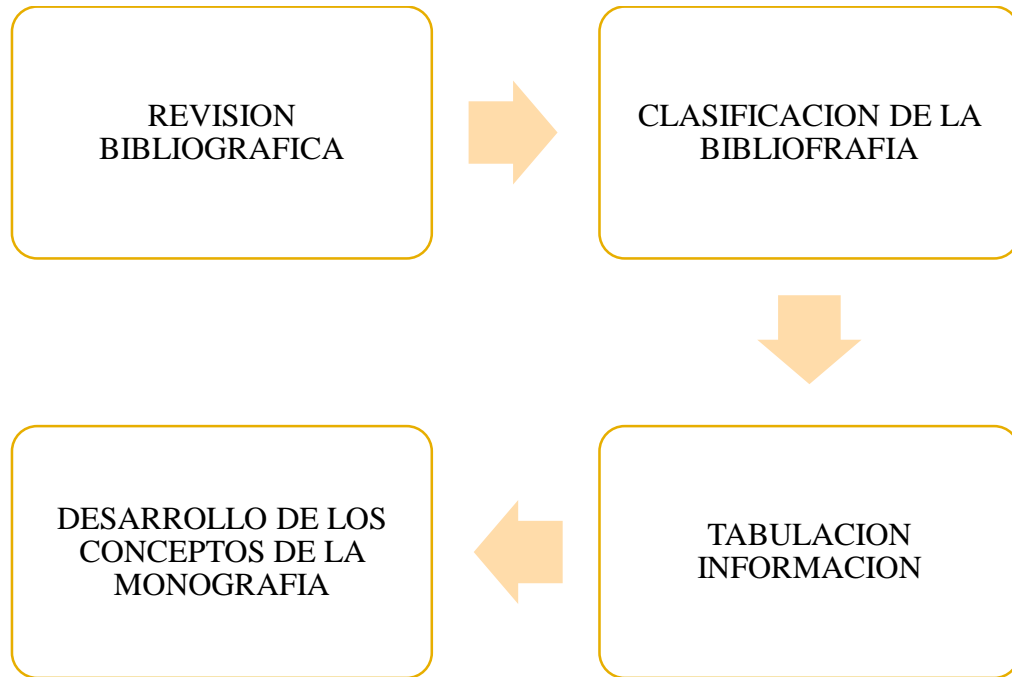
- Equipo de computación.
- Cuaderno de apuntes.
- Lapiceros.
- Libros digitales.
- Impresora.
- Teléfono inteligente.

3.4 Métodos y procedimientos

Inicialmente se recopiló la información (bibliografía) de varias fuentes secundarias, como repositorios, trabajos de investigación realizados en base a los errores preanalíticos comunes en la toma de muestras hematológicas y de orina en animales de compañía (canino felino).

Consecuentemente se analizó y clasificó la información recopilada para proseguir con el trabajo, sustrayendo la información más relevante y exacta para desarrollar los conceptos de esta monografía.

3.5 Diseño esquema del proceso de recopilación de datos



CAPITULO 4

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Errores más relevantes en la toma de muestra en laboratorio clínico

Cuadro 6. Errores más relevantes en laboratorio clínico

Errores más relevantes por su relevancia	Pruebas
Inadecuada toma de muestra	Hematología
	Química sanguínea
Aspiración rápida y forzada de la sangre	Hematología
	Química sanguínea
Introducción de sangre a un segundo recipiente por medio de una aguja	Química sanguínea
Extracción mínima de sangre	Hematología
	Química sanguínea
Llenado excesivo del tubo	Hematología
	Química sanguínea
Permitir que la muestra se sobrecaliente o se someta a frío	Hematología
	Química sanguínea
	Urianálisis
Mantener la muestra a temperatura ambiente durante mucho tiempo	Química sanguínea
	Hematología
	Urianálisis
Elección de la aguja	Hematología
	Química sanguínea
Volumen insuficiente de orina	Urianálisis

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 6 se observa los errores más relevantes en la toma de muestras en laboratorio clínico, siendo la más importante la inadecuada toma de muestra tanto para las pruebas de hematología, química sanguínea y urianálisis, en canidos y felinos.

4.2 Definición de los errores en la toma de muestras hematológicas

- **Inadecuada toma de muestra:** Si la persona encargada de la toma de muestra realiza la acción de manera inadecuada, ocasionaría daño en las membranas celulares, alteraciones morfológicas tanto en los glóbulos rojos como en las células blancas, esto como consecuencia de una mala homogenización, agitación en excesiva o por la caída del tubo.
- **Aspiración forzada de la sangre en especial si el calibre de la aguja es pequeño:** Esta es una causa del 80% al 90% de muestras que se recepcionan, que presentan alteraciones, hemolisis.
- **Introducción de la sangre a un segundo recipiente a través de la aguja:** Los sistemas al vacío son los adecuados para la toma de muestras. En cambio, las agujas hipodérmicas no lo están, no tiene la velocidad adecuada, el ángulo adecuado, para que la sangre ingrese y no dañe a las células, evitar pasar la sangre a través de la aguja a un segundo recipiente.
- **Extracción mínima de sangre:** Esta acción provoca disminución del hematocrito porque provoca disoluciones al momento de homogenizar la muestra con el anticoagulante, provoca un recuento de eritrocitos disminuidos y ocasionando una falsa anemia en la interpretación de resultados.
- **Llenado excesivo del tubo:** Si la muestra sobrepasa lo indicado en el tubo, el mismo no presenta el anticoagulante necesario para evitar la anticoagulación, conllevará a la formación de trombos, y microtrombos. En la interpretación de resultados presentarán anemia, trombocitopenia, donde no la hubo, simplemente por no respetar los volúmenes de sangre.

- **Disolución u homogenización incompleta de la muestra:** Para evitar una mala homogenización la misma debe realizarse de forma lenta y consecutiva para que se mezclen adecuadamente.
- **Ejercer sobre la muestra una fuerza excesiva:** Realizar esta acción dañaría la morfología de los glóbulos rojos provocando hemolisis.
- **Permitir que la muestra se sobrecaliente o se someta a frío:** La muestra debe de ser conservada a temperatura ambiente, es decir de 15 a 25 °c, durante 30 minutos, luego pasarla a refrigeración es decir a 4⁰c.
- **Mantener la muestra a temperatura ambiente durante mucho tiempo:** Mantener la muestra en estas condiciones provocara alteraciones en la misma.
- **Anticoagulante inapropiado:** Uno de ellos es la heparina provoca cambios no deseados en la muestra.
- **Material sucio o contaminado:** puede conllevar a falsos positivos.
- **Elección de la aguja:** El calibre de la aguja debe de ir acorde al calibre de la vena de cual se quiere realizar la toma de muestra, de no ser el caso puede ocasionarse hemolisis y llenado muy lento de la jeringa o tubo.
- **Hemolisis:** puede darse en vivo o invitro, mayormente por daño eritrocitario invitro, asociados a la mala recolección, conservación de la muestra sanguínea.
- **Lipemia:** La causa más común para que se produzca esta alteración es la falta de ayuno del paciente, aunque también existen patologías que pueden causar esta alteración

Según el M.V.Z. Miguel Alcántara director técnico de SF laboratorios, indica que los errores más comunes que se cometen al momento de realizar la toma de muestras hematológicas en pequeños animales (caninos y felinos) son las mencionadas anteriormente, ya sea por falta de experiencia del profesional o personal de los laboratorios encargados de realizar esta actividad.

4.3 Errores preanalíticos en la toma de muestra de orina

Cuadro 7. Antes de la toma de muestra en orina

Cistocintesis a ciegas, sin localizar e inmovilizar primero con la mano la vejiga o estructuras adyacentes.

La resistencia del paciente a la sujeción y la palpación abdominal.

Contaminación del recipiente para la toma de muestra.

Usar recipientes que se hayan desinfectado con detergentes oxidativos.

No poder palpar la vejiga por contenido mínimo de orina.

Fuente: elaboración propia

En el cuadro 7 se observa los errores preanalíticos más constantes antes de la toma de muestra para urianálisis, siendo estos cometidos por falta de experiencia del personal encargado de realizar esta actividad.

Cuadro 8. Post-toma de muestra en orina

Volumen insuficiente de muestra.

Utilizar formaldehído como conservante.

Choque térmico tanto como climas cálidos y fríos.

Hematuria y laceración de vejiga y asas intestinales por realizar el método sin ecógrafo guiado.

Falta de experiencia al momento de la interpretación de resultados.

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 8 se observa los errores preanalíticos más constantes post-toma de muestra para urianálisis, siendo estos cometidos por falta de experiencia del personal encargado de realizar esta actividad.

CONCLUSIONES

- Se identificaron según la bibliografía recopilada, los errores más comunes, cometidos tanto por profesionales y estudiantes veterinarios, al momento de extraer una muestra biológica, para el área de hematología, química sanguínea así mismo para el sector de urianalisis, en canidos y felinos, que conllevan al rechazo de estas muestras por distintos factores (hemolisis, volumen inadecuado de espécimen) para mencionar algunos, que brindaran resultados no deseados y la interpretación errónea o equivocada de las pruebas.
- Se definieron los errores más habituales, en la recolección de muestras hematológicas tanto para canidos y felinos ,entre las causas más significativas se evidenciaron los siguientes:
 - ✓ Provocar un vacío violento al extraer la muestra con calibres de aguja muy delgados.
 - ✓ Impacto del chorro de sangre en el fondo del recipiente.
 - ✓ Material sucio o contaminado.
 - ✓ Materiales de mala calidad, que presenten bordes o paredes rugosas.
 - ✓ Agitación brusca de la muestra con el anticoagulante.
 - ✓ Choques térmicos tanto calientes como fríos.
 - ✓ Temperaturas extremosas.
 - ✓ Manipulación brusca de muestras para obtención de suero antes de que el coagulo se haya formado.
 - ✓ Introducción de la sangre a un segundo recipiente a través de la aguja.
 - ✓ Extracción mínima de sangre para la cantidad de anticoagulante
 - ✓ Llenado excesivo del tubo con sangre.

Cada uno de estos factores conllevaran a una hemolisis en las muestras sanguíneas, que serán motivo de rechazo por parte del laboratorio, por ser inviables al realizar pruebas hematológicas.

- Se pudo mencionar los errores preanalíticos más relevantes contemplados en la toma de muestras de orina, en caninos y felinos. Entre ellos se encuentra la inadecuada extracción de orina en el método de cistocentesis:
 - ✓ Hematuria y laceración de la vejiga y asas intestinales. Por realizar el método sin ecógrafo guiado.
 - ✓ No poder palpar ni inmovilizar la vejiga porque contenga muy poca orina.
 - ✓ Que el animal se resista a ser inmovilizado y a que se palpe el abdomen.
 - ✓ Volumen insuficiente de orina.

Otro de los factores que conllevan a resultados no deseados deriva en conservar la muestra de orina en formol.

Así mismo la falta de experiencia del personal encargado en el laboratorio en las interpretaciones resultados.

RECOMENDACIONES

- Para minimizar los errores en la toma de muestras hematológicas se indica que la obtención de la misma en buenas condiciones dependerá de la asepsia, la sujeción del paciente, la técnica para la extracción de sangre; así como también la manipulación y remisión de la muestra. En el método de recolección de sangre resalta la punción venosa para grandes cantidades, así mismo la utilización de los materiales para la extracción de sangre adecuados, de manera que se reduzca los rechazos de las muestras por hemolisis, tomando en cuenta cada uno de los puntos enunciados en el documento para evitar cometer, los errores pre analíticos en muestras sanguíneas como en muestras de orina.
- El personal que trabaja dentro de un laboratorio debe de seguir rigurosamente los procesamientos de los métodos o pruebas para prevenir o evitar alteraciones en los analíticos en el laboratorio.
- Otro punto a tomar en cuenta son los errores Post analíticos, que se comenten el laboratorio por parte del personal, que desempeña un papel importante en el mismo. Una de las causas se da por a falta de experiencia al momento de la interpretación de los resultados, la falta de mantenimiento en los equipos en la calibración y otros aspectos, el proceder en la metodología de las pruebas que se realizan, puede variar e los resultados dependiendo como los abarquen.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aguilar Bobadilla, J. (2009, febrero 20). *Métodos y técnicas de diagnósticos*. . Disponible en: <https://es.scribd.com/document/377015152/Metodos-y-Tecnicas-de-Diagnostico>. Consultado septiembre 10,2021.
2. Alcántara Miguel (2021, enero 24). Errores más comunes en la toma de muestras y sus consecuencias. Disponible en: <https://www.facebook.com/sflaboratorio111/videos/106143648769906/> Consultado septiembre 12,2021.
3. Barber, P; Brown, S; Curd, G; Davies, M; Dennis, R; Gleadhill, A; Gorman, N; Gregory, S; Lamb, Ch; Macdougall, D; Michell, A; Scott-Moncrieff, C; Squires, R; Torrance, A. Manual de nefrología y urología en pequeños animales. 2da edición, Barcelona, España, eds. ES. Ediciones S.2013, pp. 240-242.
4. Bush, B. Manual del laboratorio veterinario de análisis clínico. 1ra edición, Zaragoza, España, L. Trad. Zaragoza, ES. Acribia.1982, pp.467.
5. Consejería de salud, Proceso de soporte, Laboratorios Clínicos, Sevilla, España, eds. Consejería de Salud, 2004, pp 106.
6. Cortadellas, O. Manual de nefrología y urología clínica canina y felina. 3ra edición, Zaragoza, España, ES. SERVET/Grupo ASIS Biomedía, 2010, pp. 246.
7. Cesar A. Gallo Lamping, “Manual de Diagnostico con énfasis en Laboratorio Clínico Veterinario”, Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, 2014.

- 8.** Daniela Vanessa Tercero Guerrero, “Manual de toma, conservación y envío de muestras representativas al laboratorio de diagnóstico veterinario”, Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, 2015.
- 9.** Day, M; Mackin, A; Littlewood, Manual de hematología y transfusión en pequeños animales. 3ra edición, Barcelona, España, ES. Lexus, 2012, pp 356-359.
- 10.** Guzmán, G. (2013, abril 16). Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud y Laboratorio Nacional de Referencia. Manual de toma, manejo y envío de muestras al laboratorio.
Disponibles en: <http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/manual/manualtomamanejyenviomuestraslaboratorio.pdf>
Consultado septiembre 10, 2021.
- 11.** García B, Rubio C, Crespo G. Técnicas de análisis hematológicos, 1ra edición, Madrid, España, Ediciones Pacíficos SA. 2015, pp 214-215.
- 12.** Gerardo Quiroz Rocha., Jan Bouda, Patología Clínica Veterinaria, 2da edición, CF Mexico, Mexico, Comité Editorial de FMVZ, UNAM, 2007, pp 11.
- 13.** Messeguer, JP, Gómez Piquer, J; Verde Arribas, MT; Marca Andrés, C; Gascón Pérez, FM; Garcia-Belenguer Laita, S; Aceña Fabián, Manual Práctico de Análisis Clínicos en Veterinaria, Zaragoza, España, ediciones MIRA, pp 258.
- 14.** OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). 2015. Código Sanitario para los Animales Terrestres (en línea).
Disponible en <http://www.oie.int/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>
Consultado en septiembre 10, 2021.

- 15.** Radostits, OM; Mayhew, IG; Houston, DM. Examen y Diagnóstico Clínico en Veterinaria.1 ed. Madrid, España. McGRAW-HILL.INTERAMERICANA, 2002, pp 785.
- 16.** Ramsey, I; Tennant, B. eds. Manual de enfermedades infecciosas en pequeños animales. Barcelona, España, ES. Lexus, 2012, pp392.
- 17.** San Miguel Jesús F. & Fermín Sánchez Guijo, Hematología, Manual básico razonado, 5ta edición, Barcelona España, Elsevier, 2020, pp 336.
- 18.** SEMI (sociedad española de medicina interna), Procedimientos en Medicina Interna, Madrid, España, 2015, pp 333.
- 19.** Villiers, E; Blackwood, L. Manual de Diagnóstico de Laboratorio en Pequeños Animales, 3ra ed. España. BSAVA, Lexus.2013, pp 657.