



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AGRARIA**

*Manual para Interpretación de
Exámenes Laboratoriales de
rutina en caninos*

Autoras

Rebeca del Rosario Gómez

Maria Angelica Gutierrez Millón

Asesor

Dra. Karla Rios



Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal (FACA), de la Universidad Nacional Agraria (UNA), como requisito parcial para optar al título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

En el Grado de Licenciatura

Miembros del tribunal examinador:

Dra. Deleana Vanegas MSc

Presidente

Dr. Max Solís Bermúdez

Secretario

Dr. Mauricio Silva MSc

Vocal

Managua, Martes 8 de Octubre del 2019

INDICE

SECCION	PÁGINA
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
PROLOGO	
PREFACIO	
OBJETIVOS	
CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA	
UNIDAD 1: IMPORTANCIA DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA	3
UNIDAD 2: SERIE BLANCA ALTERACIONES	5
2.1. LEUCOCITOS	5
2.2. NEUTRÓFILOS (SEGMENTADOS O MADUROS)	8
2.3. MONOCITOS	11
2.4. EOSINÓFILOS	13
2.5. LINFOCITOS	15
2.6. BASÓFILOS	17
UNIDAD 3: ALTERACIONES DE LA SERIE ROJA	19
3.1. ERITROCITOS.	19
3.2. ÍNDICES ERITROCITARIOS	23
3.2.1. HEMATOCRITO	24
3.2.2. HEMOGLOBINA	24
3.2.3. VCM	25
3.2.4. HCM	27
3.2.5. CHCM	27
3.2.6. RDW	29
3.2.7. RANGOS DE REFERENCIA DE ÍNDICES ERITROCITARIOS SECUNDARIOS	29
3.3. RETICULOCITOS	30
3.4. POLICITEMIA	32
(VILLIERS Y BLACKWOOD 2005 CITADO POR LAMPING 2014)	32
UNIDAD 4: ALTERACIONES SERIE PLAQUETARIA	33
4.1. TROMBOCITOPENIA	36
4.2. TROMBOCITOSIS	37

UNIDAD 5 FROTIS SANGUÍNEO	38
5.2 ARTEFACTOS EN LOS FROTIS SANGUINEOS	40
CAPITULO 2: EXAMEN GENERAL DE HECES	
UNIDAD 1: TECNICA DE HISOPADO RECTAL	44
1.2. HISOPADO RECTAL	46
1.2.1. PRINCIPALES COMPLICACIONES EN EL ANÁLISIS:	47
UNIDAD 2 ALTERACIONES DE LAS ETAPAS DEL EXAMEN GENERAL DE HECES	48
2.1 EXAMEN MACROSCÓPICO	48
2.1.1 CONSISTENCIA	48
2.2 EXAMEN MICROSCÓPICO	53
2.2.1 TIPOS DE PARÁSITOS MÁS FRECUENTES EN LA ESPECIE CANINA	53
CAPITULO 3 EXAMEN GENERAL DE ORINA	
UNIDAD 1: IMPORTANCIA DEL EXAMEN GENERAL DE ORINA	56
UNIDAD 2: ETAPAS DEL EXAMEN GENERAL DE ORINA	58
2.1. EXAMEN FÍSICO DE LA ORINA	58
2.1.1. COLOR	58
2.1.2. OLOR	61
2.1.2. ASPECTO	61
2.2. EXAMEN QUÍMICO DE LA ORINA	64
2.2.1. DENSIDAD	64
2.2.2. PH	67
2.2.3. PROTEÍNAS	68
2.2.4. GLUCOSA	69
2.2.5. BILIRRUBINA	70
2.2.6. UROBILINOGENO	72
2.2.7. CETONAS	73
2.2.8. NITRITOS	75
2.2.9. SANGRE	75
2.3. EXAMEN MICROSCOPICO DE LA ORINA	78
2.3.1. PARÁSITOS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN UN EXAMEN MICROSCÓPICO DE ORINA	81
2.3.2. UROLITOS	82
CAPITULO 5 DERMOSCOPIA	
UNIDAD 1: IMPORTANCIA DE LA DERMOSCOPIA	88
UNIDAD 2: RECONOCIMIENTO DE LAS ALTERACIONES DE LA PIEL	89
2.1. LESIONES PRIMARIAS	89
2.2. LESIONES SECUNDARIAS	91
UNIDAD 3: PRUEBAS LABORATORIALES	94
3.1. RASPADO CUTÁNEO	94
3.2. LÁMPARA DE WOOD	97
3.3. TRICOGRAMA	98
3.3.1. MECANISMOS IMPLICADOS EN EL DESARROLLO DE LA ALOPECIA.	100

□ HALLAZGOS MICROSCÓPICOS EN DERMATOLOGÍA	103
3.4. CINTA ADHESIVA	104
3.5. CITOLOGÍA	104
CAPÍTULO 6: CASOS CLÍNICOS	
CASOS CLÍNICOS #1	110
CASO CLÍNICO #2	113
CASO CLÍNICO#3	115
CASO CLÍNICO #4	118
CASO CLÍNICO # 5	120
BIBLIOGRAFIA	122

Dedicatoria

A nuestros padres, que nos dieron la bendición de llegar para llegar a este esperado momento, en la presentación de este trabajo final para la culminación de estudios, y el camino como futuros médicos veterinarios

El deseo y la realización como médico veterinario inicia desde una base sólida que con el tiempo se forja para un excelente profesional, sin embargo el inicio pudo haber iniciado con una trivialidad a la pregunta ¿Qué seré de mayor?, a esa pregunta desde joven tenía respuesta aunque solo por el mero hecho de la afinidad que sentía por los animales pero mi decisión fue sólida que aunque para otras personas como el lector sea burlesca, en este caso para mí fue determinante por eso quiero dedicarle este manual en memoria de mi mejor amigo, mi compañero y el confidente leal que me permitió hasta donde se pudo la enseñanza con la práctica, mi Mascota ; Muñeco, el impulso que necesite para escoger a que dedicarme como profesional.

Dedico este trabajo profundamente a mi madre pues es la fuerza que me empuja a ser mejor cada día y a nunca rendirme aun cuando las cosas se tornen difíciles ella siempre está para guiarme en cada paso, aun compañero de cuatro patas que fue mi inspiración para forjarme en esta carrera de grandes conocimientos hoy que no estás aquí te extraño más que nunca pues fuiste una parte importante en mi vida mi fiel y amado perritobadod sé que estarás orgulloso de mi desde donde estés.

Rebeca del Rosario Gómez

María Ánglica Gutiérrez Millón

Agradecimiento

A Dios, quien es el creador del cielo y de la tierra, que permite que cada día estemos a la expectativa de superarnos, brindándonos las herramientas necesarias para proyectarnos como médicos Veterinarios.

A nuestros padres que son la base de fortaleza que forja a todo un profesional, apoyando el tiempo, dedicación y acompañamiento durante las horas duras de trabajo.

Universidad nacional agraria, el alma mater que nos forja como futuros médicos profesionales, mediante la guía de sus docentes, quienes no temen en transmitir su conocimiento a estas futuras generaciones, así como los valores morales. Entre sus docentes la Dra. Karla ríos quien es nuestra asesora, agradecemos su paciencia y dedicación en la guía para la realización de este manual, por las constantes visitas y su dedicación en la atención a los pequeños detalles.

A clínicas veterinarias; Hospital veterinario especie y Veterinaria Cenvar, que permitieron acogernos y hacer uso de los casos clínico que se presentaban a consultas, a los propietarios correspondiente Dr. Pedro lira y Annagrett Vargas de dichas clínicas gracias por sus enseñanzas y su tolerancia por permitirnos acudir sin restricciones en el manejo de los exámenes y casos clínicos.

Al doctor Kevin Berrios Laboratorista y administrador del Laboratorio Veterinario (LabVet) por su apoyo y buenos deseos, ya que fue una parte importante de colaboración e información para la realización de este manual.

Rebeca del Rosario Gómez

María Ánglica Gutiérrez Millón

INDICE DE TABLAS

TABLAS	PÁGINA
1 Valores Hematológicos de referencia en caninos. (Contreras,2011)	3
2 Alteraciones Leucocitarias	6
3 Alteraciones Morfológicas de los Eritrocitos.(Molina, 2015)	20
4 Alteraciones de los Niveles de Hematocrito. (Suiza vet, sf)	24
5 Alteraciones que pueden originar un VCM elevado (Macrocitosis) y un VCM disminuido (Microcitosis).(Suizavet, s.f).	25
6 Alteraciones del Tamaño de los eritrocitos (VCM)	26
7 Valores de las alteraciones de un elevado CHCM (Hiper Cromía) y una disminución del CHCM (Hipocromía) (Chavez, sf).	27
8 Alteración del color de los eritrocitos (CHCM)	28
9 Tipos de Eritrocitosis/ Policitemia	32
10 Aspecto de las diferentes tipos de heces en caninos	48
11 Causas de Diarreas en caninos	51
12 Alteraciones del color en la orina	59
13 Posibles Causas que ocasionaría un aumento en la turbidez de la orina	62
14 Rango de las densidades normales para caninos, felinos y para cachorros	64
15 Intensidad del color detectado por las tiras reactivas según su origen	69
16 Relación entre la bilirrubina total y los Bilinógenos según el origen de la ictericia	72
17 Causas de las Cetonuria	74
18 Causas posibles de Hematurias	77
19 Predisposición a la formación de urolitos en el perro por factores como la edad, raza y el sexo	83
20 Tipos Específicos de urolitos	84
21 Factores de riesgo para la formación de urolitos	85
22 Dermatopatias provocadas por ectoparásitos	95

ÍNDICE

ESQUEMA	PÁGINA
1 Cuando realizar una biometría hemática completa	4
2 Fisiología de los Leucocitos	7
3 Tipos de desviación a la izquierda presentes en Neutrófilos	9
4 Cambios fisiológicos de los Neutrófilos (Vilar, 2010)	10
5 Cambios Fisiológicos de los Monocitos	12
6 Cambios fisiológicos de los Eosinófilos	14
7 Cambios Fisiológicos de los linfocitos	16
8 Cambios Fisiológicos de los Basófilos	18
9 Clasificación de las anemias según las respuestas de la medula ósea. (Vidar 2010)	31
10 Alteraciones cuantitativas de las plaquetas	35
11 Lesiones Encontradas en pacientes con trombocitopenia	36
12 Información que provee el frotis durante su análisis microscópico	38
13 Ventajas diagnosticas sobre otras técnicas	46
14 Desventajas de la coprología a través del hisopado rectal.	47
15 Posibles Causas de glucosuria	70
16 Causas de Hiperbilirrubinemia	71
17 Causas del aumento y disminución del urobilinógeno	72
18 Causas de una prueba de sangre oculta positiva y su diferenciación	76

ÍNDICE DE IMAGEN

IMAGEN	PÁGINA
1 Neutrófilo Segmentado en sangre periférica (Huerta , cela 2018)	8
2 Monocito en sangre periférica (Huerta , Cela , 2018)	11
3 Eosinofilo en sangre periférica (Huerta, Cela 2018)	13
4 Linfocitos en sangre periférica (Huerta, Cela 2018)	15
5 Basófilo en sangre periférica (Huerta, Cela 2018)	17
6 Eritrocitos en sangre periférica (Huerta, Cela 2018)	19
7 Reticulocitos en sangre periférica (Aguilo sf)	30
8 Plaquetas en sangre periférica (Aguilo s,.f)	33
9 Pasos del frotis sanguíneo (Rodríguez 2017)	39
10 Cuando realizar un examen general de heces	45
11 Coloración de las heces según el tipo de fármaco	52
12 Interpretación en el color de las heces en canino	52
13 Esquema del metabolismo de la bilirrubina	71
14 Esquema de Micción con presencia de Hematuria	76
15 Fases del crecimiento del pelo (Rios 2010)	99
16 Fases de crecimientos de los pelos; en anagen y telogen (Rejas Lopez 2003)	101
17 Macromelanosomas vistas con objetivo (Rejas Lopez 2003)	101
18 Imagen vista en objetivo 10 se observa presencia de fibra folicular con rotura a nivel distal (Rejas L 2006)	102

Prologo

El cuidado de la salud de un paciente requiere de la interacción de varias disciplinas médicas y especializadas en donde el laboratorio aporta una herramienta valiosa para prevenir, monitorear y curar las enfermedades que aquejan.

En estos días donde hay tanta preocupación que surgen en saber si los profesionales egresados que salen de las universidades y los centros de formación avanzada en determinada carrera tienen el perfil profesional que hoy en día se demanda. Siendo está una pregunta compleja ya que se puede decir que existe una brecha enorme entre el perfil del profesional y las competencias que demanda el mercado de dichos profesionales dejándonos en claro que se están formando profesionales con muchas deficiencias ya sea por una mala formación o simplemente porque el profesional carece de interés en desarrollarse como un futuro de la sociedad.

Es por ello que el “Manual para la interpretación de exámenes laboratoriales rutinarios efectuados en caninos por clínicas veterinarias” tiene como prioridad servir de apoyo a estudiante, egresado, docente y profesional de esta área para reforzarlos fundamentos conceptuales y las pautas de cómo interpretar los valores laboratoriales de las diferentes alteraciones que puedan presentarse en los valores reflejados en los exámenes de rutina efectuados así como una guía para identificar el tipo de exámenes que nos permitirá acercarnos al diagnóstico definitivo.

Dra. Christian Andino Martín

Introducción

La Elaboración del presente manual, surgió durante el ejercicio profesional supervisado, ya que durante este transcurso se nos presentaban casos clínicos donde se implementaban exámenes de rutinas, los cuales se nos asignaban, para interpretar y brindar un diagnóstico preciso al paciente. Los conocimientos adquiridos en esta área fueron sumamente importantes, más aún, porque no teníamos una base sólida respecto a este tema, no podíamos brindar un buen diagnóstico ya que no podíamos interpretar los exámenes básicos en las clínicas, esta falta de conocimiento hizo que surgiera la idea de realizar el manual de interpretación de exámenes laboratoriales rutinarios en caninos esto con el objetivo de plasmar a través de una información sencilla acerca de esta temática para que los futuros estudiantes que pasen por el mismo proceso de estudio tengan una base un poco más sólida.

Si bien es cierto que en nuestra formación como Médicos Veterinarios se nos proporciona información sobre estas temáticas en el pensum, consideramos que no es lo suficiente y es más bien escaso, especialmente a lo referente con la interpretación de los valores de un examen de rutina en un nivel más específico y detallado ya que, solo se enfoca a la parte general de dichos valores y realmente en lo que con lleva una buena interpretación diagnóstica tenemos una importante labor que desempeñar para garantizar la salud y bienestar de los pacientes que pasan por nuestras manos

En este manual didáctico se describen de manera sencilla la importancia, estructura y alteraciones que pueden presentar los diferentes exámenes de rutinas en sus valores analíticos e interpretativos, que les permitirá a los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria, técnicos y a todos los profesionales interesados en la interpretación de exámenes, o bien, como apoyo a los docentes en las asignaturas que correspondan a esta temática, comprender la importancia del uso de los exámenes rutinarios así como sus valores de referencia e interpretación siendo estructurado en 5 capítulos, los cuales son bastante ilustrativos con diagramas, gráficos, imágenes y cuadros que facilitan su comprensión.

Para la construcción del manual se emplearon información recolectada de manuales como el manual de diagnóstico en énfasis en laboratorio clínico veterinario, también se hizo uso del manual toma, conservación y envío de muestras representativas al laboratorio de diagnóstico veterinario. Cursos de interpretación y realización de exámenes de rutina en clínica impartido por el laboratorio de veterinaria (Lab Vet) e información de las clínicas veterinarias donde laboramos y nuestra experiencia en esta etapa de nuestro estudio.

OBJETIVOS

Objetivos Generales

Elaborar un Manual para la interpretación de exámenes laboratoriales de rutinas en caninos destinado a médicos veterinarios

Objetivos Específicos

Analizar y justificar la presentación de las alteraciones encontradas en los exámenes de rutinas de los casos evaluados para este manual.

Brindar una herramienta fácil de uso, que permita comprender el estado del paciente por medio de exámenes de rutina.

ABREVIATURAS

VPM: volumen plaquetario medio

VCM: volumen corpuscular medio

FL: Fento litros

CMHC: Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular

HCM: Hemoglobina Corpuscular Media.

RDW: Red-Cell Distribution Width

CSC: Conteo de Sangre Completo

BHC: Biometría Hemática Completa

PBMC: Célula Mono nuclear de sangre Periférica

Hb: Hemoglobina

HTC: Hematocrito

Capitulo 1

Biometria Hematica Completa

Unidad 1: Importancia

Unidad 2: Serie Blanca

Unidad 3: Serie Roja

Unidad 4: Serie Plaquetaria

Unidad 5: Frotis Sanguineo

UNIDAD 1: IMPORTANCIA DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA

El hemograma es el examen de laboratorio de mayor uso para la evaluación patológica en el canino, por lo que se hace necesario disponer de valores referenciales adecuados para poder interpretar correctamente los resultados y así obtener una conclusión válida. Los valores de referencia son usados para describir la dispersión de variables en individuos saludables y son necesarios para juzgar si un resultado es normal o anormal. (Pedroso, Quintana, Bazan & Floretin, 2018)

Tabla 1 Valores Hematológicos de referencia en canino (Contreras, 2011)

Estudio	Unidad	Valores de Referencia
Leucocitos	X10/3	6.0 - 17.0
Eritrocitos	X10/6	5.50 - 8.50
HGB	g/dl	12.0 - 18.0
HTC	%	37.0 - 55.0
MVC o VCM	Fl	60 - 75
MCH o HbCM	Pg	19.5 - 24.5
MCHC o C.Hb.CM	g/dl	32.0 - 38.0
Plaquetas	X10/3	120 - 500
Reticulositos	Regenerativa Mayor 60.000/ul > 1%	Regenerativa Mayor 60.000/ul < 1%
Diferencial		
Microscopia	Absolutos (Microlitros)	Relativos %
Leucocitos	6,000 - 17,000	
Linfocitos	1,000 - 5,000	13 - 15 %
Monocitos	150 - 1,350	3 - 10 %
Eosinofilos	100 - 1,000	2 - 10 %
Basofilos	Menor a 100	0 - 1 %
Neutrofilos Totales		60 - 80 %
Neutrofilos en Banda	0 - 300	0 - 3 %
Neutrofilos Segmentados	3,000 - 11,400	60 - 77 %

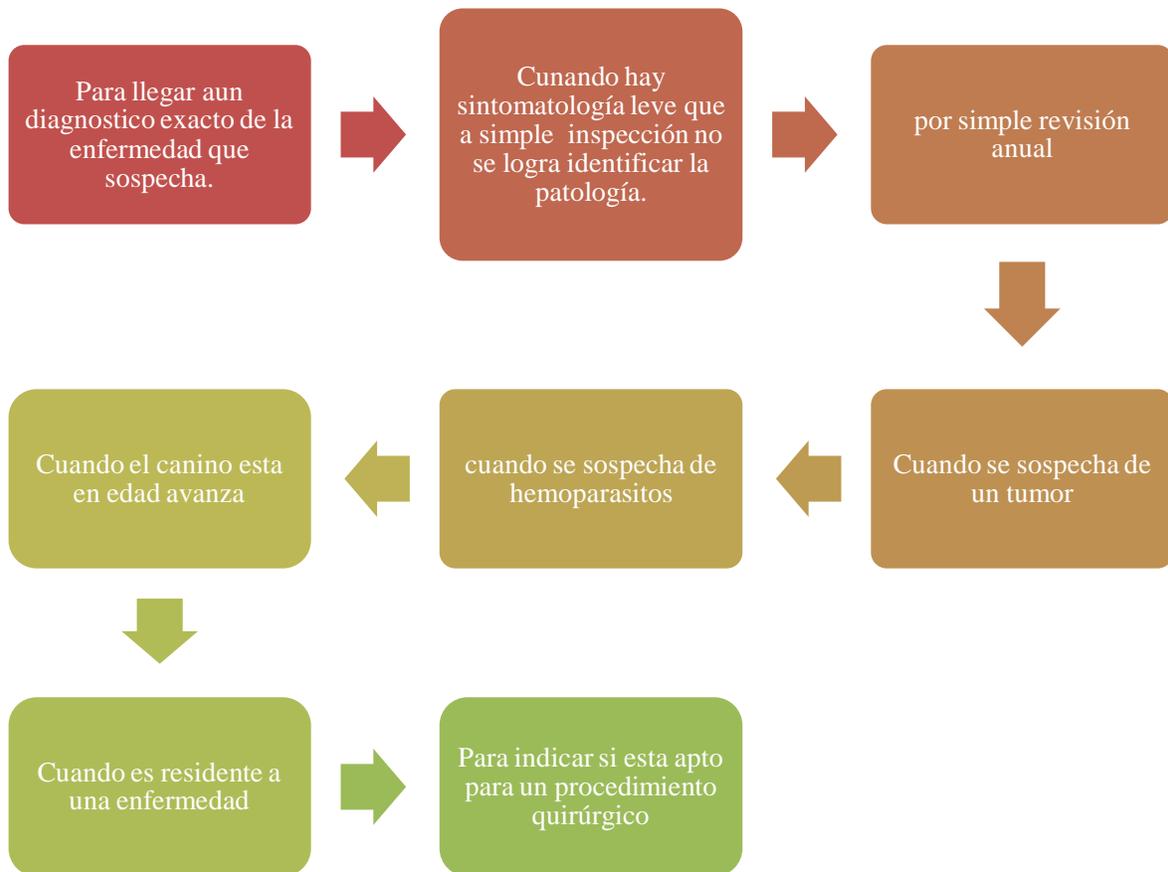
Este análisis brinda datos valiosos sobre el estado de salud de la mascota. A veces será la respuesta para hacer el diagnóstico certero y otras indicara que en esa área esta todo normal y deberán seguir buscando. Además de ser una herramienta valiosa para la medicina preventiva sobre todo en animales de edad avanzada detectando enfermedades en una fase temprana.

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

La importancia de este tipo de examen consta de tres objetivos fundamentales los cuales son:

- Confirmar el diagnóstico de las enfermedades sanguíneas específicas o hemopatías (anemias, linfomas, etc.)
- Servir de ayuda en el diagnóstico de otras condiciones que no son de origen hematológico, pero que causan cambios inespecíficos que se reflejan en la cantidad, distribución y morfología de las células sanguíneas.
- Aportar información para establecer el pronóstico en diversas patologías.

Esquema 1. Cuando realizar una biometría hemática completa



UNIDAD 2: SERIE BLANCA ALTERACIONES

2.1. Leucocitos

Son las células encargadas de la defensa frente a agresiones externas, mediante mecanismos de fagocitosis (neutrófilos, monocitos) o en la respuesta inmune celular o humoral (linfocitos, células plasmáticas, monocitos y Eosinófilos). (Huerta & Cela, 2018)

Los recuentos de glóbulos blancos con valores elevados indican un aumento de la producción de la médula ósea y de la liberación de granulocito con relación a la demanda tisular. Los recuentos de glóbulos blancos con valores reducidos indican que los leucocitos se marginan a lo largo de las paredes vasculares y se desplazan dentro de los tejidos a una velocidad superior a la que están siendo producidos y liberados a la sangre desde la médula. (Rebar, 2003)

Cuando se produce una leucocitosis pueden aumentar todos los tipos de glóbulos blancos, o sólo uno de ellos, principalmente los Neutrófilos (neutro filia) y, en segundo lugar, los linfocitos (linfocitosis). En la Leucopenia ocurre la disminución de los glóbulos blancos, y lo más frecuente es que se trate de una neutropenia. (Fisterra, s.f)

Tabla 2 Alteraciones Leucocitarias

Leucocitosis	Leucopenia
<p>Fisiológica;</p> <ul style="list-style-type: none">• Las crías tienen la cuenta total de leucocitos más alta que los animales adultos.<ul style="list-style-type: none">• Los caninos presentan un aumento de leucocitos que comienza una hora después de comer, y alcanza su máximo a las 3-4 horas.• Ejercicio: debido a la redistribución de células normalmente retiradas de la circulación activa.• Miedo, excitación: suele ser transitoria.• Gestación.	<p>Infecciones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Por virus en enteritis felina, moquillo (al principio), hepatitis infecciosa canina.• Infecciones bacterianas abrumadoras.• Infecciones por protozoarios.• Estados caquéticos y de debilitación

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

Patológica <ul style="list-style-type: none">• Aparición simultanea de fiebre y leucocitosis: Infecciones agudas por bacterias piogénicas, los cuales son fuente de exudados purulentos, de fiebre y leucocitosis: estafilococos, estreptococos, difteroides. En ocasiones virus como la rabia, producirá leucocitosis moderada.• Ausencia de leucocitosis con fiebre: Enfermedades por virus, Infecciones entéricas, Tuberculosis, Enfermedades producidas por hematozoarios.• Afecciones no infecciosas asociadas a leucocitosis: Diabetes, Uremia, Neoplasmas malignos, Hemorragias agudas o hemolisis, Envenenamiento por drogas y productos químicos	Patológica <ul style="list-style-type: none">• Trastornos hematopoyéticos• Agentes físicos: Radiación ionizante: rayos X, agentes radiactivos (radio).<ul style="list-style-type: none">• Agentes químicos: Antibióticos: penicilina, estreptomycin, terramicina, Sulfamidas.• Analgésicos: fenacetina, antipirina, aminopirina.• Antihistamínicos: antergan, piribenzamina.• Drogas antitiroideas: tiouracil, propiltiouracil.• Depresores hematopoyéticos: mostaza de nitrógeno, aminopterina, mileran, trietilen.• Compuestos arsenicales: arsfenamina, neoarsfenamina.

Rango de referencia: 6-17%

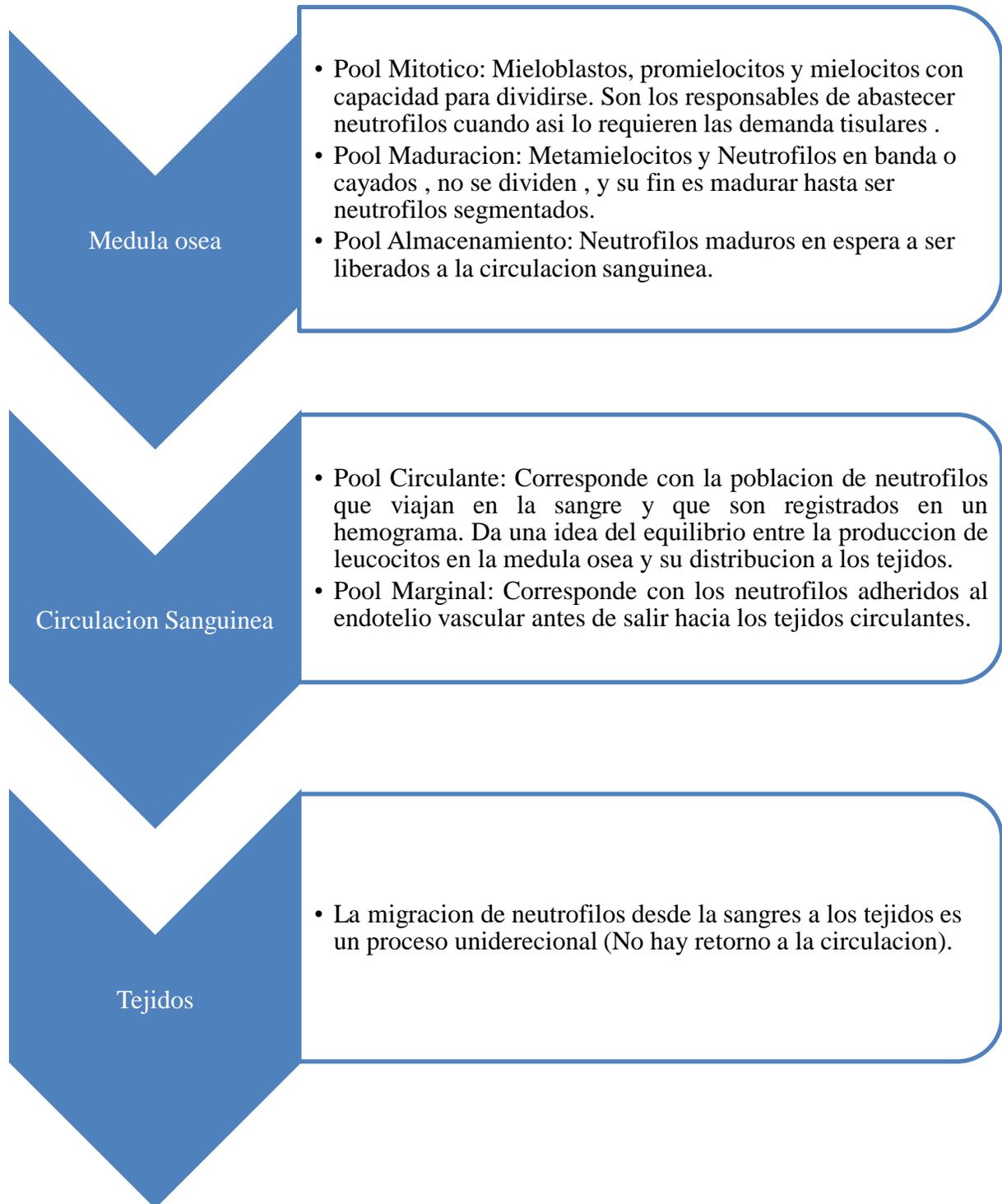
Gallo, 2014



Para poder comprender mejor sobre los cambios que se puede encontrar en los leucocitos se efectuara a continuación un breve repaso de su fisiología

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

Esquema 2. Fisiología de los Leucocitos



(Huerta y Cela, 2018)

2.2. Neutrófilos (Segmentados o Maduros)

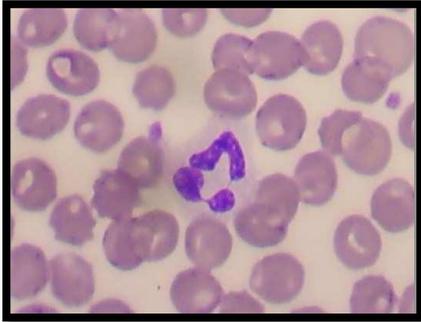


Imagen 1 Neutrófilo Segmentado en sangre periférica. (Huerta y ceta de Julián E,2018)

– Descripción: Núcleo lobulado o segmentado de color púrpura oscuro y citoplasma claro o con sutil Eosinófilos (granulación).

– Vida media en sangre: 6-8 horas en caninos

– Función:

- Fagocitosis y destrucción de microorganismos (bacterias y hongos)

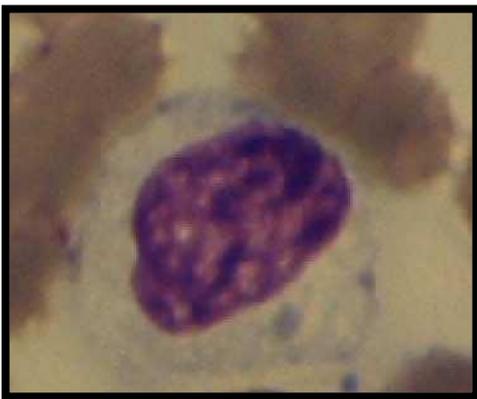
- Mediadores en procesos inflamatorios.

- Rango de referencia: 60-77%

(Wendice, 2007).

La mayor parte de las alteraciones leucocitarias del hemograma comprometen a los Polimorfonucleares Neutrófilos como ejemplo, se puede considerar que leucocitosis y neutrofilia van ligadas ya que ocurre en más del 95% de los hemogramas. (Lopez, s.f)

El hemograma solo refleja la cifra de neutrófilos circulantes, pero no los que están adheridos al endotelio vascular y son movilizados por gran número de estímulos. Un caso típico son las situaciones de estrés (emocional, metabólico, hemorragia aguda, dolor, cirugía o ejercicio intenso), que pueden provocar una neutrofilia leve, reactiva y pasajera, sin desviación izquierda. (Huerta y Ceta, 2018)



MILOCITO

Forma de Neutrófilos más inmadura que un metamielocito con núcleo redondo u ovoidal. (Rebar 2003)



METAMIELOCITO

Forma de Neutrófilos más inmadura que una banda presenta una forma de haba o riñón. (Rebar 2003)

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

En la mayor parte de los casos, debido a la gran reserva medular de neutrófilos, la velocidad con la que los neutrófilos entran a la sangre generalmente excede a la velocidad con la que salen a los tejidos; por lo tanto, el recuento de glóbulos blancos (neutrófilos) usualmente se eleva. (Rebar, 2003)

Esquema 3. Tipos de desviación a la izquierda presentes en Neutrófilos

Desviación a la Izquierda Regenerativa

- Debido a la gran demanda de neutrófilos, los neutrófilos inmaduros (células en banda) también serán llevados a la sangre. De este modo, la neutrofilia con desviación a la izquierda se convierte en la respuesta típica y apropiada de los neutrófilos en las inflamaciones agudas.

Desviación a la izquierda Degenerativa

- Ocasionalmente, en las enfermedades inflamatorias agudas, la utilización tisular es mayor que la capacidad de la médula para satisfacer la demanda.
- Esto constituye una inflamación aplastante cuyo pronóstico es reservado. En estos casos, los recuentos totales de glóbulos blancos y de neutrófilos se reducen y se presenta una desviación a la izquierda



Se considera desviación a la izquierda cuando el n° de neutrófilos no segmentados o inmaduros es $>300/\mu\text{l}$

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

Neutrofilia madura leve puede ser el resultado de una inflamación, sin embargo, también puede deberse a otros factores, como por ejemplo a altos niveles de glucocorticoides circulantes. En estos casos, repetir los recuentos sanguíneos completos en intervalos de 6 a 12 horas puede ayudar a clarificar la respuesta. En las enfermedades inflamatorias, las desviaciones a la izquierda son comunes. (Rebar, 2003)

Los neutrófilos (granulocitos) son la principal defensa del cuerpo contra las infecciones bacterianas y las infecciones micóticas. Cuando hay una neutropenia, la respuesta inflamatoria a estas infecciones es ineficaz. Por lo tanto, cuando el recuento de neutrófilos desciende a $< 500/\mu\text{L}$, la flora microbiana endógena (p. ej., de la boca o el intestino) puede provocar infecciones. Si el recuento cae a $< 200/\mu\text{L}$, la respuesta inflamatoria puede ser silenciada y es posible que no ocurran los hallazgos inflamatorios habituales de leucocitosis o glóbulos blancos en la orina o en el sitio de la infección. (Territo y Geffen, 2016)

Esquema 4. Cambios fisiológicos de los Neutrófilos (Vilar, 2010)



2.3. Monocitos



Imagen 2 Monocito en sangre periférica (Huerta, 2018)

Mayor tamaño con citoplasma de color azul grisáceo (aspecto de vidrio esmerilado) que puede contener gránulos azurófilos dispersos y pequeños y vacuolas (a veces dan aspecto de citoplasma espumoso). El núcleo es polimórfico (redondeado, alas de mariposa, forma de S...).

Función

- Fagocitosis (detritus necrótico, cuerpos extraños, células neoplásicas, eritrocitos anormales, hongos...). Se transforma en macrófagos cuando migran a los tejidos.
- Reacciones inmunológicas (presentación de antígenos a linfocitos y producción de citoquinas que activan a linfocitos T y B).

Valor de referencia: 3-10%

(Ochoa y Bouda 2007).

Son la segunda línea de defensa del organismo y se transforman en macrófago en los tejidos. Tienen una importante función fagocítica de partículas y de destrucción de agentes patógenos que no pueden ser controlados por los polimorfo nucleares. Participan en la exposición de antígenos a los linfocitos T en la respuesta inmune. (Ochoa y Bouda 2007).

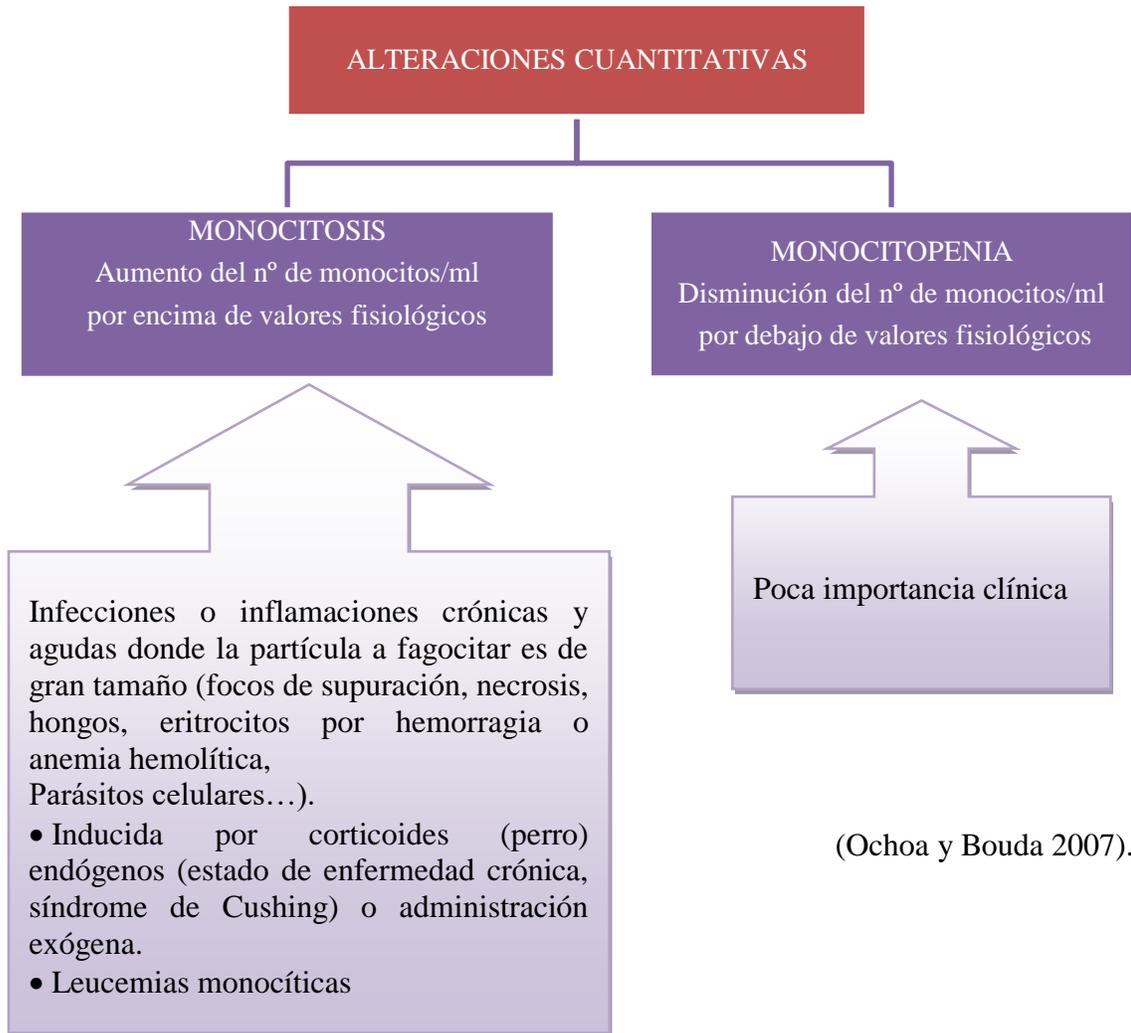
No existe para ellos un compartimento de almacenamiento medular, por lo que cuando aumenta su producción, aumenta paralelamente su nº en sangre. Los monocitos circulantes abandonan el torrente sanguíneo al azar y ya en los tejidos se pueden diferenciar en 3 tipos de células: Macrófagos, células epiteloideas y células inflamatorias gigantes multinucleares. (Clínica Veterinaria Occidente, s.f)

Es un hallazgo relativamente común en los pacientes que están en la fase de recuperación de algunas infecciones agudas. También se observa en el curso de algunas enfermedades crónicas, por ejemplo, en los pacientes con tuberculosis. Puede observarse en pacientes con cáncer, estados pre leucémicos y enfermedades auto alérgicas (autoinmunes).(Grinspan, 1985)

Tienen una limitada capacidad fagocítica inmediata, pero como se mencionó anteriormente, poseen un importante potencial para desarrollarse en células ejecutoras completamente armadas una vez alojados en los tejidos. La mejor interpretación clínica de los monocitos es simplemente cuando existe necrosis tisular y una demanda de fagocitosis. Los monocitos pueden ocurrir tanto con inflamaciones agudas como con crónicas (Rebar, 2003)

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

Esquema 5. Cambios Fisiológicos de los Monocitos



(Ochoa y Bouda 2007).

Puede ocurrir en cualquier momento que se produzca neutrofilia y es el cambio menos característico del leuco grama en la respuesta a corticosteroides, excepto en el perro; puede observarse monocitos tanto en la fase aguda como en la crónica, de la enfermedad. Anuncia la recuperación de la neutropenia. (Duncan y Prasse 2005 Citado por Lamping 2014)

2.4. Eosinófilos

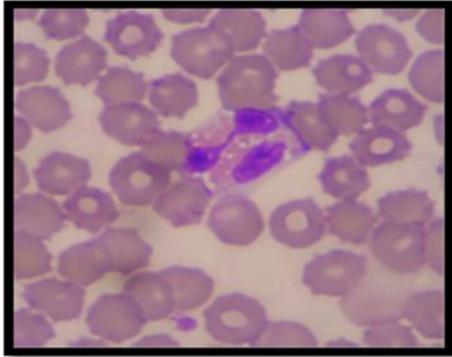


Imagen 3 Eosinofilo en sangre periférica (Huerta y Cela, 2018)

Similar al neutrófilo, pero con presencia de gránulos citoplasmáticos rojo-anaranjados bien definidos.

Vida media en sangre 24-35 horas desde donde emigran fundamentalmente al aparato respiratorio, digestivo y piel (interacción con material “extraño”).

Función:

Fagocitosis y destrucción de microorganismos (parásitos).

Mediadores en reacciones de hipersensibilidad tipo I.

-Rango de Referencia: 2- 5%

(Alcazaba, 2018)

Los Eosinófilos son un tipo de célula de defensa de la sangre producida en la médula ósea, que tiene como objetivo defender el organismo contra la invasión de microorganismos extraños, siendo muy importante para la acción del sistema inmune. Estas células de defensa se encuentran presentes en la sangre en elevadas concentraciones principalmente durante reacciones alérgicas o en caso de infecciones parasitarias, bacterianas y fúngicas. (Lemos, 2019)

Los Eosinófilos son granulocitos diferenciados que representan del 1 al 5% de los leucocitos totales en sangre periférica. Los Eosinófilos son células predominantemente tisulares y su principal órgano blanco es el tracto digestivo y las mucosas, en respuesta a la exposición de éste a diversos factores ambientales como parte de la respuesta inmune innata contra parásitos. (Bailón, Huerta y Gutiérrez, 2012)

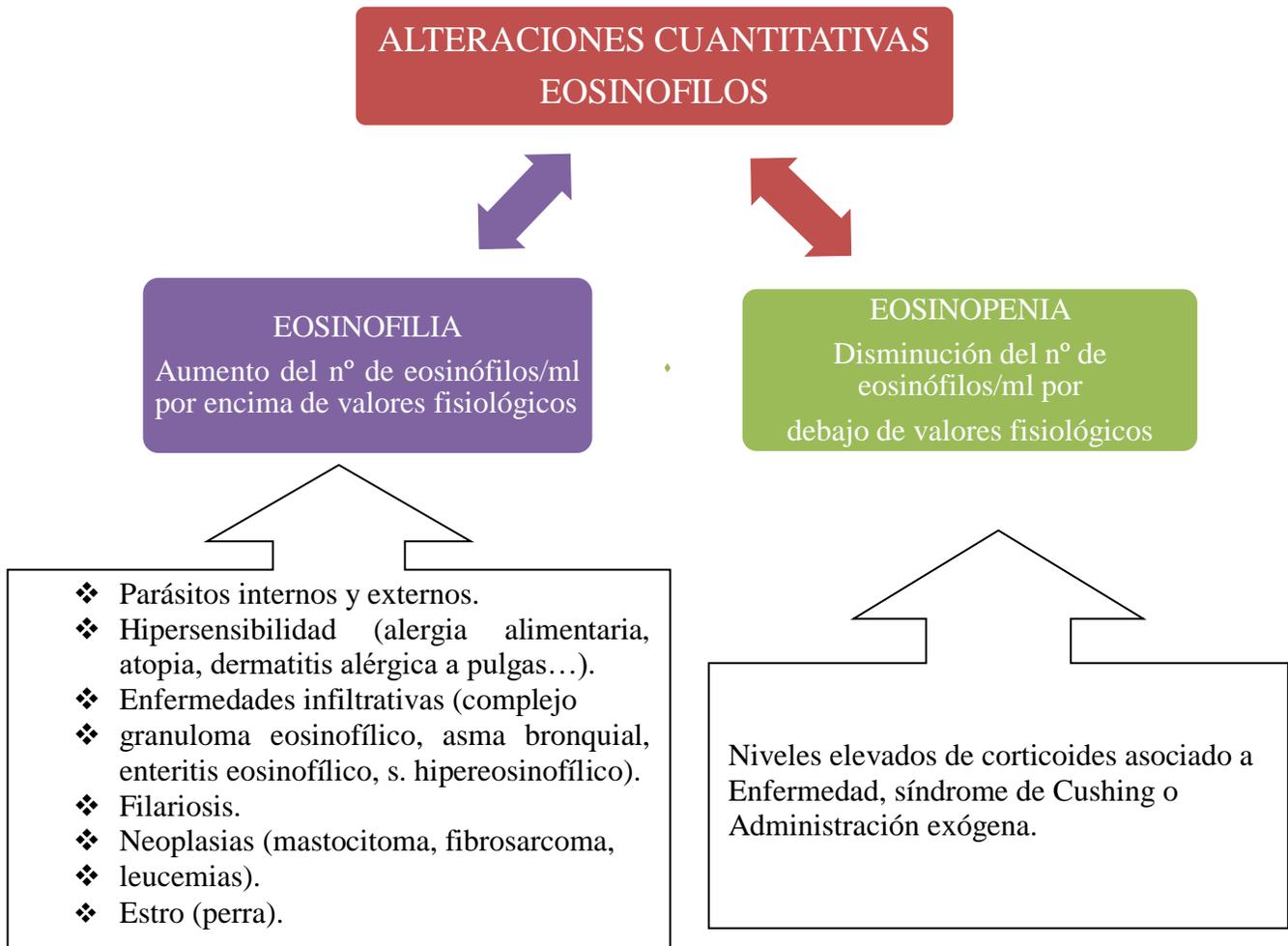
En estados patológicos, los Eosinófilos se dirigen hacia otros órganos como pulmones, piel y cerebro; al llegar a estos órganos no regresan más a la circulación. De este modo, el que exista un descenso en la cifra de eosinófilos circulantes en la sangre periférica no es el reflejo de la cifra en los tejidos, la cual puede continuar siendo alta; esto sugiere que la vida media del Eosinófilo se prolonga a nivel tisular. (Bailón, Huerta y Gutiérrez, 2012)

La cantidad de Eosinófilos en los tejidos y médula ósea no tiene por qué verse reflejada en sangre periférica. La ausencia de Eosinófilos puede estar relacionada con la vida media corta de los Eosinófilos en el compartimento vascular, que no va más allá de unas horas, en contraste con los tejidos periféricos donde puede permanecer más de 2 semanas. (Miño, Espino, Suárez, Vila, Bermúdez, Coscelli y González, s.f)

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

En las infecciones causadas por bacterias y virus característicamente se produce eosinopenia secundaria al incremento en los niveles de corticoides endógenos y mediadores pro inflamatorios en respuesta a la propia infección, por lo que, de encontrarse con un paciente con fiebre y Eosinófilos o Eosinófilos normales, deberán considerarse otras causas infecciosas (como hongos) de Eosinófilos. (Bailón, Huerta y Gutiérrez, 2012)

Esquema 6. Cambios fisiológicos de los Eosinófilos



(Alcazaba, 2018)

2.5. Linfocitos

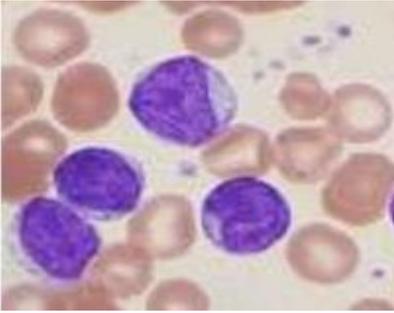


Imagen 4 Linfocitos en sangre periférica (Huerta y Cela, 2018)

Descripción:

Forma circular, con un diámetro que mide de 9.0 μ a 12.0 μ , núcleos grandes, circulares, excéntricos con patrones de cromatina condensada y densa intensidad de tinción. Escaso citoplasma de color azul pálido

Función:

Por lo general, los linfocitos circulantes son "células de memoria" de larga vida que van y vienen entre la sangre, los nódulos linfáticos y la linfa en busca de la presencia de antígenos, para los cuales fueron previamente sensibilizados.

-Rango de Referencia: 13-15%

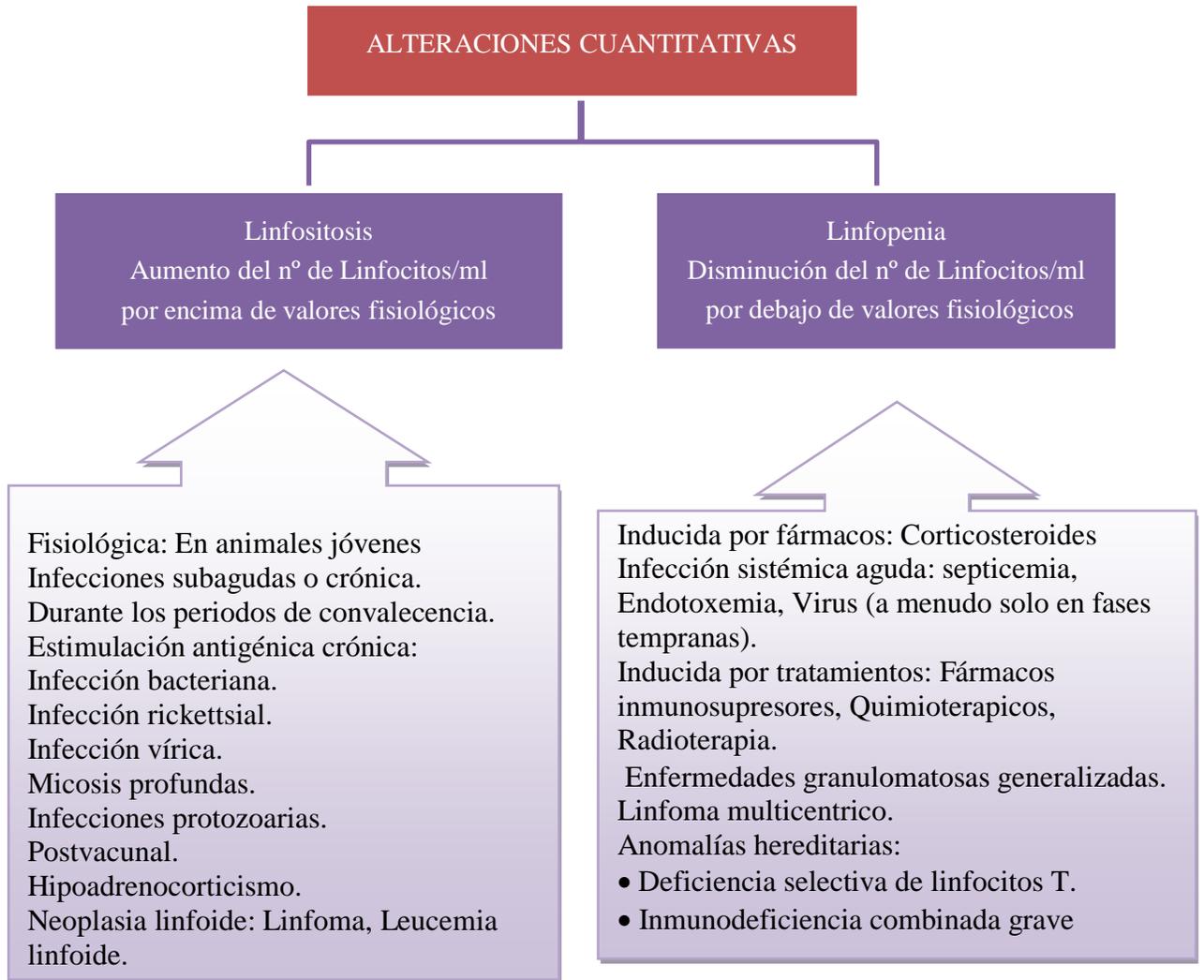
Los linfocitos T participan tanto en la respuesta humoral mediada por anticuerpos, como en la inmunidad celular. Los linfocitos T responden a antígenos como hongos, trasplantes, células neoplásicas y organismos patógenos intracelulares. Los linfocitos B están relacionados con la inmunidad humoral y producen anticuerpos contra bacterias y virus extracelulares. Los receptores para los antígenos están en la superficie de los linfocitos B. (Cerquera y Gonzales, 2009)

Los linfocitos son las células que operan las reacciones inmunológicas específicas; la linfocitosis ocurre en la forma aguda de muchas enfermedades virales pues los virus son excelentes inmunógenos y rápidamente estimulan la proliferación de estas células, a veces con la transformación de su morfología para producir linfocitos estimulados llamados tradicionalmente linfocitos atípicos. También se producen linfocitosis, a veces muy intensas, en algunas infecciones bacterianas agudas. Su presencia es muy frecuente en infecciones crónicas de distinta naturaleza, por ejemplo, en la tuberculosis. (Grinspan, 1985)

Los fagocitos "presentadores" (presentan los antígenos en su superficie), son reconocidos por los linfocitos T, los cuales liberan citoquinas (linfoquinas) que activan a los L.B para la producción de anticuerpos específicos que se adhieren a los antígenos de los microorganismos o de las células invadidas por ellos lo cual estimula la afluencia masiva de macrófagos. Estos linfocitos T forman el grupo llamados colaboradores o THC (T Helper cells). Hay otro grupo como los citotóxicos (CD8+) que atacan directamente a las células infectadas inyectando enzimas tóxicas, y los Treg (reguladores), antes llamados LT supresores. No obstante, esta clasificación es meramente funcional y excede la finalidad del estudio del leucograma. (Clinica Veterinaria Occidente. s.f)

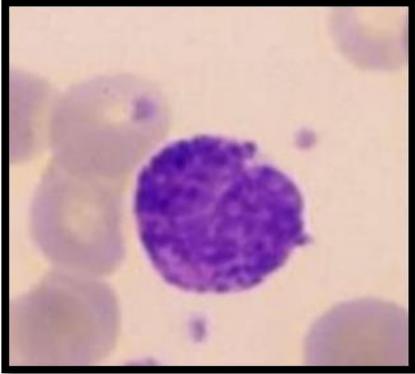
CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

Esquema 7. Cambios Fisiológicos de los linfocitos



(Lamping 2014)

2.6. Basófilos



Se caracteriza por tener un tamaño 12 a 20 μ de diámetro, núcleo lobulado segmentado y citoplasma púrpura claro o gris con unos pocos gránulos oscuros. Los basófilos no son fagocíticos.

Función:

Juegan un rol esencial en el proceso inflamatorio.

(Rebar, 2003).

Imagen 5 Basófilo en sangre periférica (Huerta y Cela, 2018)

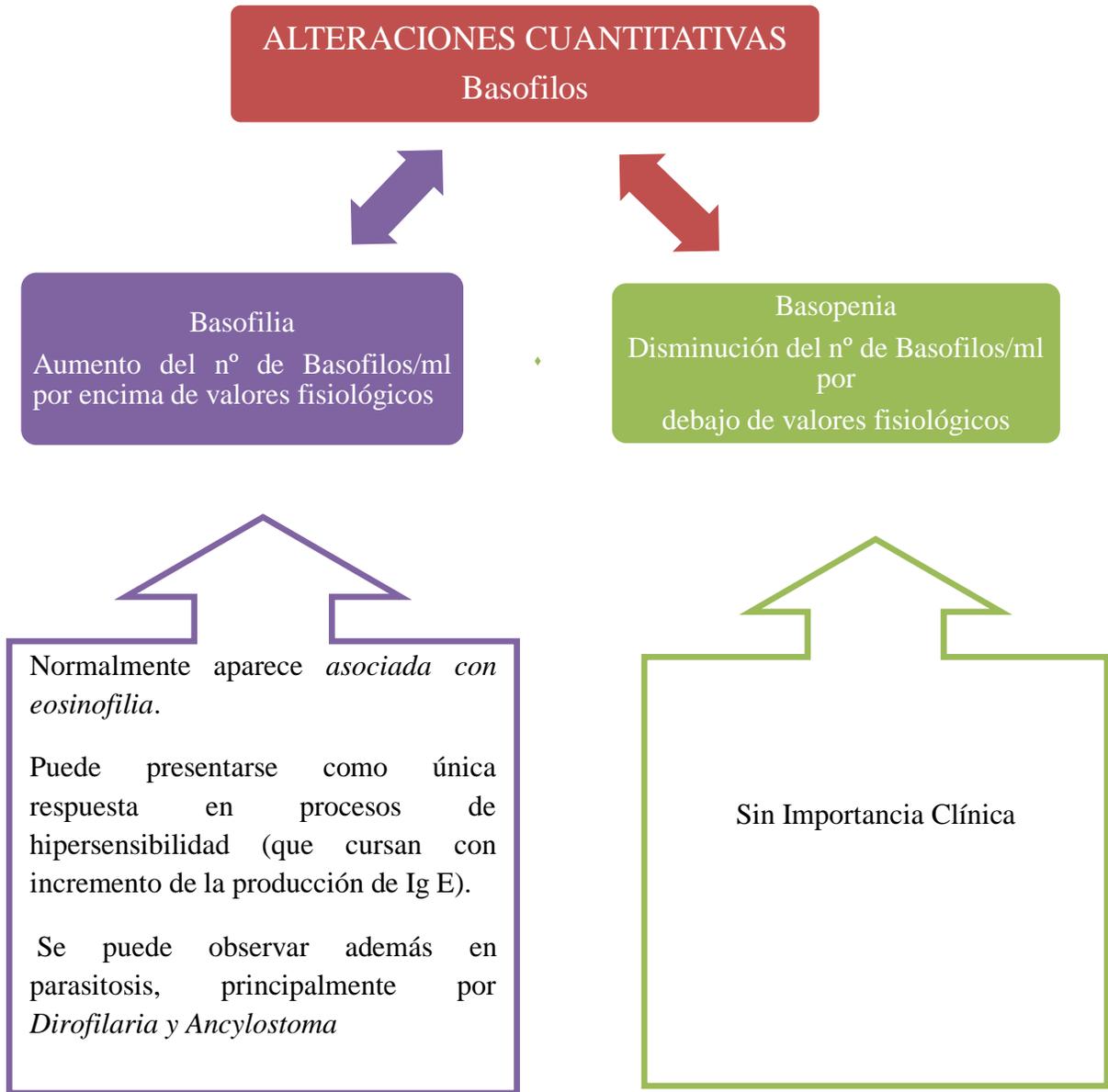
Se observan sólo ocasionalmente en la periferia de los frotis sanguíneos. Son levemente más grandes que los neutrófilos, tienen citoplasma de color lavanda pálida y núcleos verdaderamente segmentados. Los basófilos de perros y gatos con frecuencia contienen sólo unos pocos gránulos citoplasmáticos distintivos de color azul profundo a púrpura (Rebar, 2003).

Sus gránulos citoplasmáticos contienen histamina y heparina. La histamina es uno de los principales mediadores de la respuesta inflamatoria aguda, al producir una mayor permeabilidad vascular. La heparina es un anticoagulante que modera el microambiente inflamatorio al inhibir la formación de fibrina. La basofilia sólo se observa rara vez; y cuando se presenta, casi siempre lo hace junto con los Eosinófilos. (Rebar, 2003)

Los basófilos constituyen un porcentaje muy bajo de la población total de leucocitos circulantes, en perros es raro observar basófilos en un recuento diferencial manual de leucocitos (Rebar, Williams, y Metzeyer, 2002 citado por Alvarado y Patiño, 2017)

En los recuentos diferenciales de leucocitos, los basófilos están presentes en bajo número, participan en varias reacciones como la hipersensibilidad inmediata y retardada mediante la liberación de mediadores como la histamina; estimulan el metabolismo lipídico mediante la activación de la proteína lipasa, ayuda a la prevención y estimulación de la hemostasia mediante la liberación de heparina, interviene en la activación de la calcitonina, en el rechazo de parásitos y posee una posible toxicidad contra células tumorales (Latimer, Mahaffey, y Prasse, 2005)

Esquema 8.Cambios Fisiológicos de los Basófilos



(Clínica Veterinaria Occidente s.f)

UNIDAD 3: ALTERACIONES DE LA SERIE ROJA

Constituida por los glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes, su principal función es transportar el oxígeno unido a la hemoglobina desde los pulmones a todas las células del organismo y el CO₂ de la respiración celular desde los tejidos a los pulmones. El hemograma nos da información acerca del recuento de eritrocitos, la concentración de hemoglobina, el hematocrito y los índices Eritrocitario. (Lab, 2010)

3.1. Eritrocitos.

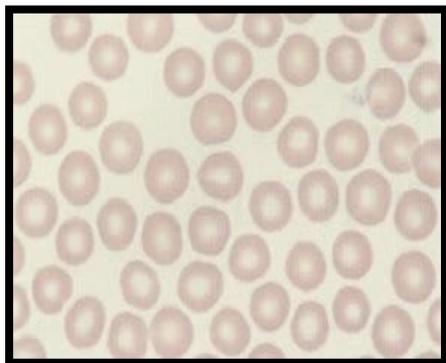


Imagen 6 Eritrocitos en sangre periférica (Huerta y Cela, 2018)

Descripción; Los glóbulos rojos de los perros tienen un diámetro que mide de 6.5 μ a 7.0 μ , poseen prominentes áreas pálidas en el centro, son uniformemente circulares y presentan poca variabilidad en tamaño y forma de célula a célula

Función: encargados de transportar oxígeno a todos los tejidos del cuerpo gracias a la presencia de hemoglobina en el interior celular, además de contribuir en el transporte de dióxido de carbono y en la capacidad amortiguadora de la sangre.

-Rango de Referencia: $5-8.5 \times 10^6$

(Rebar, 2003).

Los eritrocitos maduros, se forman por un proceso conocido como Eritropoyesis; en el cual la célula indiferenciada pluripotencial en la médula ósea, produce células unipotenciales. En este caso sería la célula unipotencial que posteriormente dará origen a los eritrocitos. (Jardon 2003 citado por Lamping 2014).

Durante el periodo embrionario precoz se forman los primeros eritroblastos en los que ya se puede identificar la hemoglobina. A medida que avanza el desarrollo embrionario empieza la hematopoyesis, primero en el hígado y después en parte también en el bazo (periodo hepatolinfo). (Gurtler, 1987)

A partir de la segunda mitad del periodo embrionario, la médula ósea va asumiendo progresivamente la función de formación de la sangre (periodo medular), de manera que en el recién nacido la eritropoyesis tiene lugar exclusivamente en la médula ósea roja. (Wolfgang, 2002 citado por Cerquera y Gonzales, 2009)

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

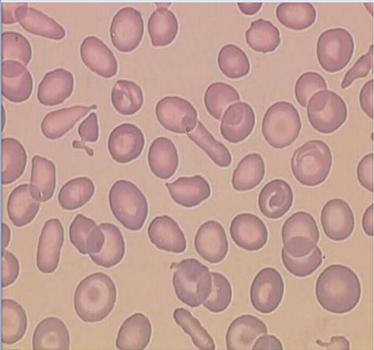
En períodos de salud, la masa circulante de glóbulos rojos, y por lo tanto la capacidad transportadora de oxígeno, se mantiene notablemente constante día a día y año a año. Para cada especie, el período de vida de los glóbulos rojos es limitado y programado con anterioridad. La producción de nuevos glóbulos rojos regulada por los niveles eritropoyéticos circulante, que se encuentra inversamente relacionada al período de vida de los glóbulos rojos. Por lo tanto, diariamente sólo alrededor del 1% de los glóbulos rojos circulantes mueren y deben ser reemplazados. (Rebar, 2003)



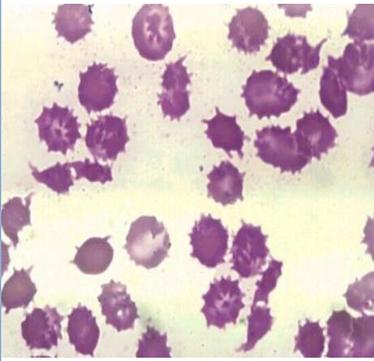
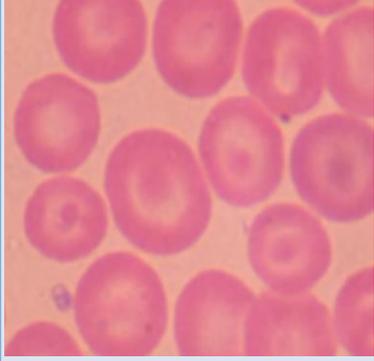
En los perros, el período de vida de los glóbulos rojos circulantes es de aproximadamente 100 días.

Cuando aumentan las necesidades de oxígeno del organismo debido a la actividad corporal o tras pérdidas de sangre. Se conocen efectos indirectos como los de las hormonas del crecimiento, tiroideas y sexuales, así como los glucocorticoides. Para que exista una eritropoyesis adecuada, deben existir cantidades suficientes de hierro, vitamina B12 y ácido fólico. Otras vitaminas que contribuyen a la eritropoyesis son: piridoxina, riboflavina, ácido nicotínico, ácido pantoténico, tiamina, biotina y ácido ascórbico. El crecimiento y el desarrollo de los eritrocitos se alteran cuando hay deficiencia de estas vitaminas. (Swenson, 1999 citado por Cerquera y Gonzales, 2009)

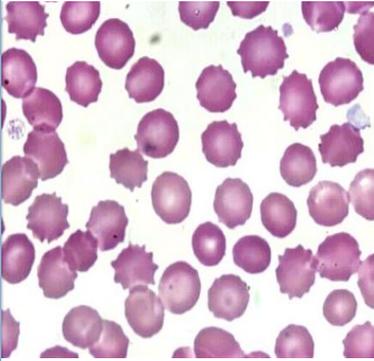
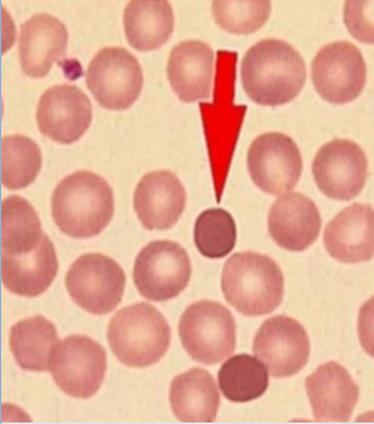
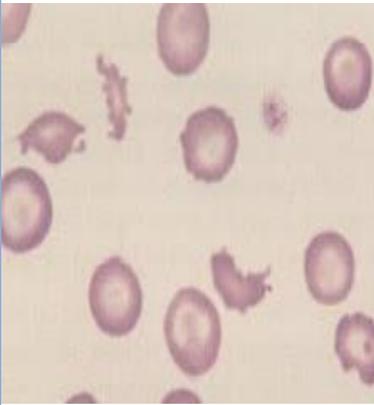
Tabla 3 .Alteraciones Morfológicas de los Eritrocitos (Molina, 2015).

Anormalidad	Imagen	Característica	Causas
<i>Poiquilocitosis</i>		Es un trastorno de carácter inespecífico consistente en la desigualdad o variabilidad en la forma de los hematíes en una misma muestra o frotis.	<ul style="list-style-type: none"> -Se presenta en relación con procesos anémicos -Se eliminan prematuramente de la circulación, provocando anemia hemolítica

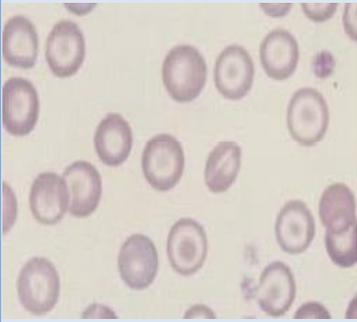
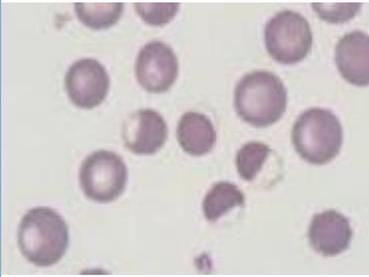
CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

<p><i>Acantocitos</i></p>		<p>Eritrocitos que presentan espículados con 2 o más proyecciones irregulares y normalmente redondeadas</p>	<p>Asociado a Hemangiosarcoma (sobre todo si afecta el hígado), glomerulonefritis, linfoma, enfermedades hepáticas, hipercolesterolemia, coagulación intravascular diseminada</p>
<p><i>Dianocitos</i></p>		<p>Existencia de unos hematíes planos y con una forma de sombrero mexicano. Esto hace que los hematíes, vistos frontalmente, tengan un reborde colorado, que delimita una zona anular pálida, cuyo centro también está coloreado</p>	<p>Se produce en Hepatopatías.</p>
<p><i>Drepanocitosis</i></p>		<p>Consiste en la existencia de unos hematíes con una forma de hoz</p>	<p>Se produce en la anemia de células falciformes.</p>
<p><i>Eliptocitosis</i></p>		<p>Consiste en la existencia de unos hematíes con una forma elíptica y oval.</p>	<p>-Enfermedad hereditaria por deficiencia de la proteína 4.1 de la membrana del citoesqueleto eritrocitario -Deficiencia de hierro, desordenes mieloproliferativos, leucemia linfocítica aguda, glomerulonefritis</p>

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

<p><i>Esquinocitosis</i></p>		<p>También llamados estereocitos o astrocitos, consiste en la existencia de unos hematíes con espículas cortas y distribuidas regularmente a lo largo de toda su superficie</p>	<p>Asociados a cambios de temperatura, pH, secado, deficiente técnica en la preparación del frotis, sobredosificación de EDTA, almacenamiento prolongado de la muestra de sangre se han detectado en casos de uremia, reducción de electrolitos, linfoma, toxicidad por doxorubicina y glomerulonefritis.</p>
<p><i>Esferocitos</i></p>		<p>Consiste en la existencia de unos hematíes con una forma esférica, que habitualmente también son de pequeño tamaño</p>	<p>-Anemias hemolíticas inmunomediadas, después de transfusiones y algunas fases de la anemia de Cuerpo de Heinz, picaduras de serpientes, intoxicación con Zinc, diseritropoyesis familiar, Hematozoarios</p>
<p><i>Equitocitosis</i></p>		<p>Fragmentos eritrocitarios irregulares, como resultado de las tensiones de soportadas en la circulación y con fibrina intravascular y los flujos de sangre turbulentos</p>	<p>Se asocia a coagulación intravascular diseminada (CID), deficiencia de hierro, Hemangiosarcoma, glomerulonefritis, fallo cardiaco congestivo, enfermedad hepática, mielo fibrosis, toxicidad crónica por doxorubicina y vasculitis.</p>

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

<p><i>Estomatocitosis</i></p>		<p>Consiste en la existencia de unos hematíes con una invaginación central en forma de boca</p>	<p>-Se encuentra en la estomatocitosis hereditaria de los Alaskan Malamutes, Drentse Partrijshond y Schnauzers Miniatura -Incremento en el contenido de agua de los Eritrocitos</p>
<p><i>Excentrocitos</i></p>		<p>Eritrocitos con la hemoglobina condensada en una parte de la célula, dejando el resto vacía o con aspecto de ampolla</p>	<p>Consecuencia de daños oxidativos con peroxidación de los lípidos y entrecruzamiento de la membrana celular Agentes oxidantes (cebolla, acetaminofén, vitamina K)</p>

3.2 Índices Eritrocitarios

Los índices eritrocitarios son una parte esencial de la hematología, ya que aportan datos suficientemente importantes para, en la mayoría de los casos, encauzar, confirmar y otras veces desechar el diagnóstico presuntivo. Su importancia ha sido escasa en Medicina Veterinaria en relación con la hematología humana, sin embargo su atención ha mejorado con la introducción de los contadores automáticos. Su valor está íntimamente ligado a los demás parámetros hematológicos juntamente con el hierro sérico, transferrina, ferritina, proteínas totales, recuento e índice de reticulocitos y finalmente el examen del frotis de la médula ósea y la extensión en porta de sangre periférica para observar los tamaños, formas y coloraciones de los distintos elementos. (Aguilo, sf)

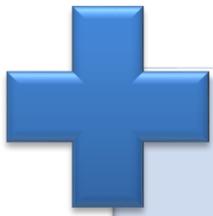
La serie roja la componen los índices eritrocitarios primarios y secundarios. Los índices eritrocitarios primario son la cuenta eritrocitaria, la determinación de hemoglobina y de hematocrito. Los índices eritrocitarios secundarios son el volumen globular medio (VGM), la hemoglobina globular media (HGM), y la concentración media de hemoglobina globular (CMHG). Se calculan a partir de los índices primarios y nos indican el tamaño y contenido de la hemoglobina en la población de eritrocitos. (Almaguer 2003, citado por Davila, 2016)

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

3.2.1. Hematocrito

El HCT (Hematocrito), es la proporción del volumen de los eritrocitos respecto al de la sangre completa, el procedimiento de laboratorio mediante el cual se determina el volumen total de glóbulos rojos, consiste en centrifugar sangre completa durante un periodo de tiempo determinado para obtener la agrupación de glóbulos rojos, después se mide el volumen de glóbulos rojos y el de sangre completa; esta proporción se expresa en porcentajes o fracción decimal. (Fisiología sanguínea 2017 citado por Masache 2017)

Tabla 4 Alteraciones de los Niveles de Hematocrito. (Suiza vet, sf)



Hct aumentado	Hct Disminuido
<ol style="list-style-type: none">1. Errores en la toma de muestras (compresión vascular prolongada).2. Deshidratación.3. Contracción esplénica (estrés, excitación, ejercicio...).3. Policitemia vera (enfermedad mieloproliferativa).3. Policitemia secundaria a patologías extramedulares que cursan con elevada síntesis de eritropoyetina (neoplasia o inflamación renal, hipoxia tisular por enfermedades cardiopulmonares...).	<ol style="list-style-type: none">1. Anemia.2. Secuestro en el bazo (anestésicos).3. Hiperhidratación.4- Errores en la toma de muestras o manejo (exceso de EDTA por crenación de eritocitos, hemólisis intensa).

3.2.2. Hemoglobina

La Hg (Hemoglobina), es el pigmento transportador de oxígeno formados por los hematíes en desarrollo en la médula ósea. La hemoglobina alterada puede formar cuerpos de Heinz o cristales. (Masache, 2017)

La mayor importancia de la Determinación de Hemoglobina y Conteo de Eritrocitos, radica en la posibilidad de calcular los Índices Eritrocitarios. En términos generales podemos decir, que una disminución de estos dos valores indica situaciones de anemia; mientras que el aumento puede indicar un estado de deshidratación o eritrocitos. (Messeguer 1992 Citado por Lamping 2014)

3.2.3. VCM

Da información sobre el volumen o “tamaño” medio de los eritrocitos expresado en fentolitros (fl). Es un parámetro de medición directa por los contadores automáticos. (Lab 2010)

Tabla 5 Alteraciones que pueden originar un VCM elevado (Macrocitosis) y un VCM disminuido (Microcitosis).(Suizavet, s.f).

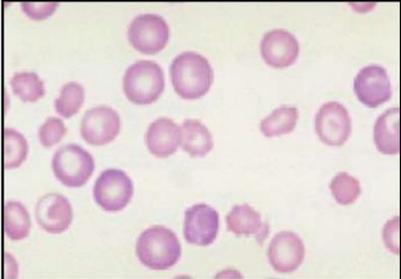
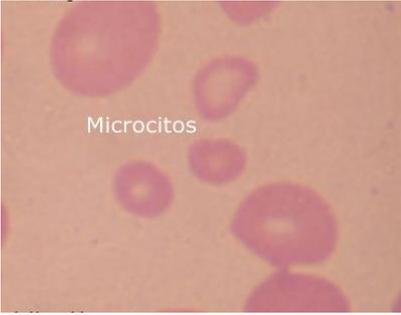
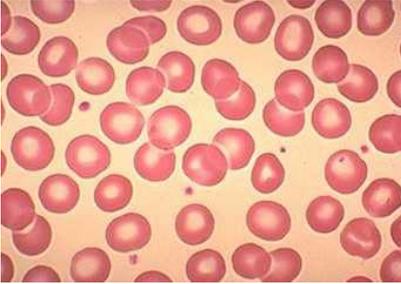
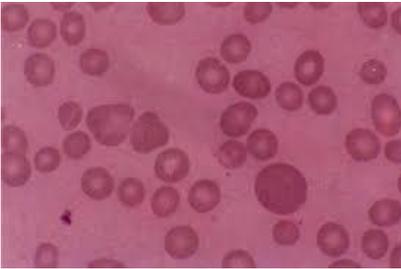
 <p>Macrocitosis</p> <ul style="list-style-type: none">-Anemia regenerativa (reticulocitosis).-Deficiencia de ácido fólico y vitamina B12 (alteraciones proliferación precursores eritroides).-Fisiológico en ciertas razas caninas (caniche).-Muestras de sangre viejas (>24 horas).	<p>Microcitosis</p> <ul style="list-style-type: none">-Deficiencia de hierro o vitamina B6 (alteraciones maduración precursores eritroides).Ej.- Anemia ferropénica-Shunt portosistémico.-Fisiológico en ciertas razas caninas (akita, sharpei, shiba inu).-Esferocitosis, Los hematíes son fagocitados parcialmente por las células del SMF (Sistema monocito-fagocitario). El eritrocito pierde parte de su membrana plasmática y por tanto queda reducido de tamaño pero conservando intacto el contenido de hemoglobina.
---	---



En patologías como la anemia hemolítica Inmunomediadas, hay presencia de eritrocitos microcíticos o Esferocitos (resultado del ataque del sistema inmune sobre los hematíes) pero el VCM es elevado. La explicación se debe a la presencia simultánea de precursores eritrocitarios o policromatófilos (macrocíticos) que intentan regenerar la anemia.

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

Tabla 6. Alteraciones del Tamaño de los eritrocitos (VCM)

Nombre	Imagen	Estado Patológico en que se presentan
Anisocitosis		<p>Variación en el diámetro de los eritrocitos sin alteración en la forma celular.</p> <p>Se divide en Macroцитos y microцитos</p>
Microцитos		<p>Eritrocito con volumen reducido Normal en Akita Japonés.</p> <p>Se presenta en anemias hemolíticas autoinmunes, anemias precoces de cuerpo de Heinz, anemia por deficiencia de hierro</p>
Macroцитos		<p>Eritrocitos con mayor volumen, normal en poodle.</p> <p>Se presenta en: anemia regenerativa, enfermedades mieloproliferativos ,leucemias eritrocíticos</p>
Megalocitos		<p>Hematíes con diámetro longitudinal mayor de 11 micras</p> <p>Se produce en la anemia megaloblastica</p>

3.2.4. HCM

Indica el peso de la hemoglobina por eritrocitos. Es el índice eritrocitarios de menor importancia. La hemoglobina corpuscular media no facilita ningún valor añadido Porque depende del VCM y CMHC. Generalmente se correlaciona directamente con el VCM, excepto en animales con eritrocitos macrocíticos e hipocromicos. (Tepan, 2017)

3.2.5. CHCM

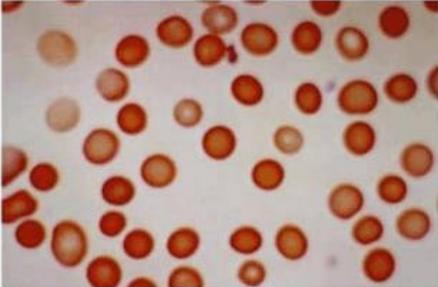
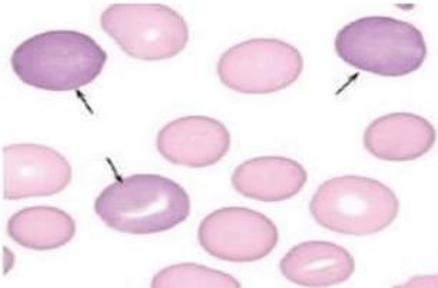
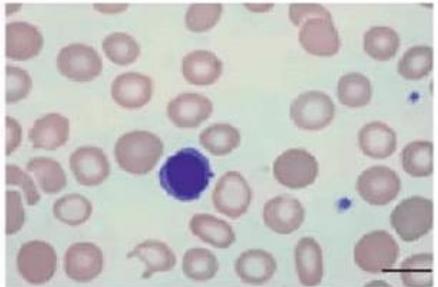
Representa la concentración media de hemoglobina en los eritrocitos. Junto con el VCM, es el índice eritrocitarios de mayor importancia desde el punto vista clínico.

Tabla 7. Valores de las alteraciones de un elevado CHCM (Hiperchromía) y una disminución del CHCM (Hipocromía). (Chavez, sf).

Hiperchromia	Hipocromia
<p>Son siempre falsos aumentos por:</p> <p>Aumento falso de la concentración de Hemoglobina (Hgb): muestras lipémicas o con abundantes Cuerpos de Heinz</p> <p>Disminución falsa del número de Glóbulos Rojos por hemólisis de la muestra</p>	<p>Reticulocitosis (anemias regenerativas). Los reticulocitos son de mayor tamaño que los eritrocitos y contienen menos hemoglobina.</p> <p>Disminución de la síntesis de hemoglobina: Deficiencias de Fe, vit. B6</p>

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

Tabla 8 Alteración del color de los eritrocitos (CHCM)

ALTERACIONES EN EL COLOR DE LOS ERITROCITOS			
NOMBRE Y SUS SINONIMOS	DESCRIPCIÓN	ESTADOS PATOLÓGICOS DONDE SE PRESENTAN	IMAGEN
HIPOCROMÍA	Eritrocitos con Hb escasa y área pálida central grande. Hipocromía intensa, la Hb queda reducida a una franja periférica llamado anulocito.	<ul style="list-style-type: none"> -Anemias ferropénicas, -Intoxicación por aluminio, -Talasemias, -Anemias sideroblásticas, -Anemias de las enfermedades crónicas -Saturnismo 	 <p style="text-align: center;">Hipocromía</p>
HIPERCROMÍA	Eritrocitos más coloreados de lo normal.	<ul style="list-style-type: none"> -Anemias macrocíticas hiperocrómicas, -Esferocitosis hereditaria. 	
POLICROMASÍA, (POLICROMATOFILIA POLICROMÍA)	Se refiere a presencia de GR inmaduros con RNA ribosomal residual. Son de mayor tamaño al GR maduro normal, ligeramente basófilo, regularmente de mayor tamaño que los eritrocitos maduros.	<ul style="list-style-type: none"> -Anemias hemolíticas. -Recién nacidos, -Hemorragia aguda -M.O. hiperplásica eritroide. -Anemia perniciosa -Hipoxia. -Hemolisis. 	
ANISOCROMÍA	Presencia eritrocitaria de diferente concentración de Hb., donde hay normocromía e hipocromía.	<ul style="list-style-type: none"> -Anemia refractaria, -Anemia por déficit de hierro -Postransfusiones sanguíneas -Anemia hipocrómica. 	

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

3.2.6. RDW

El RDW indica el coeficiente de variación del volumen de distribución de los eritrocitos y se expresa en porcentajes, se obtiene automáticamente por los contadores. Este índice indica anisocitosis y aumenta primero el RDW que el MCV en las anemias regenerativas debido que el MCV aumenta cuando la media del número de macrocitosis es suficientemente alto para que la media sea representativa. En las anemias ferropénicas el RDW aumenta antes de que aparezca la microcitosis. (Aguilo, s.f)

3.2.7. Rangos de Referencia de Índices Eritrocitarios Secundarios

Valores	Significado	Rangos de Referencia	Formula
VCM	Volumen Corpuscular Medio	60-72 fl	$VCM = Hct. \times 10 / n^{\circ} \text{ hematíes.}$
HCM	Hemoglobina Corpuscular Media	19,5-24,5 pg	HCM: $Hemoglobina \text{ (gr/dl)} \times 100 / n^{\circ} \text{ de hematíes}$
CHCM	Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media	32-36 gr/dl	CHCM: $Hemoglobina \text{ (gr/dl)} \times 100 / \text{Hematocrito (\%)}$
RDW	Coeficiente de variación del volumen de distribución de los eritrocitos	12-15	
Recuento absoluto de Reticulocitos	Recuento de Reticulocitos	$\geq 0 = 1.8\%$	$\% \text{ de reticulocitos} \times Hto \text{ del paciente} / 45$

(Linsay, 2003)

3.3. Reticulocitos



Imagen 7 Reticulocitos en sangre periférica (Aguilo sf)

Descripción; Los reticulocitos son eritrocitos que no han alcanzado la madurez definitiva y presentan un menor contenido en hemoglobina (20%) y restos de mitocondrias y ribosomas.

- Con tinciones habituales aparecen como eritrocitos de mayor tamaño (macroцитos) y de color gris azulado y reciben el nombre de policromatófilos.
- Con tinciones supravitales (azul de metileno o azul de cresil brillante) se tiñen los restos de ribosomas de su interior a modo de un punteado azul (reticulocitos punteados) o a modo de una redícula azul (reticulocitos agregados).

• -Rango de Referencia: 60,000/ui < 1%

(Torrens 2015)

Se utilizan los recuentos absolutos de reticulocitos para verificar la presencia o ausencia de la regeneración. Un recuento absoluto de reticulocitos superior a 80.000/ μ l indica regeneración tanto en los perros como en los gatos. (Rebar, 2003)

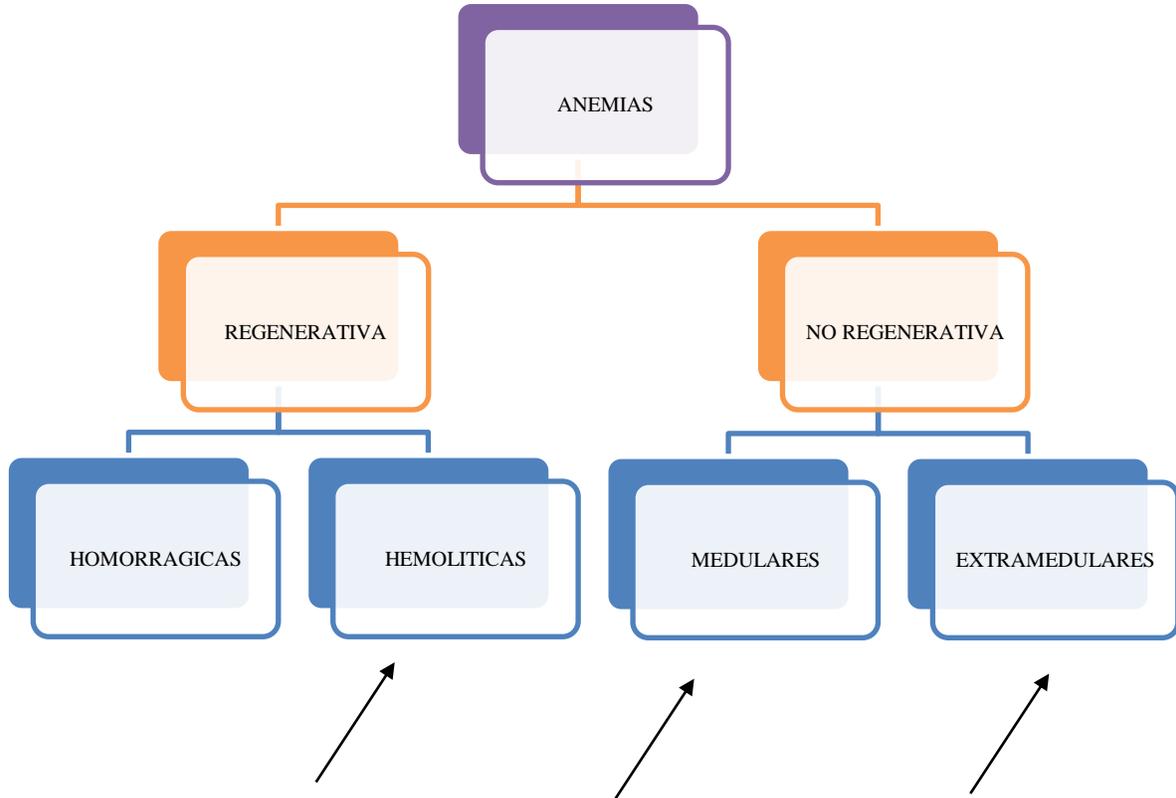
El recuento de reticulocitos aumentado o disminuido permite clasificar a las anemias en regenerativas y arre generativas (recuento absoluto menor a 50.000/ mm^3), constituyendo otra herramienta de gran utilidad para orientar el diagnóstico de anemia. Se observa recuento disminuido o ausencia de reticulocitos en anemias por falla medular (aplasia, infiltración), y recuento de reticulocitos elevados asociado a las anemias secundarias a destrucción periférica (hemólisis). (Torrens M, 2015)

Las anemias que cursan con índices reticulocitarios inferiores a 1.8% se considera que la anemia es arregenerativa, pero cuando el índice es superior se considera que la anemia es regenerativa. (Linsay 2003)

La alteración más frecuente que se encuentra al interpretar un hemograma es la anemia. El uso de los índices eritrocitarios VCM (tamaño) y CHCM (cromía), combinado con el recuento reticulocitario, permite orientar la búsqueda etiológica, clasificando la anemia como: normocítica-normocrómica, microcítica-hipocrómica, macrocítica, regenerativa o arregenerativa. (Torrens, 2015)

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

Esquema 9. Clasificación de las anemias según las respuestas de la medula ósea. (Vidar 2010)



<ul style="list-style-type: none"> ➤ Inmunomediadas ➤ Infeccioso-parasitaria ➤ Lesión oxidativa ➤ Fragmentación Eritrocitos ➤ Congénitas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Infecciosas: Leishmania, Erlichia ➤ Fármacos (quimioterapia) ➤ Inmunomediadas ➤ Neoplasia o Metástasis 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Insuf. Renal crónica ➤ Insuf. Hepática Crónica ➤ Inflamación Crónica ➤ Hipotiroidismo ➤ Carenciales
---	---	---

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

3.4. Policitemia

Se diagnostica policitemia cuando se aumentan las medidas de la masa de los glóbulos rojos. La policitemia puede ser relativa o absoluta.

Tabla 9 Tipos de Eritrocitosis/ Policitemia

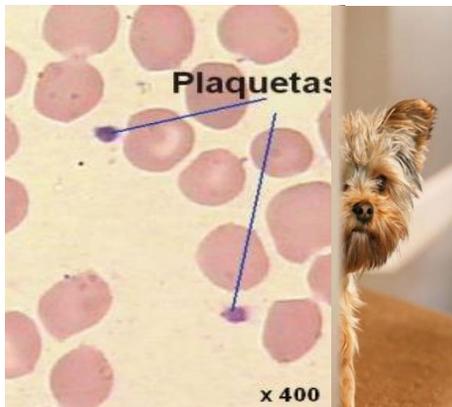
Eritrocitosis relativa	Eritrocitosis Absoluta	Eritrocitosis Absoluta Primaria	Eritrocitosis Absoluta Secundaria
<p>-Deshidratación: disminución del volumen plasmático, pero con aumento relativo del valor de Hematocrito, hemoglobina, recuento de eritrocitos y concentración de proteínas plasmáticas:</p> <p>-Pérdida de agua causada por vómitos, diarrea, diuresis excesiva, privación de agua o Deshidratación febril.</p> <p>-Pérdida interna de fluidos por incremento de la permeabilidad vascular en casos de shock.</p> <p>Pérdida de fluidos por efusión de cavidades corporales.</p>	<p>Aumento de la masa total de eritrocitos por incremento de la eritropoyesis. El volumen plasmático y la concentración de proteína plasmática, están dentro del rango de referencia.</p>	<p>Es un trastorno mieloproliferativos de las células madre; la concentración de eritropoyetina está dentro del intervalo normal o disminuida. Ocasionalmente se acompaña de Trombocitosis y leucocitosis</p>	<p>Se produce como respuesta a una secreción elevada de eritropoyetina, que puede ser una respuesta compensatoria apropiada a una hipoxia crónica, debido a:</p> <p>Altitud elevada, Enfermedad pulmonar Crónica, Anormalidades cardiacas.</p> <p>Alternativamente, los aumentos en los niveles de eritropoyetina pueden presentarse sin hipoxia sistémica, Nombrada de forma incorrecta Eritrocitosis secundaria.</p>
<p>Redistribución de eritrocitos: frecuente en equinos y felinos:</p> <p>-la excitación da lugar a la liberación de epinefrina y contracción esplénica.</p>			<p>Eritrocitosis grave pueden presentar convulsiones a causa del aumento de la viscosidad de la sangre e isquemia del sistema nervioso central.</p>

(Villiers y Blackwood 2005 Citado por Lamping 2014)

UNIDAD 4: ALTERACIONES SERIE PLAQUETARIA

Las plaquetas son fragmentos procedentes de una célula precursora de la médula ósea megacariocito, que intervienen en el proceso de hemostasia o coagulación sanguínea al tener la capacidad de adherirse al endotelio de la pared vascular dañada formando un trombo primario inestable (Instituto Nacional Del Cancer, 2012).

Las plaquetas son el tercer componente celular de la sangre periférica; no obstante, ello, con frecuencia no son muy tenidas en cuenta en el momento de evaluar la sangre periférica tanto en forma cuantitativa como cualitativa. Dado que el 90% o más de los trastornos hemorrágicos en los perros y gatos se producen por anomalías en la función o cantidad de las plaquetas, la importancia clínica de estas células no debería subestimarse. Más aún, las plaquetas contienen una cantidad significativa de moléculas biológicamente activas que moderan casos tales como inflamación, neovascularización, trombosis, hemostasis, fibrinólisis y coagulación. (Rebar 2003)



Función:

- formar el tapón plaquetario primario,
- Actuar como andamio para el depósito de fibrina
- Influenciar la retracción del coágulo.

(Rebar, 2003)

Imagen 8 Plaquetas en sangre periférica (Aguilo s,f)

Las plaquetas son partículas celulares esenciales para el normal desarrollo de la hemostasia y cumplen un rol protagónico en los desórdenes tanto trombóticos como hemorrágicos. Las plaquetas tienen su origen en la fragmentación citoplasmática del megacariocito. Su estructura, sistema metabólico y mecanismos de señalización regulan su fisiología. (Bermejo, 2017)

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA



Para comprender mejor las alteraciones plaquetarias se brinda un breve resumen en su importancia en la fisiología de la coagulación

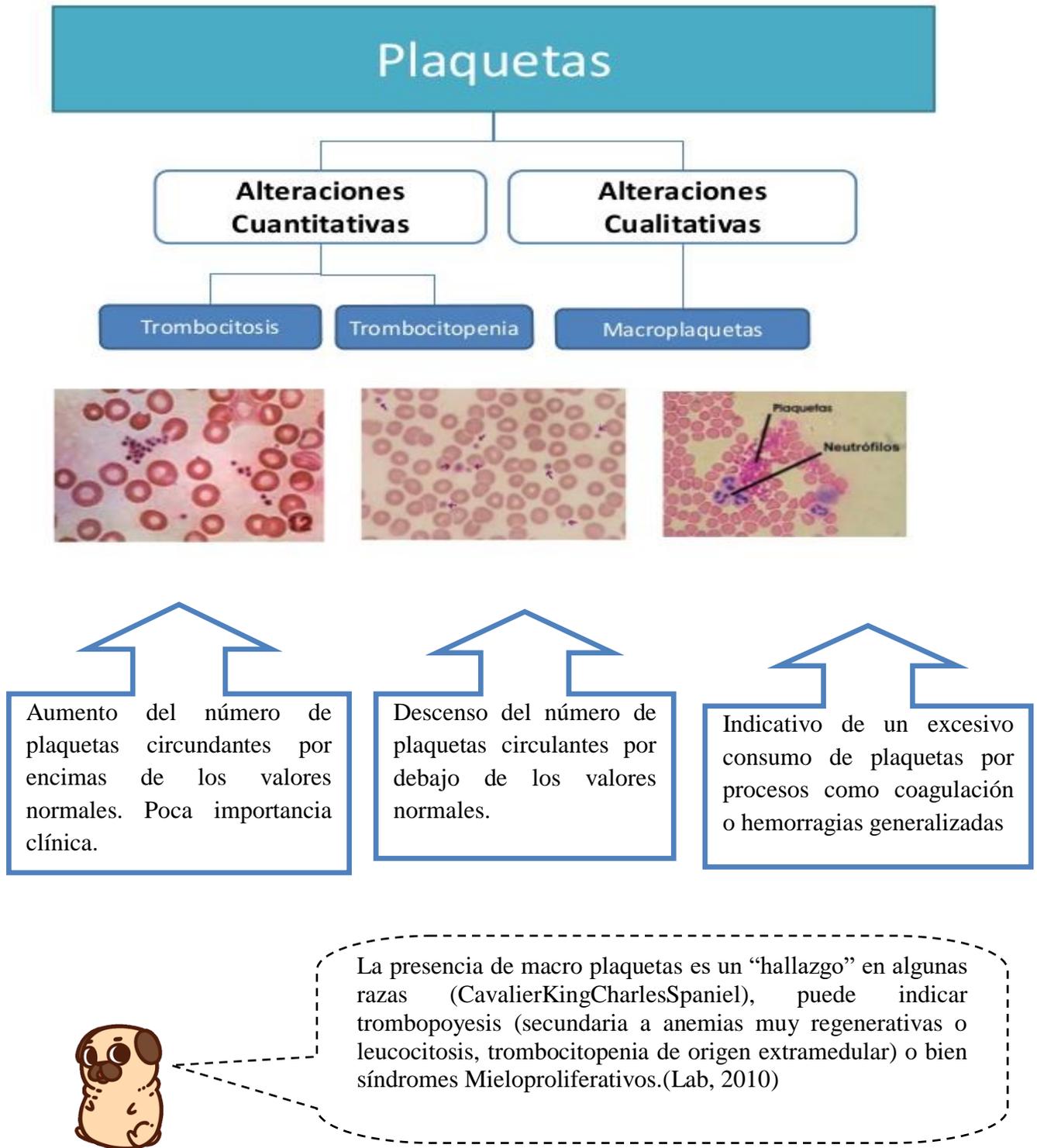
El estímulo que desencadenará la activación de la hemostasia es la lesión a nivel del endotelio, provocando el contacto de la sangre con el tejido conectivo subendotelial. La respuesta hemostática incluye tres procesos: la hemostasia primaria, la hemostasia secundaria y la fibrinólisis;

- ✓ La hemostasia primaria se inicia a los pocos segundos de producirse la lesión interaccionando las plaquetas y la pared vascular y tiene una importancia enorme para detener la salida de sangre en los capilares, arteriolas pequeñas y vénulas. Se produce una vasoconstricción derivando la sangre fuera del área lesionada. Las plaquetas se adhieren al vaso lesionado y se agrupan formando el tapón plaquetar. Así se sella la lesión de la pared y cede temporalmente la hemorragia.
- ✓ La coagulación o hemostasia secundaria es la interacción de las proteínas plasmáticas o factores de coagulación entre sí que se activan en una serie de reacciones en cascada conduciendo a la formación de fibrina. La fibrina formará una malla definitiva que reforzará al trombo plaquetario construyéndose finalmente un coagulo o trombo definitivo.
- ✓ La fibrinólisis es el último proceso en el que se elimina la fibrina no necesaria para la hemostasia con la finalidad de la reparación del vaso y el restablecimiento del flujo vascular.

(Dalmau, A s.f)

Las plaquetas se desarrollan en casi cinco días a partir de células germinales en megacariocitos de la médula ósea, que se separan y liberan en sangre. La vida media de las plaquetas es relativamente corta (ocho a 11 días) en la sangre circulante y son eliminadas en su mayor parte por macrófagos en el bazo. Asimismo, aproximadamente un tercio de la masa plaquetaria total se almacena en el bazo, aunque se mantiene un intercambio constante entre esta reserva y las plaquetas circulantes; con base en lo anterior, en los animales esplenectomizados es común apreciar un incremento de hasta el 50% en la masa plaquetaria, ya que la reserva pasa a la circulación. (Velázquez, 2018)

Esquema 10. Alteraciones Cuantitativas de las plaquetas



CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

4.1. Trombocitopenia

Es la alteración Plaquetaria más frecuente (fundamentalmente en el perro). Clínicamente se caracteriza por hemorragias superficiales en piel y mucosas (oro nasal, gastrointestinal, genital, conjuntival). como los que se presenta en el siguiente cuadro (Vilar, 2010)

Esquema 11. Lesiones Encontradas en pacientes con trombocitopenia



Según su etiología las trombopenias se clasifican en:

DEFECTOS EN LA PRODUCCIÓN:

- ✓ Debidas a fallo medular primario: Aplasia medular, Púrpura a megacariocítica primaria, anemia de Fanconi, iatrogenia por quimioterapia o radioterapia.
- ✓ Infiltración de la médula ósea: Metástasis tumores sólidos, Leucemias, linfomas, Fibrosis.

AUMENTO DE LA DESTRUCCIÓN:

- ✓ Destrucción no inmune: Secuestro esplénico (Hipertensión portal, hipertrofia esplénica). Vasculitis, Destrucción microangiopática: CID, Síndrome hemolítico urémico, Púrpura trombótica trombocitopenia (PTT), Hemangiomas gigantes

TROMBOPENIAS INMUNES

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

- ✓ Por autoanticuerpos frente a antígenos plaquetarios. Púrpura Trombocitopénica Inmune (PTI), Púrpura transfusional
- ✓ Anticuerpos frente a fármacos: Heparina, penicilinas, quinina, digoxina, valproato, interferon.
- ✓ Enfermedades linfoproliferativas: Leucemia linfática crónica, Linfomas. Colagenosis: Lupus eritematosos sistémico, síndrome de Evans. Infecciones: virus, bacterias, sepsis.

(Luz, Rosell y Rafeca,s.f)

4.2. Trombocitosis

Es un aumento de la concentración de las plaquetas en sangre periférica. Esta se puede clasificar en:

- ✓ Trombocitosis esencial:

Es un trastorno mieloproliferativos poco frecuente. Se caracteriza por una Trombocitosis primaria persistente. Sinónimos: Trombocitemia idiopática, trombocitemia primaria hemorrágica, trombostenia. Se ha descrito en perros de mediana edad en gato mayores. Las plaquetas son a menudo disfuncionales en estudios de agregación y de adhesión.

En general los perros la presentan asociada con anemia regenerativa o no regenerativa; ocasionales macro plaquetas hipo granulares, basofilia, e hiperpotasemia espuria.

- ✓ Trombocitosis secundaria (reactiva)

Se caracteriza por aumentos transitorios de los recuentos de plaquetas, en pacientes con condiciones no relacionados con trastornos mieloproliferativos. Ejemplo: Neoplasias (linfoma, melanoma, mastocitoma, adenocarcinoma, mesotelioma, neoplasias del sistema nervioso central); trastornos gastrointestinales (pancreatitis, hepatitis, enfermedad inflamatoria intestinal, colitis); enfermedad inmunomediadas; hemorragia; deficiencia de hierro, trauma quirúrgico o no quirúrgico; fracturas; tratamiento farmacológico (glucocorticoides y fármacos antineoplásicos); esplenectomía en perros.

- ✓ Trombocitosis fisiológica

Resulta de una mayor movilización de las plaquetas de las reservas esplénicas y no esplénicas (probablemente pulmonares). Eventos transitorios como el resultado del ejercicio o la excitación con liberación de noradrenalina.

(Vetlab, sf)

UNIDAD 5 FROTIS SANGUÍNEO

Es el estudio e interpretación del frotis de sangre periférica como parte del hemograma representa la extensión morfológica del estado de los elementos celulares de la sangre. Constituye un examen rutinario que cuando es debidamente interpretado por el observador tiene una enorme utilidad diagnóstica para el médico y puede considerarse el paso más importante en la identificación del mecanismo responsable de una anemia.(Grisnsa, 2010)

El frotis de sangre periférica (FSP) es el examen esencial para corroborar y definir las alteraciones que han sido detectadas por las alarmas de los equipos automáticos. Permite la evaluación cuantitativa y cualitativa de la totalidad de la sangre periférica: características morfológicas de las diferentes líneas celulares, presencia de células anormales, agregados celulares, entre otros. (Romero, 2012)

Esquema 12. Información que provee el frotis durante su análisis microscópico

El número y tipo de glóbulos blancos (diferencial, o porcentaje de cada tipo de célula)

El número y tipo de células sanguíneas formadas anormalmente

El cálculo aproximado de los conteos de glóbulos blancos y de plaquetas

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

5.1 Proceso del frotis

El examen comienza con el barrido de lectura del portaobjetos con el objetivo 10 o de bajo aumento (aumento total = 100). Este paso es necesario para evaluar la calidad global de la preparación, como distribución anormal de los eritrocitos, lo que sugiere la presencia de Rouleaux (eritrocitos en “pilas de monedas”) o auto aglutinación y la presencia de números desproporcionados de células nucleadas grandes, como monocitos o neutrófilos, en los bordes del frotis. Si esto último sucede, debe prepararse otro frotis. Además, el examen con objetivo 10 permite la detección rápida de células anormales grandes, como blastos, linfocitos reactivos y parásitos. (Introducción al examen del frotis de sangre periférica s.f).

Pasos para la realización de un frotis. (Rodríguez, 2017)

- Se pipetea una pequeña cantidad de sangre, utilizando una pipeta Pasteur, procedente del tubo con la muestra.
- Colocamos una gota, de pequeña cantidad de sangre, en un extremo del portaobjetos.
- Se coloca encima el portaobjetos esmerilado con un ángulo de 30-45°. Lo deslizamos hasta que el extremo que contacta con el porta, tome contacto, a su vez, con la gota de sangre.
- Movemos ligeramente, de un lado a otro, el portaobjetos esmerilado para que la gota de sangre se extienda bien en su extremo.
- Arrastramos el extremo del portaobjetos esmerilado por la superficie del portaobjetos horizontal para extender la sangre en una fina capa que conformará el frotis sanguíneo. Debemos levantarlo antes de llegar al final del extremo del portaobjetos que se haya en posición horizontal.

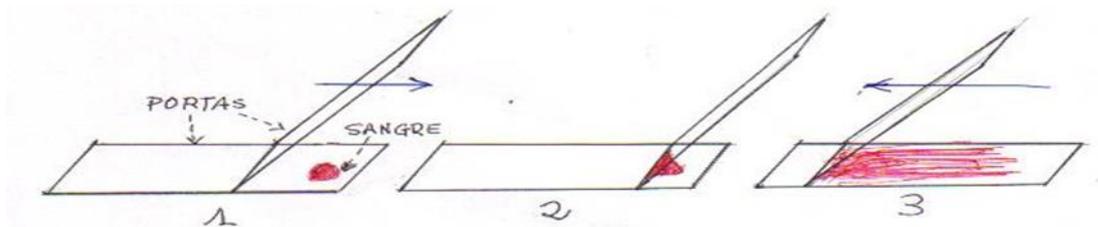


Imagen 9 Pasos del frotis sanguíneo. (Rodríguez, 2017)

5.2 Artefactos en los frotis sanguineos

Defectos de tincion: son muy comunes y para evitar su aparicion es esencial controlar la calidad de los colorantes y el Ph del agua del lavado del que puede interferir con la tincion. Entre los efectos tintoriales estan:

una tincion llamativamente palida del nucle celular (por excesivo uso, suciedad y fatiga del azul de metileno) tincion demasiada azulada en una tecnica Romanoswky (excesivo tiempo en el colorante, lavados inadecuados, preparaciones muy gruesas, PH muy alcalino, fijacion de la muestra cuando esta humeda, fijacion tardia y portaobjeto defectuoso

Precipitado de los colorantes: suele aparecer por un infiltrado inadecuado de los mismos, lavados inadecuados porta objetos sucios es mas comun en la tecnica de wright.

Cuerpos refringentes en los eritrocitos: un secado inadecuado de la muestra puede provocar la aparicion de estas estructuras vacuolares dentro de los eritrocitos que suelen ser refringentes y avces se rodean por el colorante.

5.3 Rastreo e Identificacion de Hemoparasitos

Es la técnica que se utiliza, para la identificación e interpretación de los diferentes hemoparasitos que se pueden encontrar durante este análisis, siendo esto una parte esencial y de gran valor diagnostico en veterinaria.

Las enfermedades transmitidas por vectores están causadas por una gran variedad de agentes infecciosos que incluyen virus, bacterias y parásitos (protozoos y helmintos), y que son transmitidos por un elevado número de vectores artrópodos como garrapatas, Diptera (mosquitos, flebotominos y moscas), piojos y pulgas. (ESCCAP, 2012).

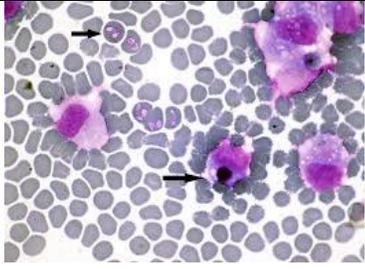
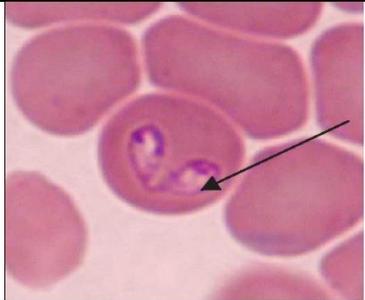
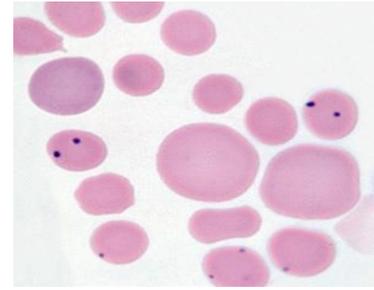


Es importante saber identificar cada uno de los hemoparasitos presentes en la sangre para un mejor diagnóstico.

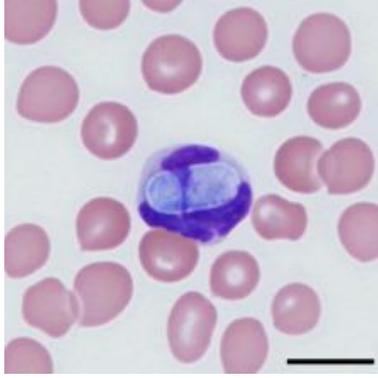
Los hemoparasitos son parásitos microscópicos que viven y se reproducen a nivel de vasos sanguíneos, por fuera o dentro de glóbulos rojos o blancos. Estos microorganismos se encuentran ampliamente distribuidos en todo el mundo, al igual que las garrapatas, causando efectos negativos en la salud de los animales, que se caracterizan especialmente por decaimiento y cuadros hemáticos como anemia y trombocitopenia. (Alvarez, s.f)

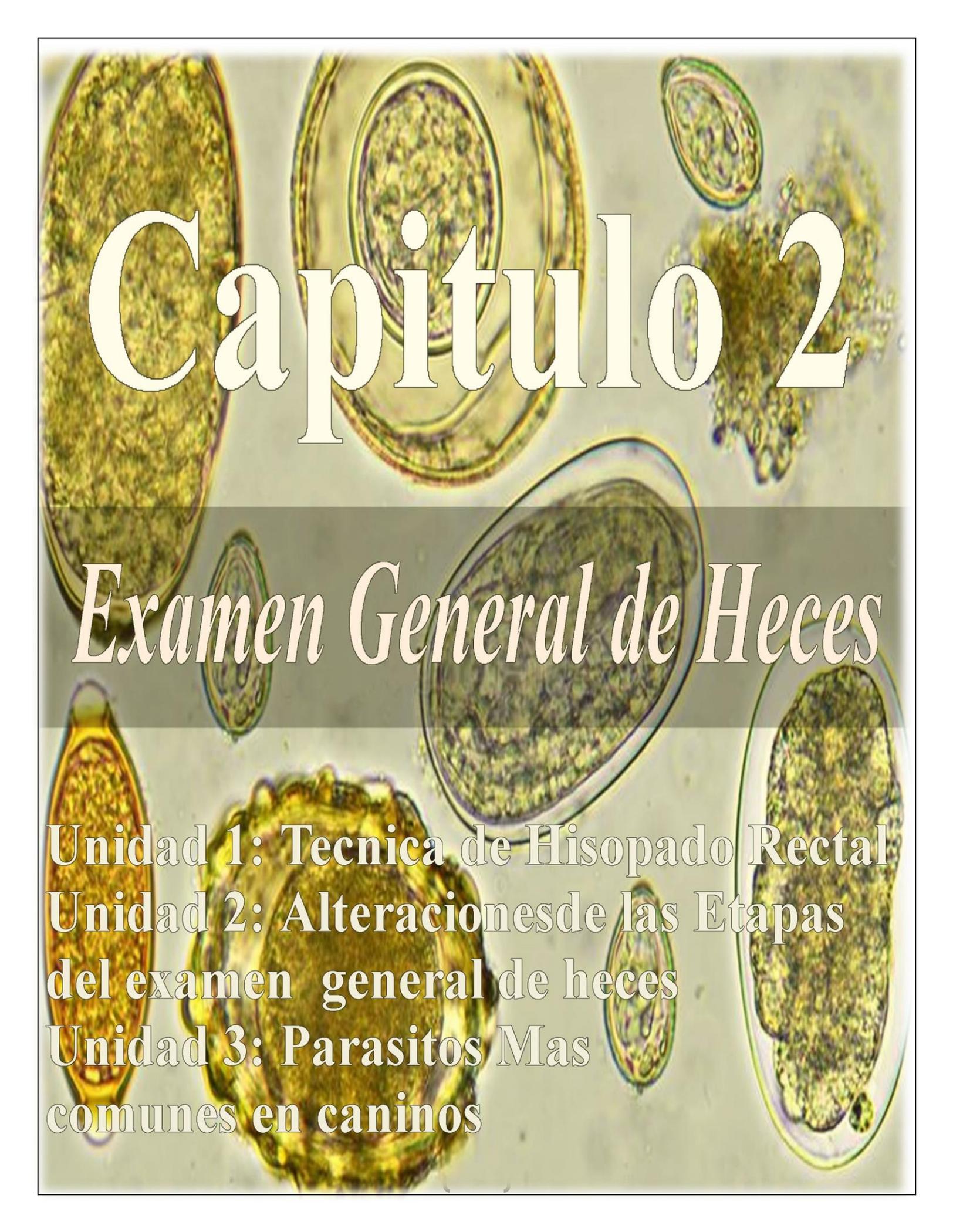
CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

5.4 Tipos de Hemoparasitos más comunes en caninos

Nombre	Imagen	síntomas
Ehrlichia Canis		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pérdida de apetito, tristeza ❖ Fiebre intermitente ❖ Hemorragias en la piel ❖ Sangrado por la nariz o por los ojos ❖ Malestar abdominal ❖ Secresiones respiratorias y oculares ❖ Cojera dolor en las articulaciones ❖ Valores del calcio altos y bajos en la sangre.
Babesia canis		<p>Fiebre y decaimiento Dolor lumbar Linfo adenomegalia Esplenomegalia Anemia crónica Disminución del apetito Pérdida de peso Signo gastrointestinales</p>
Anaplasma		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aumento del tamaño de los ganglios linfáticos. ❖ Anemia. ❖ Disminución del número de plaquetas. ❖ Incremento de las enzimas hepáticas. ❖ Palidez de mucosas. ❖ Pequeñas hemorragias bajo la piel denominadas petequias. ❖ Tos. ❖ Uveítis. ❖ Edemas. ❖ Aumento en la ingesta de agua.

CAPITULO 1: BIOMETRIA HEMATICA COMPLETA

Hepatozoon		<p>Son signos sistémicos graves como</p> <ul style="list-style-type: none">❖ la fiebre persistente intermitente,❖ adelgazamiento,❖ diarrea,❖ anorexia,❖ depresión,❖ dolor generalizado,❖ supuración ocular-nasal,❖ parresia y parálisis posterior. <p>Los signos clínicos aparecen y desaparecen de manera cíclica. En muchas ocasiones es difícil discernir qué enfermedad está provocando los signos clínicos, ya que frecuentemente va asociada a otras enfermedades como la ehrlichiosis, leishmaniosis y moquillo.</p>
-------------------	---	--



Capitulo 2

Examen General de Heces

Unidad 1: Técnica de Hisopado Rectal

Unidad 2: Alteraciones de las Etapas del examen general de heces

Unidad 3: Parasitos Mas comunes en caninos

CAPITULO 2: EXAMEN GENERAL DE HECES

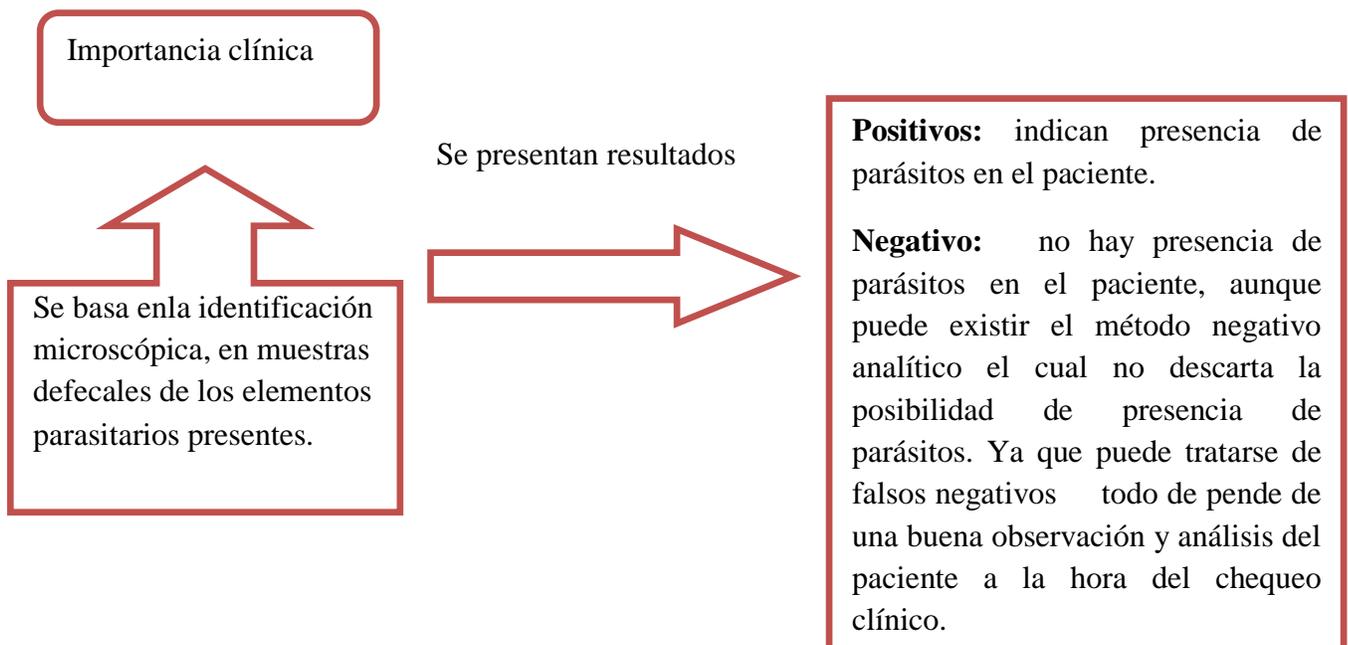
UNIDAD 1: TECNICA DE HISOPADO RECTAL

Este examen permite evaluar las condiciones de las heces y así descartar presencia de parásitos intestinales, bacterias, procesos inflamatorios y evaluar la condición digestiva – (Boroschek, 2015).

1. 1 importancia del EGH

Es una herramienta útil principalmente para diagnosticar parásitos gastrointestinales, hepáticos y pulmonares; pero siempre considerando los hallazgos clínicos y las anamnesis de los pacientes a diagnosticar, por tanto, está siempre será un apoyo al diagnóstico clínico (Cardona 2005 Citado por Gallo Lamping 2014).

La parasitosis intestinal en caninos ha sido considerada una de las más importantes patologías asociada a cuadros clínicos con diarrea, deshidratación, emesis e incluso con anemia y anorexia. Los caninos suelen presentar modificaciones en el pelaje y condiciones de desnutrición debido a alteraciones del metabolismo proteico, reducción de minerales y depresión del funcionamiento enzimático. (Sierra, Jiménez, Echeverri, Cardona& Ríos, 2014).



CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Imagen 10 Cuando realizar un examen general de heces

Quando realizar un examen coprológico



Quando presentan diarreas

Quando hay vómitos constantes

Perdidas de peso

Quando el animal presenta signos clínicos evidentes de parásitos

Como en casos que no son tan evidentes, pero puede hacerle sospechar que los hay



Sabias ?



Con el análisis coprológico de las heces podemos detectar no solo parásitos intestinales si no gusanos u otros tipos de organismos. También pueden observarse otras anomalías, como la presencia de bacterias en las heces.

(pablo, 2018)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

1.2. Hisopado rectal

Consiste en introducir un hisopo en el recto del paciente y montarlo al fresco en el microscópico, para identificar los diferentes parásitos presentes, constituyendo una técnica sencilla y rápida de exámenes complementarios en las clínicas veterinarias de esta manera se realiza el frotis fecal directo obtenido por disolución de una partícula muy pequeña de heces en una gota de solución salina fisiológica o lugol. (Rodríguez & Galera, 2005 citado por Hendrix & Robinson, 2006).



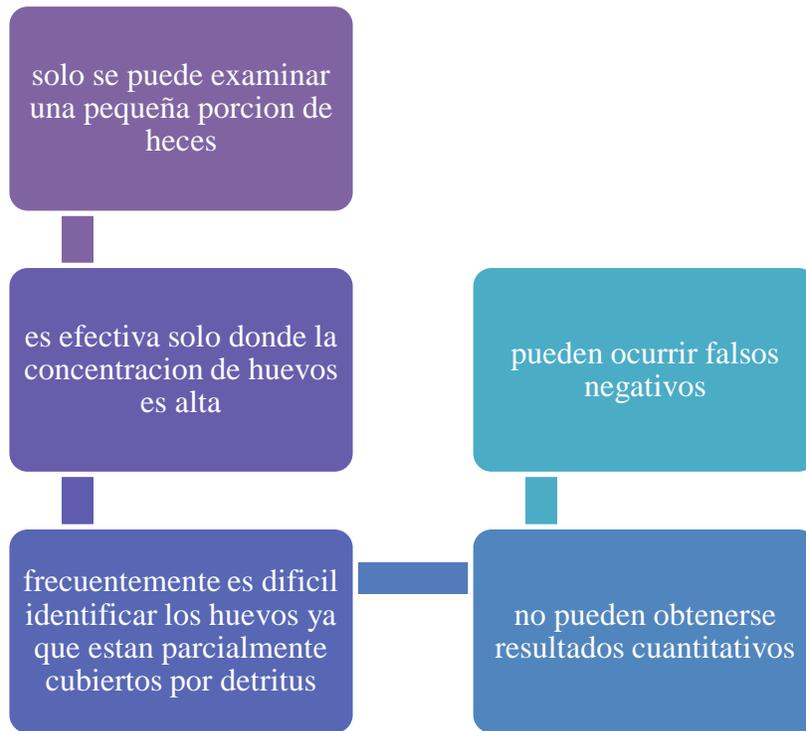
El uso de la solución salina fisiológica en vez del agua evita la lisis de trofozoitos de protozoos muy lábiles a los cambios osmóticos (Bowman, 2011)

Esquema 13. Ventajas diagnosticas sobre otras técnicas



CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Esquema 14.Desventajas de la coprología a través del hisopado rectal.



(pablo, 2018)

1.2.1. Principales complicaciones en el análisis:

- ❖ Pocos parásitos en la muestra recogida. En ocasiones, las heces de los animales de compañía contienen poca proliferación de parásitos intestinales, lombrices, bacterias... lo que complica detectar realmente cual es el origen de la enfermedad
- ❖ Primer ciclo de invasión parasitaria. Existen especies parásitas que necesitan de un determinado período de tiempo para llegar al intestino de los animales. Por lo que si en el momento de recogida de la muestra, éstas no habían llegado al intestino de la mascota serán indetectables
- ❖ Períodos de inexistencia. Existe un ciclo de períodos, en los que el animal contendrá más o menos parásitos en su intestino. Por ello, si la muestra se recoge en un período negativo, los resultados no serán congruentes

Fuente: (Alcazaba, 2018)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA
UNIDAD 2 ALTERACIONES DE LAS ETAPAS DEL
EXAMEN GENERAL DE HECES

El examen general de Heces se analiza en dos etapas, macroscópico y microscópico para su mejor entendimiento y facilidad de evaluación de los resultados, se detallará en cada uno de ellos.

2.1 Examen macroscópico

En esta etapa es donde se observarán el estado físico de las heces sus cambios y aspecto para indicar o no si debemos realizar un examen coprológico. Atraves de la consistencia, y olor

2.1.1 consistencia

Hablando de forma general, la popó de un canino saludable es húmeda, firme y tiene un ligero olor. Es por ello que en esta etapa se observa la textura de las heces si son liquidas, pastosas, solidas. Mucosas o semidura a continuación se presenta algunas consistencias fecales en caninos para un mejor entendimiento.

Tabla 10 Aspecto de las diferentes tipos de heces en caninos

Imagen	Observación del aspecto fecal
	<p>Los perros alimentados con croquetas (lo cual no recomiendo) generalmente producen grandes cantidades de popó voluminosa, por varias razones. Primero, la mayoría de los fabricantes de alimentos secos para mascotas le añaden grandes cantidades anormales de fibra (pulpa de remolacha, soya, cáscara de arroz, así como "celulosa", también conocida como fibra de madera o aserrín)</p>

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA



Los perros que comen croquetas también producen popó más olorosa porque sus cuerpos no están diseñados para absorber algunos nutrientes que vienen en esos alimentos (por ejemplo, los grano y otros almidones, como el alto contenido anormal de papas y guisantes que se encuentra en muchos alimentos "sin granos"). En algunos casos, ¡pareciera que tu perro elimina más excrementos que la cantidad de comida que comió!



Los perros alimentados con comida cruda que contiene demasiado calcio o hueso, producen heces blancas o calcáreas y pueden padecer estreñimiento.



El excremento suave sin sangre ni mucosidad visible podría indicar, ya sea un cambio en la alimentación o una alimentación indiscriminada. Sin embargo, también podría señalar la presencia de un parásito intestinal como la giardia



El excremento de apariencia grasosa y gris puede ser un signo de que hay demasiada grasa en la alimentación de tu perro, lo que puede causar pancreatitis, que es una inflamación del páncreas que puede ser desde muy ligera hasta mortal

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA



- El excremento negro y alquitranado generalmente indica la presencia de sangre vieja en algún lugar del sistema digestivo del perro. Puede ser un signo de alguna lesión en el tracto GI debido a comer indiscriminadamente, y también podría ser un signo de una enfermedad muy seria como el cáncer.
- La diarrea acuosa puede ser un signo de estrés o de una infección viral (por ejemplo, parvovirus) o parasitaria, y puede ocasionar deshidratación, especialmente en los cachorros.



Los excrementos blandos que contienen o están cubiertos de mucosidad podrían indicar la presencia de parvovirus o parásitos.



La popó firme, blanda o acuosa que contiene sangre o coágulos es casi siempre signo de un problema de salud serio y requiere atención inmediata. La sangre fresca indica que hay sangrado en ese momento, generalmente en el intestino grueso, ano o glándulas anales. Podría haber una perforación en la pared del intestino debido a algo que ingirió el perro o por la erupción de un tumor o úlcera.

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA



La diarrea del intestino delgado también puede ser confusa para los dueños, ya que la primera parte del excremento es firme, seguido por heces blandas o muy sueltas de la segunda parte de la evacuación, lo que puede indicar varios problemas como sobre crecimiento bacteriano del intestino delgado, mala digestión, mala absorción, intolerancia a los alimentos, insuficiencia pancreática exocrina, disbiosis o síndrome del colon irritable.

(Becker, 2015)

Tabla 11 Causas de Diarreas en caninos

Cambio de alimentación	Toxinas	Enfermedad inflamatoria del intestino
Intolerancia, sensibilidad o alergia a los alimentos	Gastroenteritis idiopática hemorrágica	Sobre crecimiento bacteriano del intestino delgado (SIBO)
Parásitos intestinales	Linfangiectasia	Histoplasma enteritis o colitis
Alimentación indiscriminada	Tumores	Obstrucción intestinal
Infección bacteriana	Pólipos rectales	Síndrome del intestino irritable
Infección viral	Insuficiencia pancreática exocrina	Colitis ulcerativa histiocítica

(Becker, 2015)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.1.2 Color

Se observa los cambios de coloración que se pueden presentar, así como también las diferentes alteraciones que pueden presentar las diferentes coloraciones. A continuación, se presentan para una mejor comprensión lectora.



Imagen 11 Coloración de las heces según el tipo de fármaco



Imagen 12 Interpretación en el color de las heces en canino

(Alcazaba, 2018)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.2 Examen Microscópico

Etapa donde se observan los diferentes hallazgos en el microscópico como son parásitos, leucocitos. Mucosidades, eritrocitos en su mayoría son los siguientes.

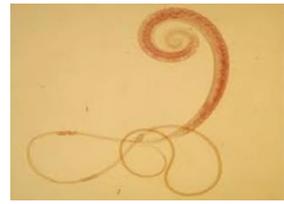
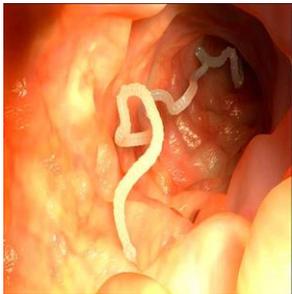
La mayoría de los parásitos internos o endoparásitos pueden ser gusanos planos o redondos, los más comunes son los redondos o lombrices intestinales, gusanos con ganchos, en forma de látigo. Es de suma importancia recordar que las formas de contagio son variadas y que generalmente se transmiten a partir de formas larvarias. Que están presentes en las heces de las mascotas. La infestación puede generarse a partir del consumo de tierra o heces contaminadas, lamiéndose las patas o en otros casos ingiriendo aguas que contengan los estadios larvales (Fisher Y Macgarry, 2007 citado por Posada 2013.)

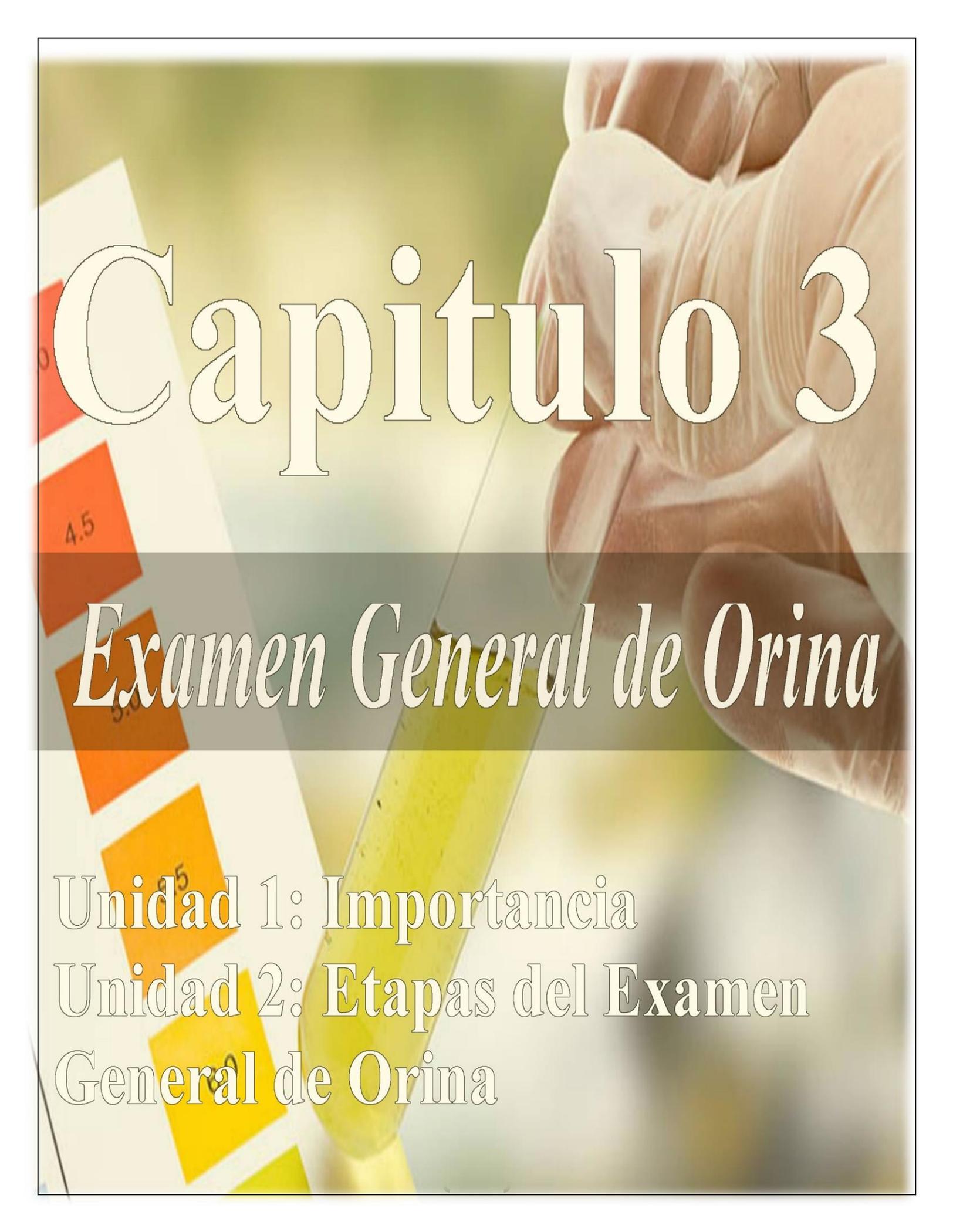
Entre los agentes infeccioso-propios de los perros se destacan los helmintos y protozoarios intestinales (*Toxocaracanis*, anquilostomidos, *guardia duodenalis*, *Cryptosporidiumparvum*) potencialmente patógenos para el ser humano y los perros, teniendo un interés zoonótico. No obstante, los parásitos intestinales caninos poseen una amplia distribución global, se debe resaltar que su frecuencia y prevalencia pueden variar de acuerdo a las regiones, épocas del año, patrones culturales, y técnicas de diagnósticos (Oliveira2002 citado por Llanos, Condori, Ibañes Y Loza, 2010). A continuación, se presenta algunas imágenes de parásitos en su forma adulta

2.2.1 Tipos de parásitos más frecuentes en la especie canina

Genero	Orden	Nombre del Parasito (ejemplo)	Huevo	Adulto
Nematodo	Ascaridia	Toxocara Canis		
Cestodo	Cyclophyllidea	Dipilidium Caninum		

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Nematodo	Strongylida	AncylostomaSp		
Protozario	Eucoccidiorida	Cytoisospora		
Protozario	Diplomonadida	Giardias		
Nematodo	Trichurida	TrichurisVulpis		
Cestodo	Cyclophyllidea	Teniasp		



Capitulo 3

Examen General de Orina

Unidad 1: Importancia

Unidad 2: **E**tapas del Examen
General de Orina

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

UNIDAD 1: IMPORTANCIA DEL EXAMEN GENERAL DE ORINA

La orina es un fluido de color oro que tiene la capacidad potencial de responder muchos de los misterios del organismo. Como dijo Thomas McCrae (1870 -1935): " Se pierde más por no ver, que por no saber". (Chew,Stephen y DiBartola, 1998)

El Análisis Rápido de Orina es el medio más simple para iniciar la aproximación diagnóstica de 45 enfermedades de la medicina interna, orienta al diagnóstico de enfermedades de los riñones, insuficiencias renales, de las vías urinarias, enfermedades intestinales, pancreáticas, uterinas, suprarrenales, hepáticas, hemáticas, óseas, paraneoplasias. A estos diagnósticos es posible arribar también por otros métodos que son menos rápidos y más costosos. (Nasello y Hutter 2010).

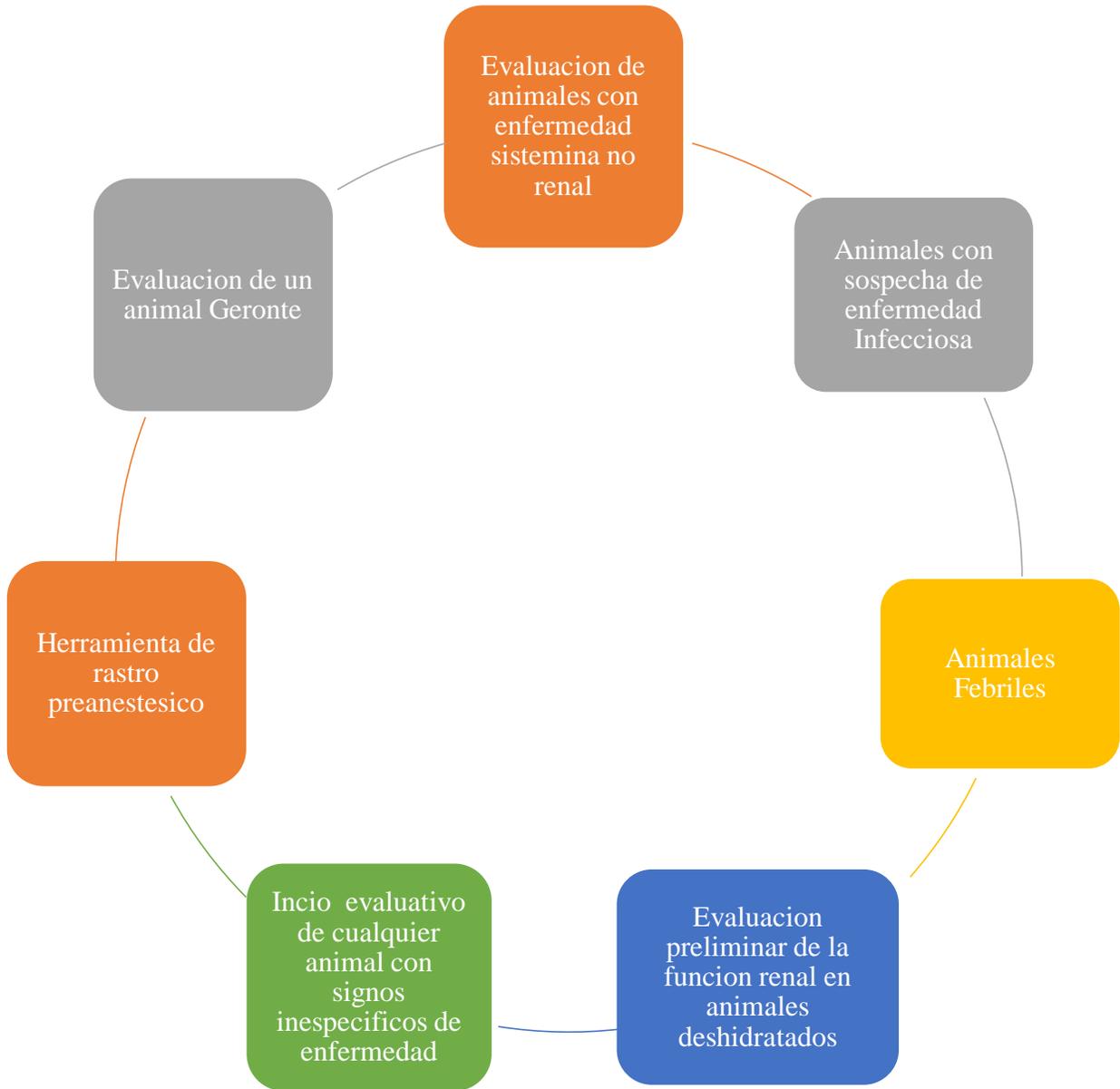
El análisis de orina o uroanálisis es la evaluación de la orina por métodos físicos, químicos y por medio del microscopio. Para realizar un correcto análisis de orina debemos empezar como siempre y en la medida que se pueda, por tener una buena muestra. La muestra ideal será una muestra de orina reciente tomada por micción espontánea, sondaje uretral o cistocentesis, la cantidad de orina necesaria para realizar el análisis completo no debería ser inferior a unos 5 ml de orina. (Análisis de orina, ¿cómo se hace y para qué sirve? s.f).

La evaluación por tiras reactivas provee información útil, pero el análisis químico sólo es insuficiente. Desafortunadamente, el análisis químico ha sido la única porción del urianálisis realizada consistentemente en perros y gatos en algunas veterinarias. El examen microscópico se debería realizar para descartar resultados falsos negativos, que puedan ser detectados con el microscopio solamente, y más adelante caracterizar las anomalías encontradas en la evaluación microscópica. (Chew Y Dibartola, s.f)



CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

El Urianalisis puede proveer información diagnóstica y pronóstico adicional en un número de situaciones clínicas, tales como:



CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

UNIDAD 2: ETAPAS DEL EXAMEN GENERAL DE ORINA

El examen general de orina se divide en tres grandes etapas, el examen físico, el químico y el microscópico, para su mejor entendimiento y facilidad de evaluación de los resultados, se detallará en cada uno de ellos.

2.1. EXAMEN FÍSICO DE LA ORINA

2.1.1. COLOR

El color normal de la orina es amarillo o ámbar y se debe fundamentalmente a la presencia de dos pigmentos: urocromos y urobilina.



Los cambios de color en la orina suelen ser una de las principales causas por la cual los clientes acuden a las clínicas veterinarias. El hallazgo de un color anormal en la orina origina una serie de preguntas relacionadas a la dieta, administración de medicamentos y cambios ambientales. Un mismo cambio de color puede ser causado por muchas causas endógenas o pigmentos exógenos. A pesar de que el cambio en la coloración indica una anormalidad, éste hallazgo es nada específico y poco útil para localizar la causa. Para determinar la causa se deben realizar exámenes de laboratorio y sedimento urinario. (Lojara,2010)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Tabla 12 Alteraciones del color en la orina

Incolora



Grandes diuresis por mercuriales
Diabetes insípida (densidad baja)
Insuficiencia renal avanzada
Nefritis intersticial crónica
Ingestión de agua o soluciones en exceso

Amarillo Intenso



Ictericia Anemia perniciosa
Anemia hemolítica
Nefritis aguda
Deshidratación
Vómitos prolongados o diarreas

Roja o Rosa



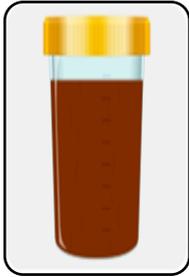
Oligurias febriles infecciosas
Oligurias de las insuficiencias cardiacas congestivas
Hematurias
Anemia perniciosa
Anemia hemolítica
Ingestión de Alimentos con Betacarotenos
Algunos medicamentos como fenotiazina, neoprontosil, fenolftaleina.

Negrusca



Melanosarcomas y otros tumores mecánicos
Alteración del metabolismo de la tirosina
Hematurias graves
Intoxicación por acido fenico y derivados

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA



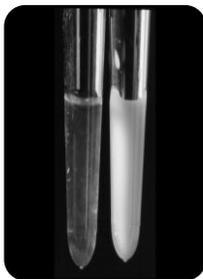
Marron (Coluria)

Presencia de bilirrubina en la orina, es un signo común de enfermedades hepáticas como la hepatitis y la cirrosis.

Ictericias parenquimatosas y mecánicas

Hematurias por Glomerulonefritis aguda

Metahemoglobinurias: intoxicación por clorato de potasio, nitritos, anilinas



Lechosa

Quiluria (liq. Linfático en la orina)

Lipurias masivas (hiperlipemia esencial o sintomática, diabetes grave, pancreatitis crónica)

Piourias Marcadas



Verde o Azulada

Ictericias antiguas

Intoxicación por timol

Eliminación de azul de metileno, acriflavina

Pigmentos biliares (sacudiéndola da espuma verdosa)

Fuente: Benjamin (1962) y Messeguer et al. (1992) (interpretación manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínicoveterinario)

Una de las causas más comunes del cambio de color en la orina es la hematuria que dependiendo de la cantidad de sangre, el pH o acidez y al intervalo de tiempo en la cual la sangre a estado en contacto con la orina puede dar variedad de tonalidades desde rosado hasta pardo incluso negro.

Esa coloración se da debido a que a medida que los eritrocitos se van desintegrando se produce una liberación de hemoglobina la cual al ser oxidada hacia metahemoglobina cambia su color hacia marrón o negro. La mioglobinuria igualmente causa una orina color marrón.

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

En el caso de las tonalidades de amarillo intenso se da por que la bilirrubina al ser degenerada produce un pigmento amarillo más oscuro lo normal, mientras que la orina con un tono verde está relacionada a la degeneración de la bilirrubina en biliverdina.

2.1.2. OLOR

La única forma de evaluar el olor de la orina es a través de nuestro sentido del olfato. Los olores de la orina son clasificados como normal, amoniacal, putrefacto y desagradable. Las causas del olor anormal en la orina son determinadas luego de un urianálisis completo y muchas veces luego de un panel completo que incluye hemograma, perfil hepático y perfil renal. Algunos medicamentos como la ampicilina, infecciones bacterianas pueden producir olores anormales en la orina. (Lojara, 2010)

- ✚ El olor amoniacal de la orina es una anomalía muy común puede indicar cistitis y otros procesos inflamatorios de las vías urinarias, orinas conservadas en recipientes cerrados a temperatura ambiente y sin conservantes este olor se origina por:



- ✚ El olor putrefacto sugiere infección bacteriana en presencia de proteínas y es un olor obviamente anormal.
- ✚ La cetonuria produce según algunos autores un olor dulce o frutal a la orina.
- ✚ Algunas veces en la orina se podrá percibir el olor del recipiente que la contiene, olores a detergentes, o perfumes de los desinfectantes usados.

2.1.2. ASPECTO

Cuando la orina está muy concentrada tiene más posibilidad de ser turbia que si la orina está diluida. Cambios en la temperatura y pH pueden producir pérdida de transparencia. (urioanálisis, sf)

Normalmente la orina que no contiene elementos formes, es clara. Las causas comunes que pueden producir turbidez en la orina pueden ser determinadas examinando el sedimento urinario:

- ✓ Cristales, células (glóbulos rojos, glóbulos blancos, Células epiteliales),
- ✓ Semen,
- ✓ Bacterias

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

- ✓ Lípidos (tienden a situarse en la superficie)
- ✓ Moco
- ✓ Contaminación fecal

La transparencia de la orina puede ser evaluada mediante la lectura de una hoja de periódico por detrás de un recipiente totalmente transparente con orina en su interior. El grado de turbidez puede ser expresado mediante términos como transparente, ligeramente turbio, moderadamente turbio o muy turbio.



- Una muestra normal no presenta partículas visibles
- Una muestra ligeramente turbia es caracterizada por precipitados ligeramente visibles que interrumpen la lectura del periódico en el fondo.
- Una muestra moderadamente turbia puede oscurecer la lectura del periódico en el fondo del recipiente.
- Una muestra muy turbia impide casi por completo la lectura del periódico en el fondo del recipiente

La orina fresca normal siempre es transparente. En algunos casos se puede observar un anillo turbio en la superficie de la orina de gatos saludables debido a la lipiduria fisiológica. Se debe resaltar que la orina transparente o normal no siempre será orina saludable pues existen varias anomalías que no producen cambios en la transparencia de la orina como son el exceso de glucosa, proteínas o cuerpos cetónicos. (Lojara, 2010)

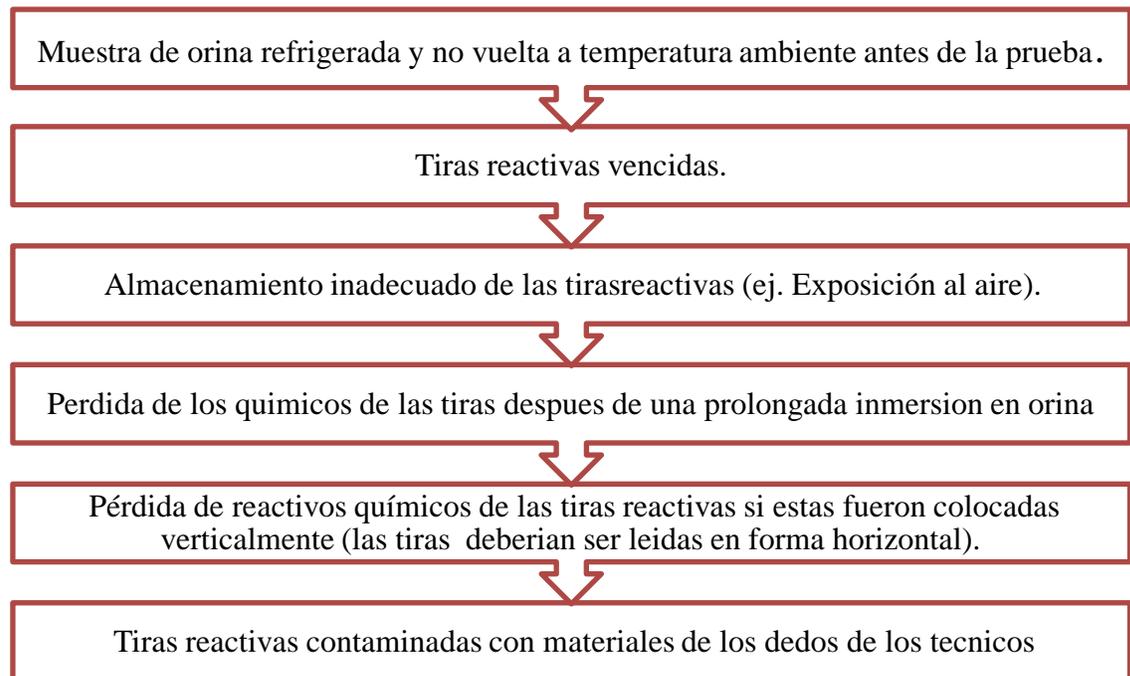
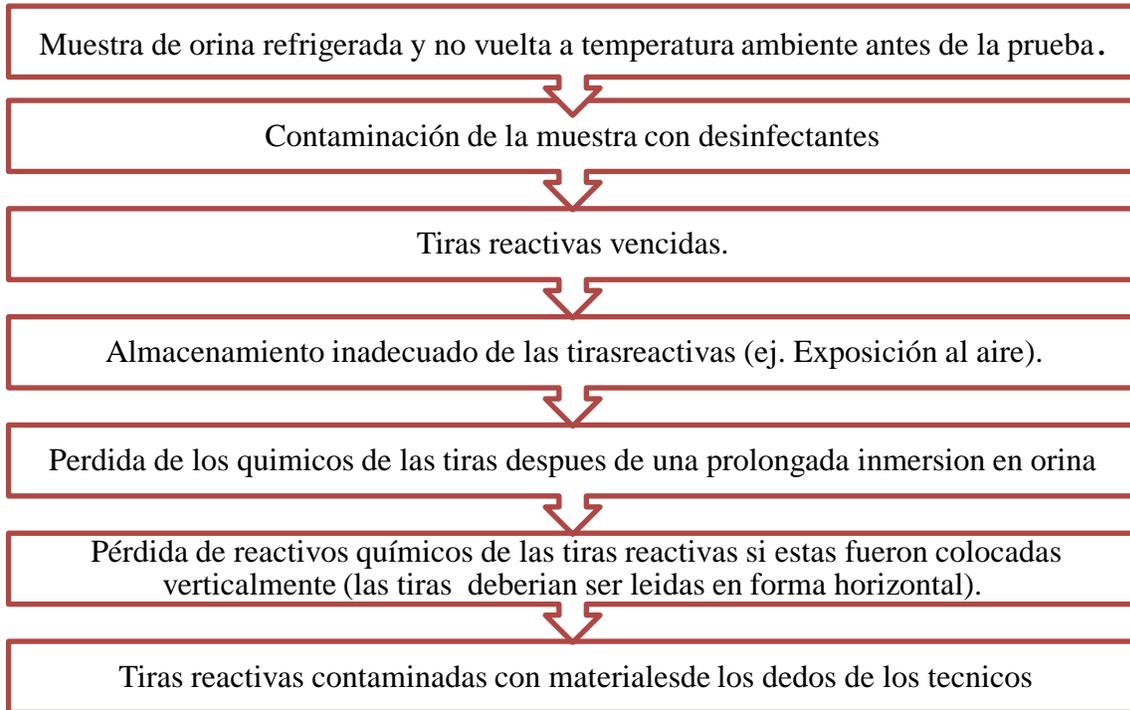
Tabla 13. Posibles Causas que ocasionaría un aumento en la turbidez de la orina

Turbio	- Hematías	Traumatismos del tracto urinario, anemias hemolíticas, infecciones.
	- Leucocitos	Pielonefritis, inflamación de vías urinarias.
	- Contaminación fecal	Fístula rectovesical.
	- Bacteriuria	Infección de vías urinarias.
	- Cristales de oxalato de calcio - Cristales de ácido úrico.	Cálculos renales, diabetes mellitus, enfermedad renal crónica.

Fuente; (Lojara, 2010)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Generalmente el examen general de orina en la etapa del examen químico se basa mediante test de tiras reactivas. En el siguiente esquema se resumen las principales fuentes de potencial error al usar las tiras reactivas.



CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.2. EXAMEN QUÍMICO DE LA ORINA

2.2.1. DENSIDAD

La DU (Densidad urinaria) se usa para determinar la capacidad de los túbulos renales para concentrar o diluir la orina. Dependiendo de las necesidades hídricas del animal, el riñón puede producir orina que será muy concentrada o diluida. (Urianálisis en perros, s.f)



Cuando el agua está en exceso, hay una mayor reabsorción de solutos que de agua, y se produce una orina diluida aumentando su volumen



Cuando hay carencia de agua, hay una mayor reabsorción de agua que de solutos, y se produce una orina muy concentrada.

La densidad urinaria o la osmolaridad, es una función de la absorción de fluidos y solutos, filtrado glomerular, función tubular renal, liberación y acción de la vasopresina, y la extensión de la pérdida de fluido extrarrenal. La fluidoterapia y la administración de diuréticos y glucocorticoides afecta la densidad urinaria y, por lo tanto, la medición de la densidad urinaria deberá hacerse antes de iniciar tratamiento. (Chew y Dibartola, s.f)

La DU es una medida muy útil en la evaluación de la función tubular que se debe realizar mediante refractometría, puesto que las tiras de orina no son fiables. Sin embargo, es un dato variable, difícil de interpretar, que depende del estado de hidratación y de la dieta en perros sanos. Las muestras obtenidas por la mañana suelen ser de mayor densidad que las de por la tarde y su interpretación ha de hacerse con ayuda de otros datos del paciente, como son el estado de hidratación, la presencia de azoemia y la de otros signos de enfermedad clínica. (Barrera, 2007)

Tabla 14 Rango de las densidades normales para caninos, felinos y para cachorros

	Densidades normales	Máxima concentración
Perros	1025 a 1040	1060
Gatos	1030 a 1080	1080
Cachorros fisiológica hasta 3 a 4 meses	1010 a 1020	No concentra



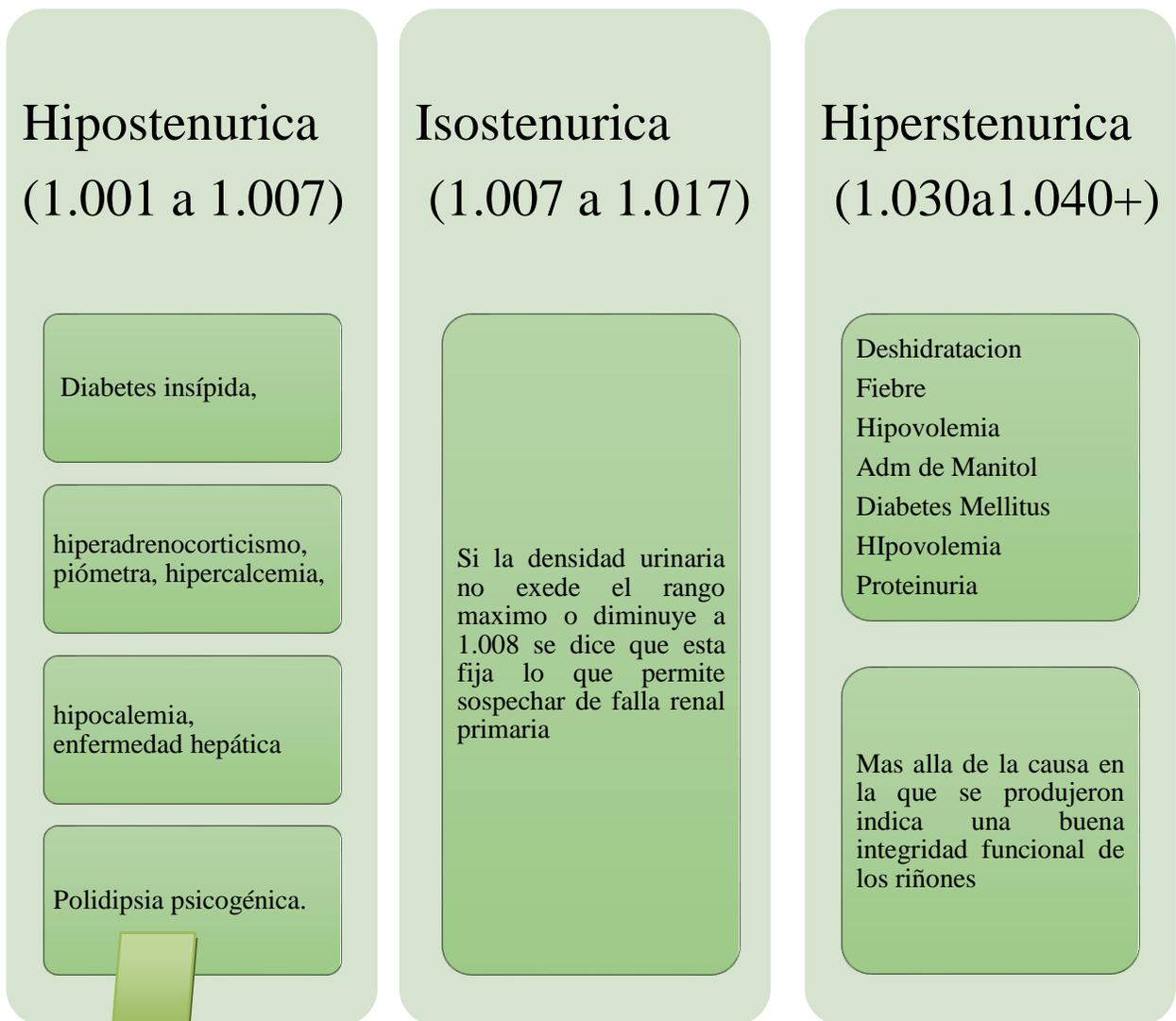
Fuente: Lojara, 2010

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

El efecto de la dieta sobre la densidad puede ser más pronunciado en los gatos que en los perros. Los gatos alimentados principalmente con alimento seco, por lo general tienen valores de densidad urinaria mayores de 1.030, mientras que los gatos alimentados exclusivamente con alimento enlatado, pueden tener valores de densidad urinaria tan bajos como 1.025. (Chew y Dibartola,s.f)

En definitiva, no es posible diferenciar un animal sano de uno que padezca alteraciones renales midiendo únicamente la densidad de la orina, pero es muy útil cuando su interpretación se realiza en conjunto con otros datos, como p. ej. La presencia de azoemia o proteinuria. (Barrera Chacon, R. 2007).

Las densidades urinarias las podemos clasificar en base a la osmolaridad del plasma en baja, igual o alta en.:



CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Baja densidad de origen renal
+1012

- Glomerulonefropatías en estados avanzados
- Tubulopatías
- Insuficiencias renales crónicas compensadas
- Insuficiencias renales crónicas descompensadas

Baja densidades de origen medicamentoso

- Soluciones electrolíticas
- Corticoides
- Diuréticos

Baja densidad de origen extrarenal
-1008

- Insuficiencias hepáticas primarias y secundarias
- Corticoides con origen en medicamentos
- Corticoides endógenos
- Paraneoplasias
- Síndrome polidipsia/poliuria hipofisario



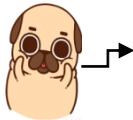
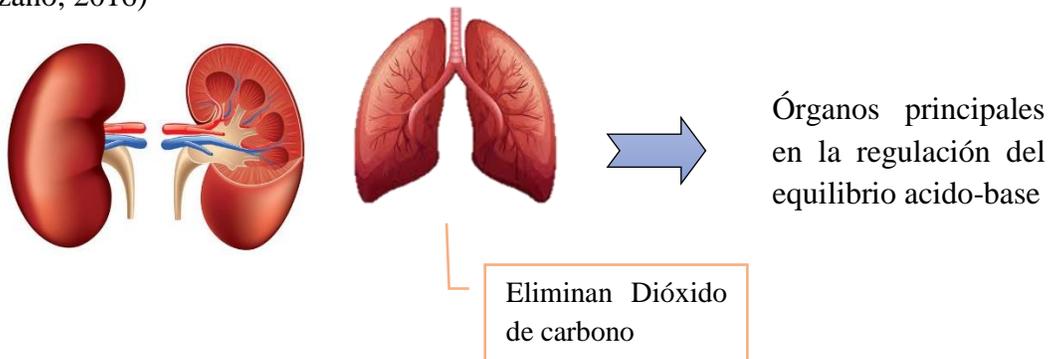
Las bajas densidades son fisiológicas en los cachorros normales hasta después de los 3 meses de edad, momento en que terminan de madurar las nefronas. (Hutter, E 2010)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.2.2. PH

El pH indica la concentración de iones hidronio (H_3O^+) presentes en determinadas sustancias. Es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución (Benjamín 1962 citado por Lamping, C 2014)

Es el resultado del equilibrio ácido base del cuerpo y puede alterarse por dieta, enfermedades, entre otros. El valor de referencia es de 6.0 a 7.5 en perros y gatos. En carnívoros se considera normal una orina ácida por aumento de cantidad en proteínas. (Lizano, 2016)



Un animal enfermo estará en acidosis metabólica, cuando el pH urinario se encuentre entre 5 y 5.5.

Origen de las Acidosis Metabolicas

- Tubulopatias hipercalcica Avanzada
- Insuficiencia Renal Descompensada
- Insuficiencia Renal Aguda
- Insuficiencia Hepatica Primaria
- Pancreatitis Agudas
- Diabetes simples y cetoacidotica
- En todo Proceso de Necrosis tubular

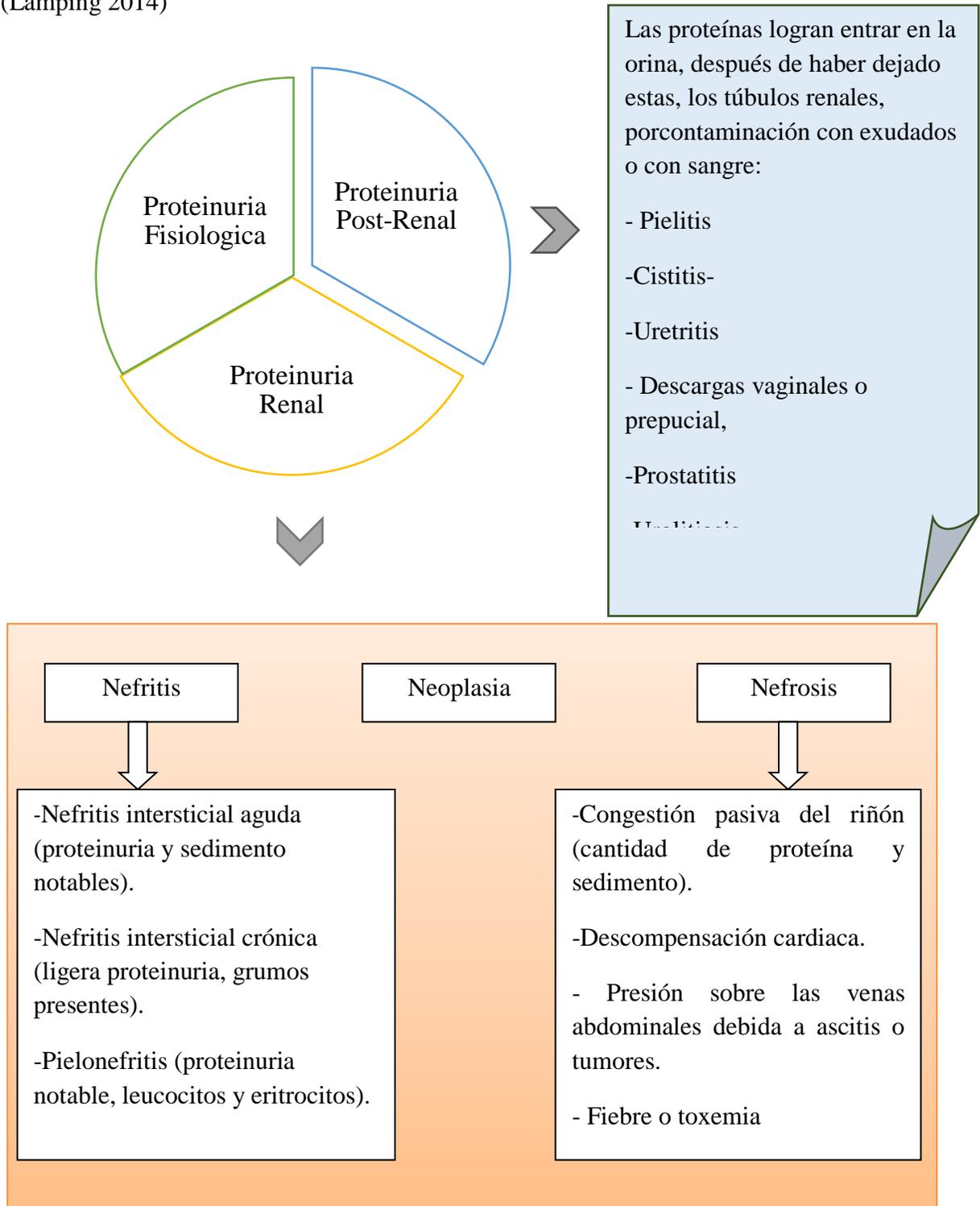
Orinas Alcalinas

- Infecciones urinarias por ureasas positivas
- Obstrucciones inetestinales cercanas al estomago
- Insuficiencias Hepaticas Secundarias

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.2.3. PROTEÍNAS

En condiciones normales, la orina no contiene sustancias proteicas, al menos en cantidades suficientes para ponerlas de manifiesto con las técnicas analíticas de rutina (Coffin 1952). La proteína que con mayor frecuencia se encuentra en orina son las que proceden del plasma sanguíneo y constituyen generalmente una mezcla de albuminas y globulinas. (Lamping 2014)



CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.2.4. GLUCOSA

Es una molécula pequeña que pasa libremente por los glomérulos y luego se reabsorbe. Cuando la cantidad de glucosa sobrepasa el umbral de absorción, se produce la glucosuria. (Lizano 2016)

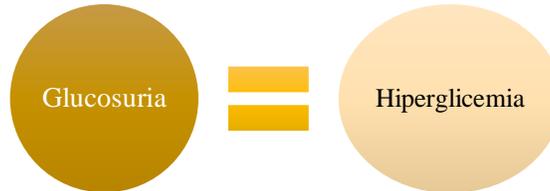
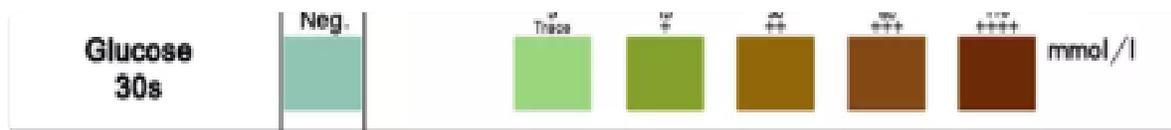


Tabla 15. Intensidad del color detectado por las tiras reactivas según su origen



	Desde	Hasta
Diabetes Simple	+	++++
Insuficiencia renal Crónica Terminal	+	
Tubulopatias por Tóxicos	+`	++
Soluciones Glucosadas	+	+++

(Hutter R, E 2010).

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Esquema 15. Posibles Causas de glucosuria



2.2.5. BILIRRUBINA

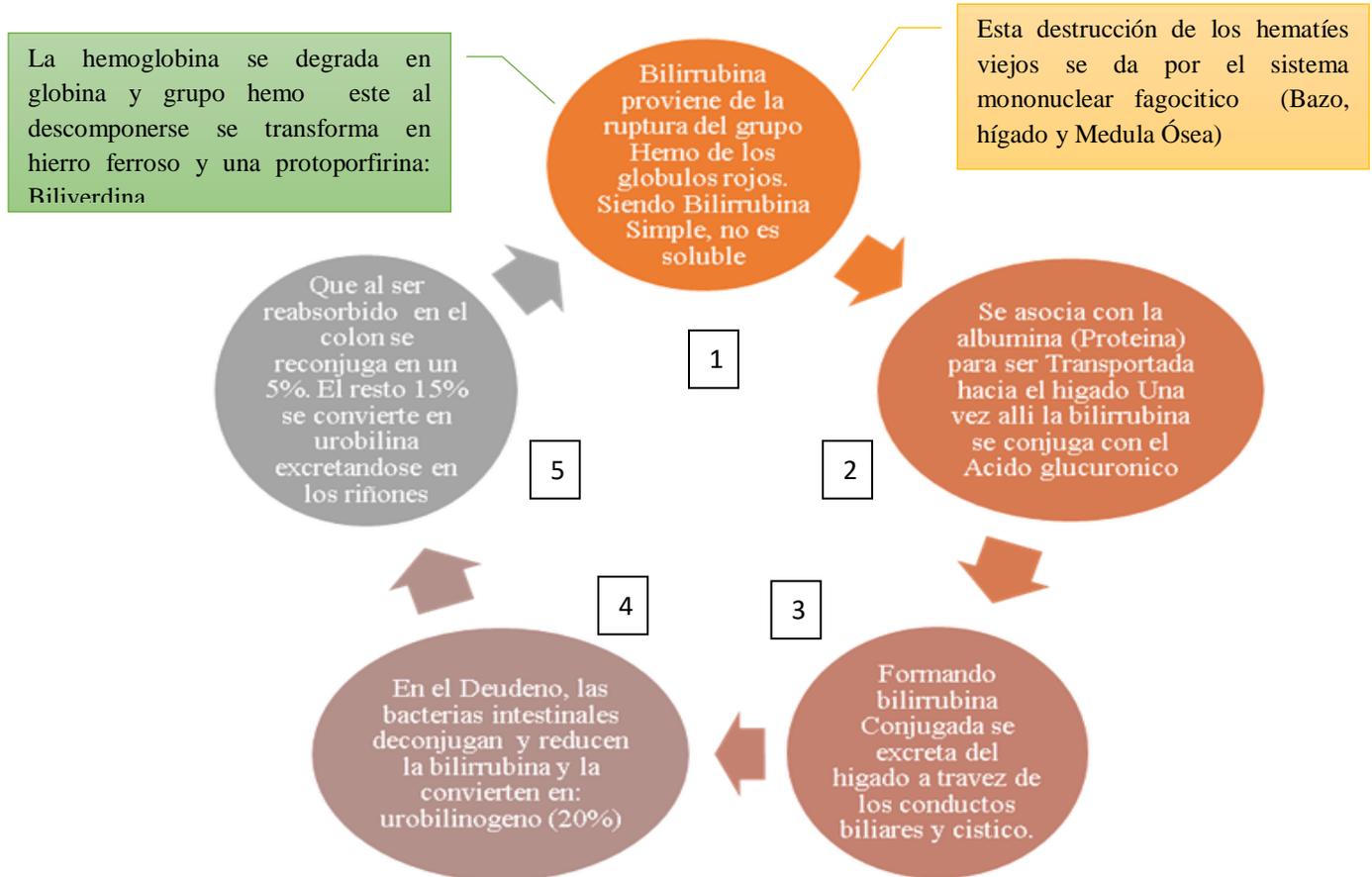
Existen 2 tipos de bilirrubina; está la conjugada o directa que es soluble en plasma y por tanto se filtra a través del glomérulo, pudiendo encontrarla en la orina; por el contrario, la bilirrubina indirecta, no conjugada, ligada a una albumina, no se excreta a menos que también se presente albuminuria. (Messeguer 1992 citado por Lamping, 2014)



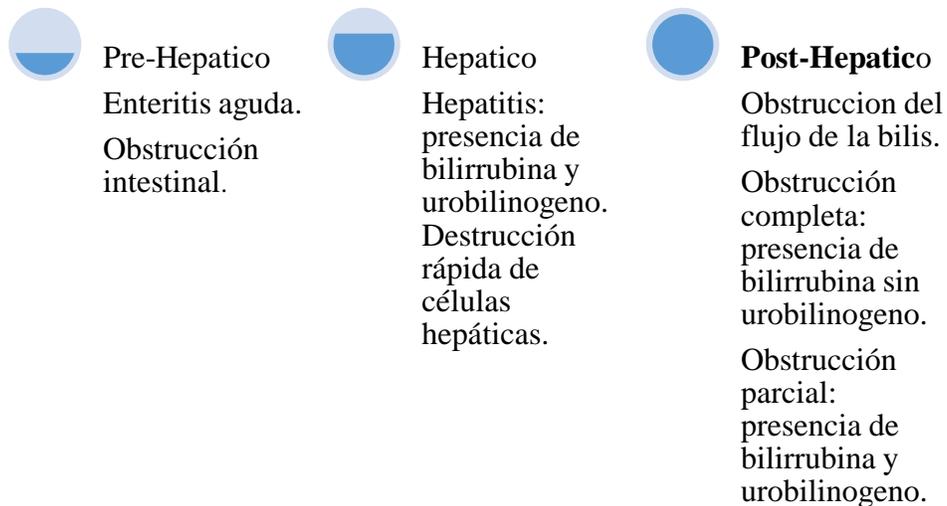
El umbral renal para la bilirrubina es bajo en perros, y la bilirrubina puede detectarse en la orina antes de que aparezca aumentada en el suero de perros con enfermedad hepática.

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Imagen 13 Esquema del metabolismo de la bilirrubina



Esquema16.Causas de Hiperbilirrubinemia



CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.2.6. UROBILINOGENO

El Urobilinógeno es un pigmento derivado de la bilirrubina; cuando la bilirrubina conjugada sale del hígado llega al intestino en donde es transformada por las bacterias en los llamados Bilinógenos incoloros, que al oxidarse se transforma en Urobilinógeno y Estercobilinógeno que le dan el color a la orina y a la materia fecal respectivamente. (Nasello y Hutter, 2010)

Esquema17. Causas del aumento y disminución del urobilinógeno

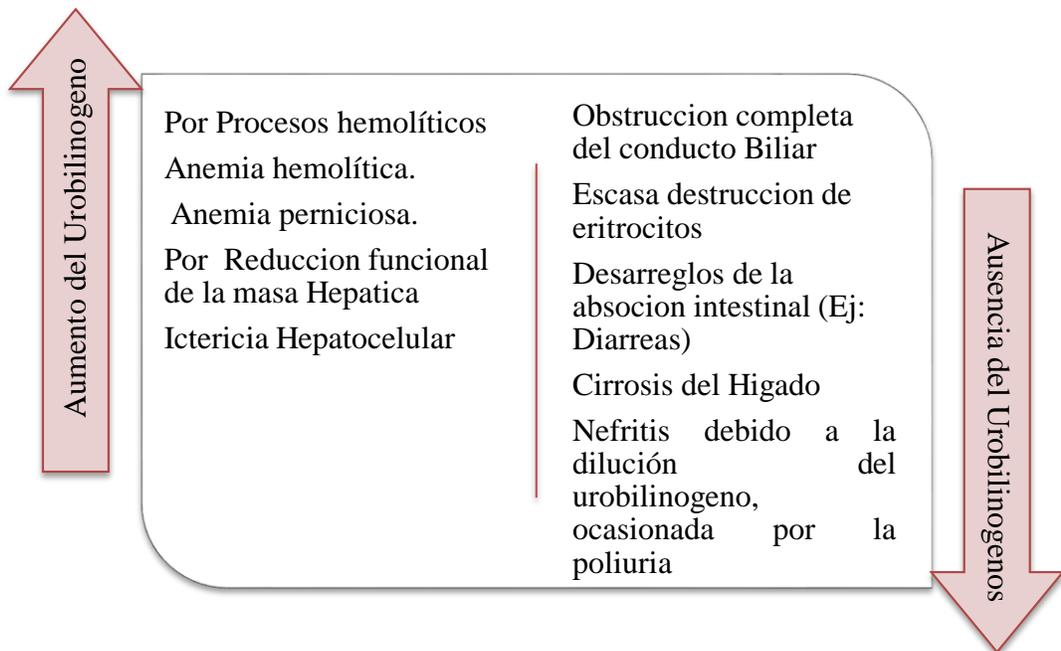


Tabla 16 Relación entre la bilirrubina total y los Bilinógenos según el origen de la ictericia

Ictericias	bilirrubina Total	bilirrubina Urinaria	urobilinógeno urinario
PREHEPÁTICA	NO conjugada	Aumentados	Aumentado
HEPÁTICA	NO conj. + conjugada	Aumentados	Reducido o ausente
POSTHEPÁTICA	NO conj. + conjugada	Aumentados	Reducido o ausente

Fuente: (Lojara, 2010)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.2.7.CETONAS

Cuando la cantidad de ácidos grasos movilizados es grande, se metabolizan incompletamente y se forman compuestos intermediarios del metabolismo de las grasas, que aparecen en sangre y son excretados por la orina. Estos productos son los cuerpos cetónicos: ácido acetacético (diacético), acetona y ácido beta-hidroxibutírico (Messeguer *et al.* 1992 citado por Lamping 2014)



La cetonuria no necesariamente debe ser asociada a diabetes complicada.

Cetonuria con Glucosuria

La presencia de cuerpos cetónicos en la orina de un diabético está indicando que este utiliza a las grasas como fuente de energía y como consecuencia se producen los cuerpos cetónicos que se eliminan por orina. Reconocer en un diabético la presencia o no de cetonuria es fundamental, no solo porque decide sobre el tipo de insulina a utilizar, sino porque el pronóstico es grave, requiere un tratamiento más puntual de fluidos y electrolitos. (Nasello y Hutter 2010)



Cuando en la orina de un paciente hay glucosa y cetona, estamos frente a una diabetes cetoacidótica.

Cetonuria sin Glucosuria

En los cachorros la hipoglucemia consecutiva a la anorexia es la responsable de los signos neuroglicopénicos (anorexia, debilidad, fasciculaciones musculares, convulsiones epileptiformes) que se confunden con intoxicaciones por órganos fosforados o con moquillo en su presentación neurológica. (Nasello y Hutter 2010).

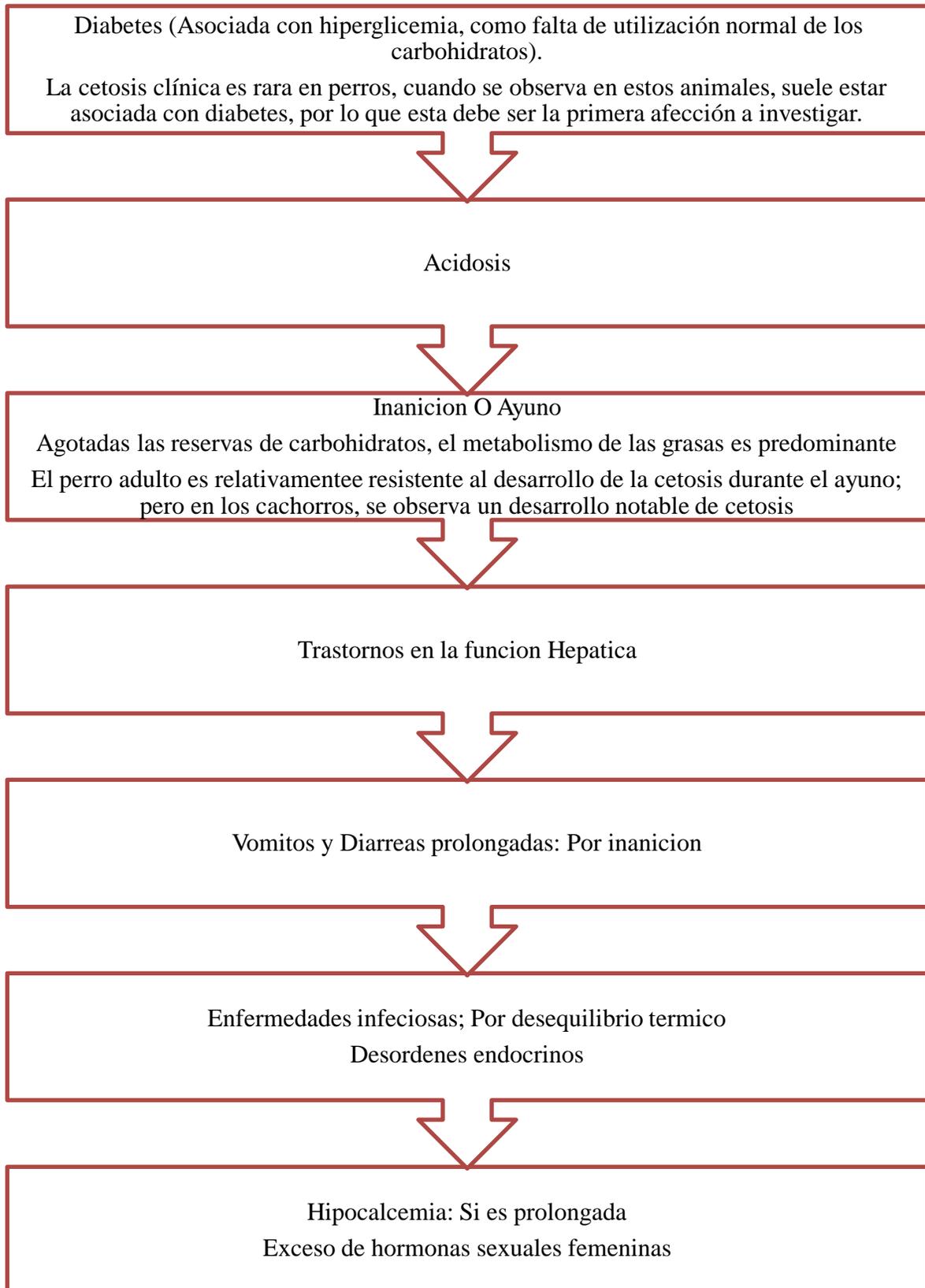


En cachorro de tamaño chico la sola presencia de acetonuria sin glucosuria es patognomónica de anorexia y debe ser considerada una emergencia metabólica

La cetonuria sin glucosuria en los adultos es un importante signo paraneoplásico, generalmente producida por los linfomas. Encontrar en un análisis de orina cetonuria sin glucosuria es particularmente interesante para comenzar el diagnóstico de linfomas diseminados y ocultos en órganos abdominales, ganglios torácicos y cualquier otro sistema como es el sistema nervioso central.

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

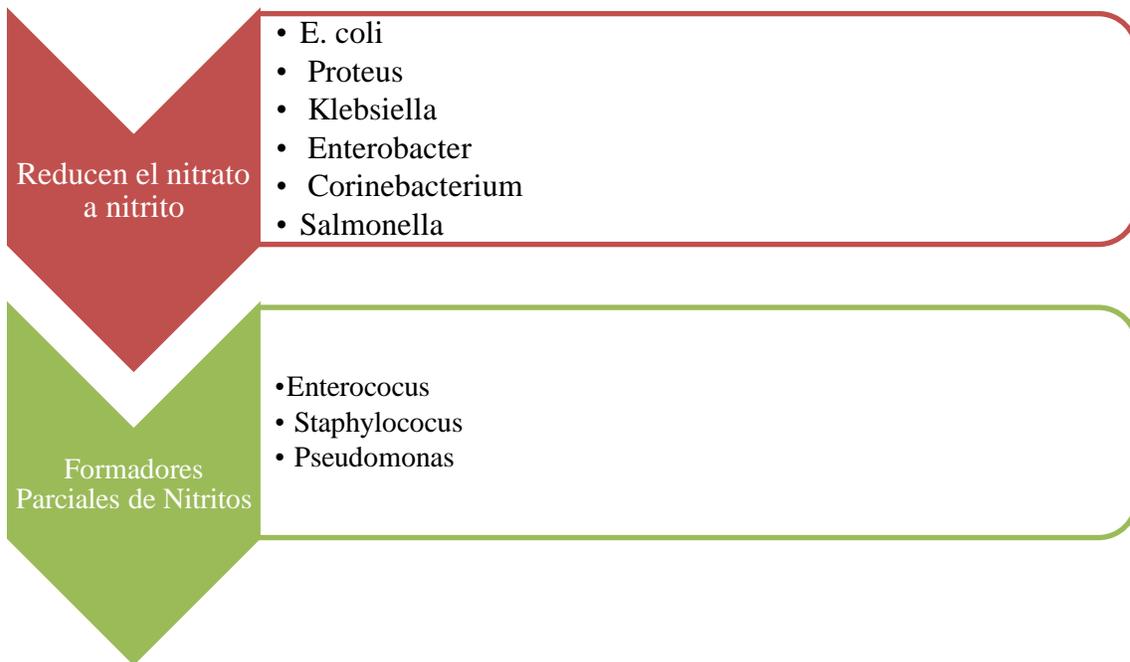
Tabla 17 Causas de las Cetonuria



CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.2.8. NITRITOS

La presencia de nitritos en la orina puede utilizarse para indicar la existencia de bacterias. (Lamping 2014). La limitante a tener en cuenta para esta prueba es que no todos los uropatógenos reducen los nitratos, los enterococos dan falsos negativos. Los saprófitos contaminantes pueden dar falsos positivos. (Nasello y Hutter 2010)



2.2.9. SANGRE

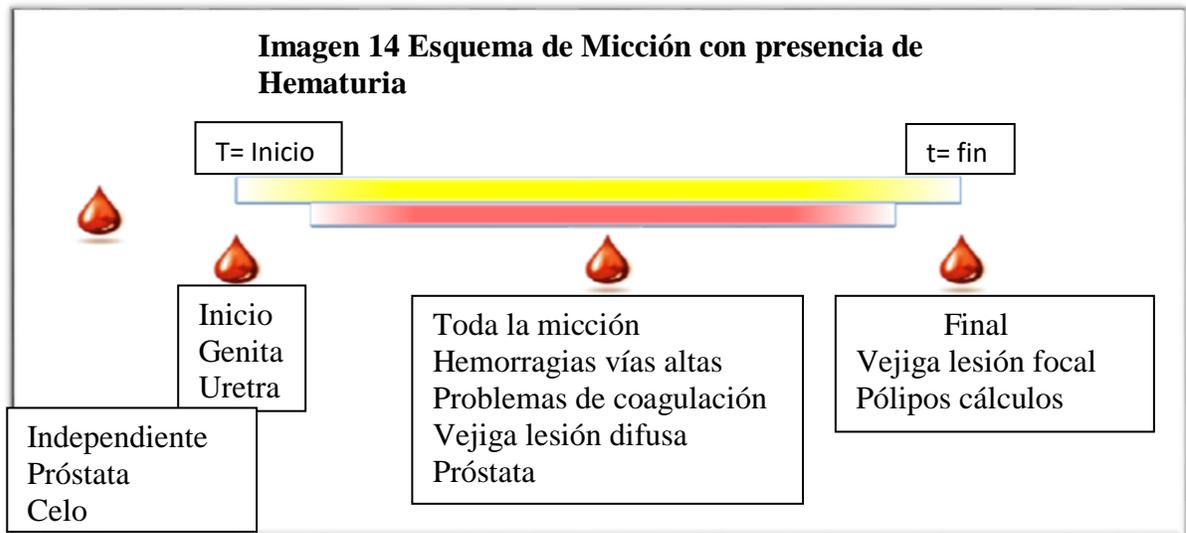
Las tiras reactivas pueden detectar la presencia de eritrocitos intactos, hemoglobina libre, y mioglobina libre en orina cuando se leen en el tiempo indicado. La prueba colorimétrica (que contiene peróxido orgánico), reacciona con los pigmentos hemo y es ligeramente menos sensitiva a los eritrocitos intactos que a la hemoglobina y mioglobina. (Chew & Dibartola, s.f)



La orina normal de perros y gatos deberían ser negativos para sangre

Como norma general, la hematuria al principio de la micción suele deberse a problemas en vías genitales o uretra. La hematuria a final de micción se relaciona con problemas focales en la vejiga (pólipos, cálculos) mientras que, si hay sangre durante toda la micción, el problema puede ser de coagulación, de vías urinarias altas, próstata o problemas difusos en vejiga). Los problemas prostáticos también pueden presentarse con descargas hemorrágicas independientes de la micción.

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA



Fuente: Suarez, Bertolani, Avellaneda y Dolores, 2013

La hematuria no es un indicador específico de que exista enfermedad del tracto urinario. Una vez se demuestra que existe, hay que localizar la fuente; y ello debe interpretarse teniendo en cuenta otros hallazgos del sedimento (Messeguer *et al.* 1992 citado por Lamping 2014)

Esquema18. Causas de una prueba de sangre oculta positiva y su diferenciación

Hematuria	<ul style="list-style-type: none"> • Orina roja y turbia, que se aclara con centrifugación. • Eritrocitos en el sedimento urinario. • Ausencia de evidencia clínica o laboratorial de anemia hemolítica o enfermedad muscular.
Hemoglobinuria	<ul style="list-style-type: none"> • Orina Roja a Marron que no se aclara tras la centrifugacion • Ausencia de eritrocitos en el sedimento urinario • Decoloracion roja concomitante del plasma. • Evidencia de anemia, particularmente hemolitica intravascular • Ausencia de evidencia clínica o laboratorial de enfermedad muscular.
Mioglobinuria	<ul style="list-style-type: none"> • Orina Roja a Marron que no se aclara tras la centrifugacion • Ausencia de Eritrocitos en el sedimento Urinario • Plasma claro de color normal • Ausencia de evidencia clinica o laboratorial de anemia • Evidencia clinica o laboratorial de enfermedad muscular

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Tabla18 .Causas posibles de Hematurias

Vías urinarias altas Riñones-uréteres	Vías urinarias bajas Vejiga-uretra	Tracto uro-genital (útero, vagina, vestibulo, próstata, pene)
Necrosis tubular aguda (tóxicos)	Uretritis proliferativa	Estro
Coagulopatías -CID -Hemofilia -Intox. Cumarinas -Trombocitopenia -Enf. Von Willebrand	Coagulopatías -CID -Hemofilia -Intox. Cumarinas -Trombocitopenia -Enf. von Willebrand	Enfermedades Prostáticas -Hiperplasia prostática benigna -Prostatitis -Neoplasia
Enf. glomerulares	Cistitis intersticial felina	Subinvolución placentaria
Hematuria renal idiopática	Cistitis hemorrágica estéril (Ciclofosfamida)	Vaginitis
Infecciosas -Enfermedad de Lyme -Leptospirosis	Cistitis polipoide	Tumor venéreo transmisible (TVT)(vagina, vulva, pene, prepucio)
Nefrolitiasis	Urolitiasis	Infección uterina (endometritis y piometra)
Neoplasias (carcinoma, HSA, Hemangioma, sarcoma)	Neoplasias (CCT, rabdomyosarcoma, fibroma)	
Pielonefritis	Infecciones tracto urinario (ITU)	
Trauma -golpes, -trauma perforante -biopsia renal	Trauma -Procedimientos Diagnósticos (sondaje, cistocentesis, urohidropropulsión) -Ruptura vejiga	
Enfermedad renal poliquística	Ectasia vascular de la vejiga urinaria	
Anomalías renovasculares (infarto renal, telangiectasia renal Welsh Corgi)		

Fuentes: (Suarez, Bertolani, Avellaneda, y Dolores, 2013).

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.3. EXAMEN MICROSCOPICO DE LA ORINA

El examen microscópico del sedimento urinario se realiza para detectar la presencia de elementos figurados y partículas microscópicas en la orina; siendo por esto de gran importancia clínica y por lo cual no debería de omitirse nunca. (Messeguer *et al.* 1992). La orina normal, contiene poco sedimento, en este puede haber uno que otro leucocito, células epiteliales, mucus, cristales, y bacterias si la orina no fuese recogida asépticamente. Los cilindros y eritrocitos desaparecen al reposar la muestra, por lo que el examen debe hacerse en muestras de orina reciente (Lamping 2014)

El sedimento urinario de perros y gatos normales contiene muy pocas células, elementos, bacterias o cristales. Unas cuantas más células rojas y blancas son esperadas y consideradas en una muestra obtenida por micción. (Chew y Dibartola. s.f)

Lo más importante del análisis del sedimento no es identificar cristales ni otros elementos de desecho sin importancia, sino tener un buen conocimiento de lo que no es fisiológico

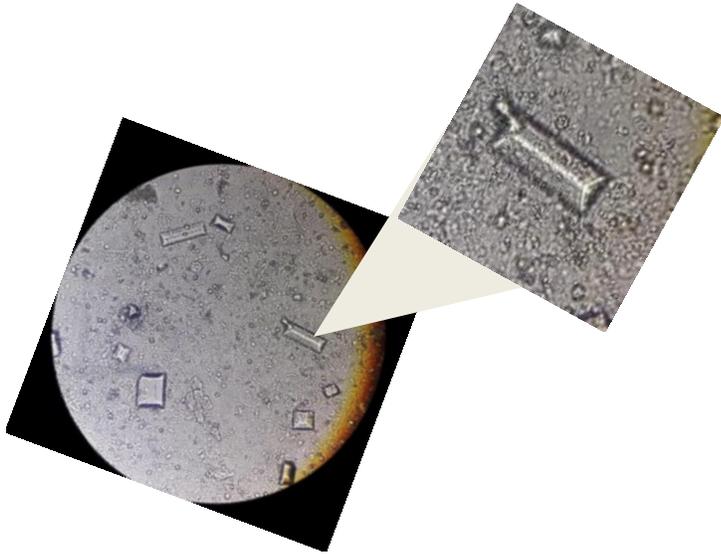
Hallazgos Microscópicos en el examen de orina

- ♣ **Células de descamación**, tanto escamosas como transicionales, cuyo valor diagnóstico no es fácil de interpretar.
- ♣ **Cilindros de gran interés diagnósticos**. Estos son moldes compuestos de proteínas o células, formados en el asa de Helen ascendente y en el tubo distal, en donde existe mayor acidez, una alta concentración de solutos y un flujo muy bajo de orina. Los cilindros tienen valor de localización y no se encuentra en animales sanos.
- ♣ **Bacterias** para que estos organismos se observen en el microscopio, deben aparecer en cantidad superior a 104/ml de orina.
- ♣ **Otros hallazgos** en la orina son: cristales, espermatozoides, Huevos de Dictophyma renales o de capillaris plica o Microfilarias immitis, rara vez observadas en el sedimento urinario.
- ♣ **Lípidos** en casos de diabetes mellitus o en síndrome nefrotico.
- ♣ **Hifas Macroconidias**, levaduras y granos de polen son los contaminantes comunes en las muestras de orina, particularmente si la muestra se recogió en un ambiente sucio.
- ♣ **Talco** procedente de los guantes clínicos, estos hallazgos no tienen valor clínico.

Fuente: (Nasello y Hutter 2010)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Imagen 2. Hallazgos en el examen de orina vista microscópica



Vista microscópica de estruvitas formas de ataúd, visto en objetivo 10x

Fuente: Dr. Kevin Berrios (LabVet)



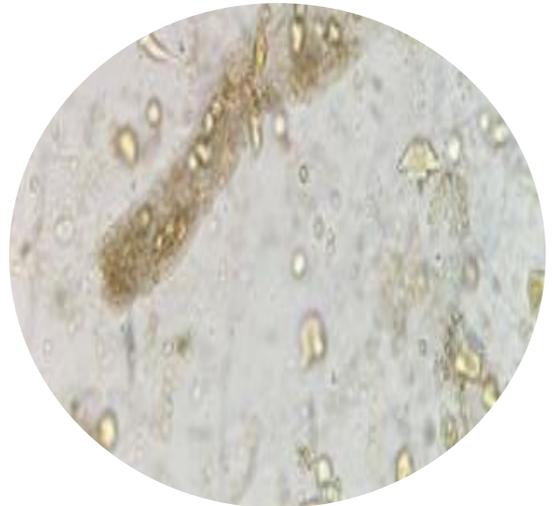
Se aprecia cristales de Bilirrubina, Vistos en el objetivo 40x

Fuente:Dr. Kevin Berrios



Vista de Oxalato de calcio, a través del objetivo 40x

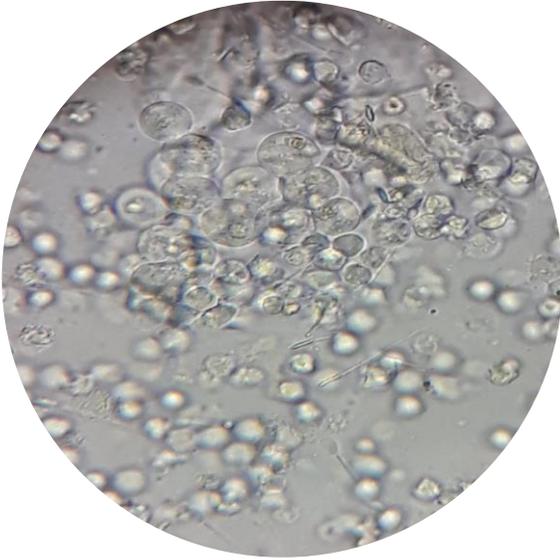
Fuente: Rebeca Gómez



Cilindro Eritrocitaria vista 10x

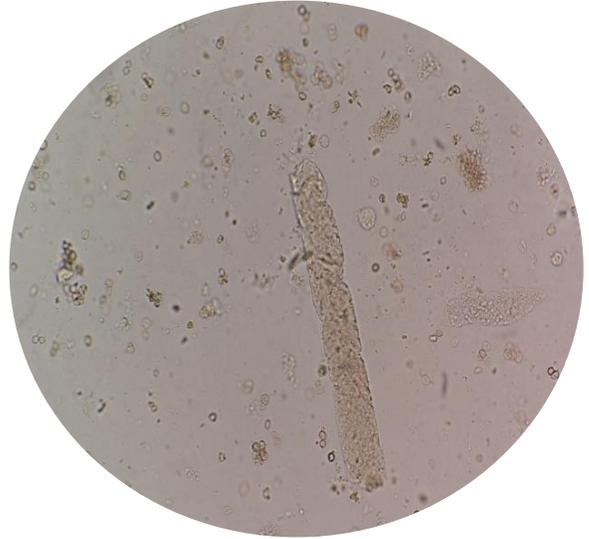
Fuente: LabVet

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA



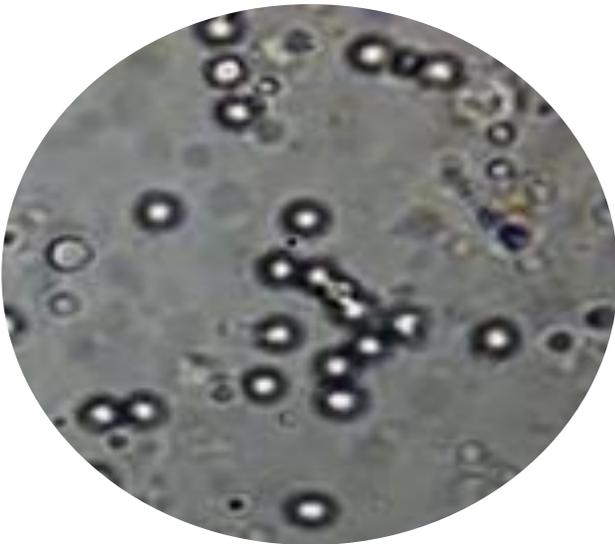
Células renales, visto en objetivo 40x

Fuente: Dr. Kevin Berrios



Vista de cilindro hialino objetivo 10x

Fuente: LabVet



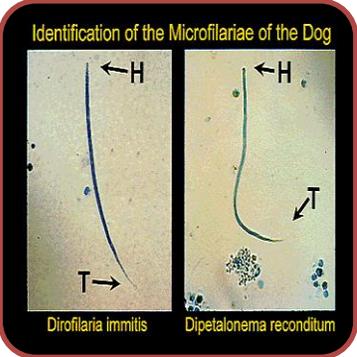
Bacterias vistas desde el objetivo 40x fuente: Rebeca Gómez



Vistas desde el objetivo 40x de un Espermatozoide .fuente: Dr. Kevin Berrios

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.3.1. Parásitos que se pueden encontrar en un examen microscópico de orina

		
<p>Huevo de Dictyophyma Renales en sedimento urinario, solo se observan si por lo menos hay una hembra en el riñon.</p>	<p>Capillari Plica gusano de la vejiga de la familia trichinellidae. es un parásito de perros, zorros, su presencia es asintomática, pero en algunos casos conduce a hematuria, cistitis o disuria.</p>	<p>Dirofilaria Immitis rara vez encontrada en sedimentos urinarios</p> <p>Dipetalonema Reconditum Parásito situado en la cavidad corporal, tejido conectivo y riñon de perros.</p>

Fuente: Pérez 2014



Más información de estos tipos de parásitos puedes encontrar en la fuente de referencia: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2014/09/sola-presencia-de-nematodes-machos-dioctophyma-renale-goeze-1782-en-un-canino-dificultad-diagnostica/>

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

2.3.2. UROLITOS

Son concreciones sólidas policristalinas que se componen de sustancias normales de la orina, pero por diferentes razones se concentran y solidifican formados fragmentos de tamaño variable. (Suarez, Bertolani, Avellaneda, y Dolores 2013)

Los sedimentos microscópicos se denominan cristales y los precipitados macroscópicos más grandes se llaman urolitos. Los urolitos pueden formarse en cualquier lugar de las vías urinarias, aunque, en los perros, la gran mayoría aparece en la vejiga. (Stevenson y Rutgers, s.f)



Las muestras de orina deben analizarse en los treinta minutos siguientes a su recogida y no deben guardarse en frigorífico.

La incidencia de la urolitiasis y la composición de los urolitos pueden estar influidas por diferentes factores como la raza, el sexo, la edad, la dieta, anomalías anatómicas, infecciones urinarias, el pH de la orina y los tratamientos farmacológicos (Ling, 1998).

El análisis de orina habitualmente muestra inflamación: proteinuria, hematuria y piuria. El pH urinario varía en función del tipo de cálculo, de la presencia o ausencia de infección y de la alimentación. (Stevenson y Rutgers, s.f)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Tabla 19 .Predisposición a la formación de urolitos en el perro por factores como la edad, raza y el sexo

PREDISPOSICIÓN A UN TIPO DE UROLITIASIS EN EL PERRO EN FUNCIÓN DE LA EDAD, LA RAZA Y EL SEXO <i>(Adaptado de Osborne et al., 1999c; Lulich et al., 2000)</i>			
Tipo de urolito	Grupos de edad habitualmente afectados	Razas habitualmente afectadas	Sexo
Estruvita	1 - 8 años Media 6 años	Schnauzer Miniatura Bichon Frisé Shih Tzu Caniche Miniatura Lhasa Apso	 Hembras (>80 %)
Oxalato cálcico	6 - 12 años Media 8,5 años	Schnauzer Miniatura Lhasa Apso Cairn Terrier Yorkshire Terrier Cocker Spaniel Bichon Frisé Shih Tzu Caniche Miniatura	 Machos (>70 %)
Fosfato cálcico	5 - 13 años	Yorkshire Terrier	Machos (>70 %)
Urato	Sin SPS*: media 3.5 años Con SPS*: media <1 año	Dálmata, Bulldog inglés, Schnauzer Miniatura (SPS*), Yorkshire Terrier (SPS*)	 Machos (>85 %)
Cistina	2 - 7 años Media 5 años <1 año en los Terranova	Bulldog Inglés Teckel Terranova	 Machos (>90 %)
Sílice	4-9 años	Pastor Alemán Antiguo Pastor Inglés	 Machos (>90 %)

Fuente: (Stevenson y Rutgers, s.f.)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Tabla 20. Tipos Específicos de urolitos

Estruvita



- Se asocian a Infecciones en el Tracto Urinario (ITU), por bacterias ureasa positivas (Ej, Especie de Staphylococcus y Proteus)
- La ureasa es una enzima que hidroliza la urea, lo que induce un aumento del amonio, el fosfato y el carbonato y provoca una orina alcalina.
- ITU, orina alcalina, alimentación y predisposición genética pueden favorecer su formación.

Oxalato Calcico



- Un factor importante es la relación entre la absorción intestinal de calcio y la de ácido oxálico, ya que la reducción de la concentración de calcio aumenta la absorción de oxalato, lo que mantiene o aumenta el riesgo de formación de cálculos.

Urato



- El ácido úrico es uno de los productos de degradación del metabolismo de los nucleótidos de purina..
- Cualquier disfunción hepática grave puede predisponer al perro a una urolitiasis por urato, pero existe una predisposición específica en los perros que presentan shunts portosistémicos congénitos o adquiridos
- La acidez de la orina promueve la litogénesis de urato, porque las purinas son menos solubles a pH ácido. Por tanto, una alimentación que favorece la aciduria, como las dietas altas en proteínas, también constituye un factor de riesgo para los perros predispuestos

Cistina



- Alteración genética del metabolismo caracterizada por una reabsorción tubular proximal defectuosa de la cistina y de otros aminoácidos.
- No todos los perro citinuricos forman urolitos y lo calculos no suelen detectarse hasta la madurez

Fosfato cálcico



- Son pocos frecuentes y suelen estar relacionado con alteraciones metabólicas (Hiperparatiroidismo primario, alteraciones hipercalcemicas, Acidosis tubular renal, Hipercalciuria Idiopatica).

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

En los perros no Dálmatas, casi todo el urato formado a partir de la degradación de los nucleótidos de purina es metabolizado por la uricasa hepática a alantoína, muy soluble, que es excretada por los riñones. En los perros Dálmatas sólo se convierte a alantoína el 30-40% del ácido úrico, lo que da lugar a un aumento de los niveles séricos y de la excreción de urato



Tabla 21 Factores de riesgo para la formación de urolitos

FACTORES DE RIESGO PARA LA FORMACIÓN DE UROLITOS RELACIONADOS CON LA ALIMENTACIÓN, LA COMPOSICIÓN DE LA ORINA Y EL METABOLISMO EN EL PERRO (Adaptado de Osborne et al., 1999c; Lulich et al., 2000)			
Tipo de urolito	Alimentación	Orina	Factores metabólicos/otros
Estruvita	Alta* en magnesio Alta* en fósforo Consumo de agua escaso	pH alcalino ITU por bacterias ureasa positivas Escaso volumen urinario	-
Oxalato cálcico	Alta* en calcio Alta* en oxalato (sobre todo si el contenido de calcio es bajo) Exceso de vitamina C*	Escaso volumen de orina Hipercalciuria Hiperoxaluria	Hipercalcemia Síndrome de Cushing Acidosis metabólica crónica
Fosfato cálcico	Exceso* de calcio y de fósforo	-	Hipercalcemia (hiperparatiroidismo primario) Acidosis tubular renal
Urato	Alto contenido de purinas (p. ej., alimentación rica en vísceras)	-	Alteración genética hereditaria en el metabolismo del ácido úrico Disfunción hepática
Cistina	-	Cistinuria	Reabsorción tubular proximal defectuosa de la cistina y otros aminoácidos básicos
Sílice	Alto contenido* en sílice	-	-

*El nivel a partir del cual este factor alimentario pasa a ser importante depende del ambiente urinario (pH, presencia de inhibidores, infección urinaria, etc.)

Fuente: (Stevenson y Rutgers,)

CAPITULO 3: EXAMEN GENERAL DE ORINA

Esquema19. Manejo Nutricional de Urolitos

Estruvitas:

Antimicrobiano + Dieta calculítica

- Contiene cantidades moderadas de proteína, muy digestivos, bajos en fibra y niveles incrementados de NaCl

Oxalato Calcico

Evitar alimentos secos acidificantes que no aumentan la diuresis y medicamentos que potencian una excreción excesiva de calcio (Furosemida y Glucocorticoides)

Uratos

Administración de una dieta restringida en purinas, diseñada para disolver los cálculos de urato

Alcalinización de la orina (Bicarbonato 25-50mg/kg)

Aumento del volumen de la orina

Control de las infecciones del tracto urinario

Administración de inhibidores de la xantina oxidasa (alopurinol 15mg/kg cada 12 hrs).

Cistina

Dieta alcalinizante restringida en proteínas Incremento del volumen de orina

Alcalinización de la orina (pH entorno a 7,5)

Administración de medicamentos que contengan grupos tioles



El aumento de la ingesta de agua, ya sea mediante la administración de alimentos enlatados o mediante la adición de agua y/o cloruro sódico a la comida sigue siendo el factor más importante para el tratamiento y la prevención de la urolitiasis por oxalato cálcico



Capitulo 4

Dermoscopia

Unidad 1: Importancia

Unidad 2: Reconocimiento de la piel

Unidad 3: Pruebas Laboratoriales

CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

UNIDAD 1: IMPORTANCIA DE LA DERMOSCOPIA

Un desequilibrio en el aporte de aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas u oligoelementos altera las funciones de barrera y de protección inmunitaria aseguradas por la piel: el perro se vuelve más sensible a las infecciones y desarrolla reacciones alérgicas con mayor facilidad. La piel y el pelo son el primer reflejo de la salud del perro y de la calidad de su alimentación. (Pibot, sf citado García, 2014)

Un caso dermatológico puede ser abordado como un rompecabezas en el que las piezas principales son la anamnesis, la sintomatología clínica y los procedimientos diagnósticos utilizados, por ende, una pieza aislada no permite establecer una imagen general, pero al combinar cada una de las piezas la imagen aparece claramente. (Richard y Patrick, s.f)

El primer paso, y el más importante, para que la consulta y el tratamiento de los trastornos dermatológicos sean satisfactorios es obtener una anamnesis completa. En este paso, los atajos pueden dar lugar a diagnósticos erróneos, afectar al bienestar del animal y aumenta los gastos innecesariamente y la insatisfacción del propietario. La anamnesis debe obtenerse de forma lógica, con el objetivo de describir el trastorno y desarrollar la lista de diagnósticos diferenciales, mientras se explora al paciente. (Patel y Forsythe, 2010)

Existe un gran número de pruebas dermatológicas que se podrían emplear para determinar la causa de la infección, y no todas requieren un laboratorio especializado. Algunas de estas pruebas pueden realizarse de manera sencilla y rápida en la clínica. No requieren un equipamiento complejo y pueden, en la mayoría de los casos, proporcionar un resultado definitivo mientras el paciente todavía se encuentra en la clínica. (Pfizer 2009)

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

UNIDAD 2: RECONOCIMIENTO DE LAS ALTERACIONES DE LA PIEL

2.1. Lesiones Primarias

- Macula: Area plana y circunscrita decoloración de un diámetro de hasta 1 cm. Mientras que las placas tienen un diámetro superior de 1 cm. (Richard G y Patrick J s.f). Se observa en: Hiperpigmentación post-inflamación, vitíligo, nevos pigmentados, máculas eritematosas en muchas dermatitis agudas. (Patel y Forsythe 2010)



- Pápulas: masa palpable elevada, sólida de hasta 1 cm de diámetro. Se observa en: Sarna sarcóptica, hipersensibilidad a la picadura de pulga, foliculitis bacteriana superficial. (Patel y Forsythe 2010)



- Nódulos: es una elevación solida de la piel de un diámetro superior a 1 cm. (Richard G y Patrick J s.f)

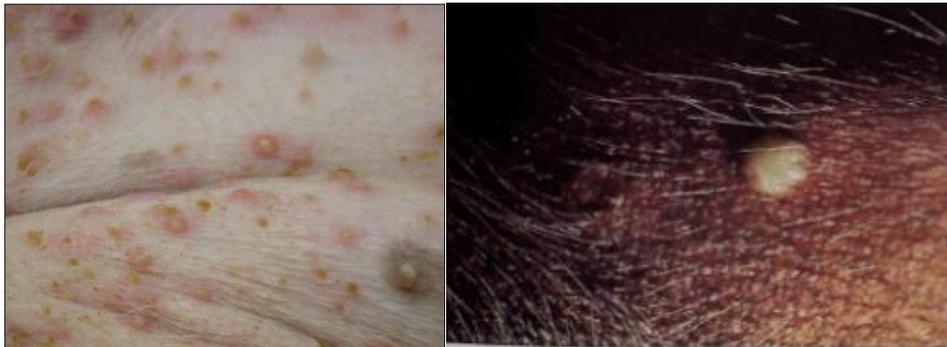


CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

- Tumor: es una zona grande de crecimiento



- Pústulas: lesión circunscrita, elevada, llena de pus, de 1 cm o menos



- Habón: Son lesiones cutáneas edematosas, bien delimitadas y con un halo eritematoso. Son la consecuencia de la vasodilatación y edematización de la dermis superficial. Provoca la elevación de los pelos presentes. Son, generalmente, evanescentes y cambiantes y su duración varía de unos minutos a unas horas. Tras su desaparición no dejan marca o lesión en la piel, salvo que el prurito que ocasionan provoque que el perro lo padezca se rasque y se provoque una herida secundaria. (Garcia, 2013)



CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

2.2.Lesiones Secundarias

- Comedón: son el resultado de residuos sebáceos y epidérmicos que bloquean el folículo y crean la apariencia de puntos negros. Son lesiones primarias en el acné, síndrome de comedones del Schnauzer, dermatopatías hormonales sexuales, y seborrea idiopática; y son secundarias en enfermedades seborreicas, uso de medicamentos tópicos grasientos y a la administración de cortico esteroides. (Lopez, 2003)



- Escamas: lámina de la capa córnea de la piel que se desprende. Pueden ser de color blanco, amarillo o gris. Suele aparecer por sequedad (escama seca) en la piel o por todo lo contrario (escama seborreica). Distintos procesos como alérgicos, infecciosos o parasitarios en la piel predisponen a su aparición. Es lo que denominamos caspa. (García, 2013)

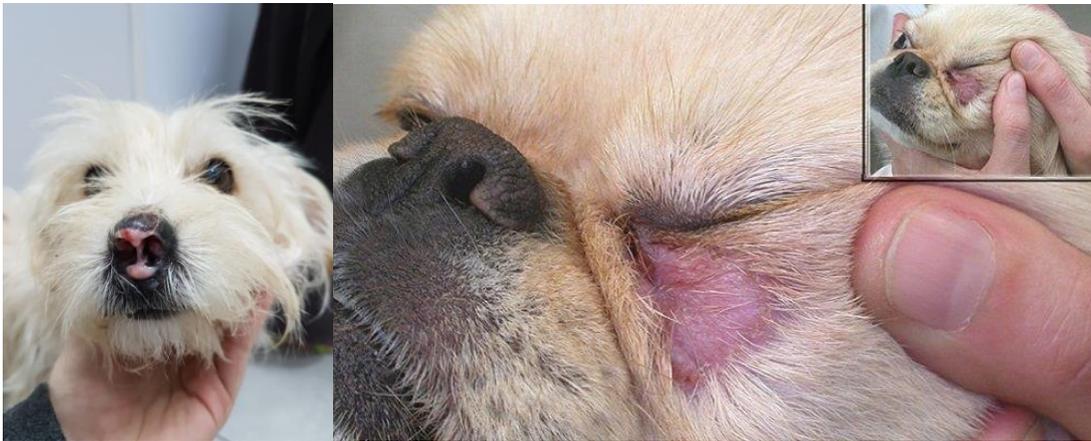


- Costras: se forma con exudados, suero, pus, sangre, células, escamas o sustancias provenientes del medio externo como medicamentos. Son primarias como en el caso de una seborrea idiopática o secundarias como en el caso de piodermas. (Patel y Forsythe 2010)

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA



- Eritema: Enrojecimiento de la piel debido al aumento de la sangre contenida en los capilares.



- Úlcera: Se caracteriza por presentar una interrupción de la continuidad de la epidermis con exposición de la dermis, y es consecuencia de un proceso profundo como un pioderma profundo, úlcera indolente felina y vasculitis. (García, 2013).



- Excoriación: Es una lesión superficial generalmente causada por rascado, mordedura o frotado (autotrauma), y generalmente son secundarias al prurito.

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA



- Fisura: son grietas en la epidermis que pueden llegar hasta la dermis sin ser de origen traumático. Se presentan generalmente en márgenes auriculares y en bordes mucocutáneo. (Lopez, J 2003).



- Liquenificación: engrosamiento de la piel con formación de pliegues. Se produce tras la inflamación crónica.



CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

UNIDAD 3: PRUEBAS LABORATORIALES

3.1. Raspado cutáneo

Los raspados cutáneos se han utilizado para detectar la presencia de ácaros parasitarios superficiales y profundos como Cheyletiella, Sarcoptes y Demodex spp. Los raspados cutáneos deben realizarse en presencia de eritema, descamación, costras, alopecia o una erupción papular o pustulosa. Debe evitarse hacer raspados en zonas donde hay muchas costras o escoriaciones, ya que esto podría dar lugar a resultados falsos negativos. Deben tomarse muestras de tres a cinco sitios diferentes. (Patel y Forsythe 2010)

Es importante según la zona afeitar previamente la piel y aplicar una capa fina de aceite mineral. Esta lubricación se realiza para ayudar a arrastrar con más facilidad las células y los parásitos y para reducir el trauma de la piel. Se suele utilizar una hoja de bisturí que se debe arrastrar en la dirección de los pelos para acompañar la salida del contenido de los folículos. Es importante en muchos casos la compresión de la zona raspada para exprimir el contenido profundo. (Machicote, 2011)



Es importante advertirle al propietario de este procedimiento para evitar su inquietud al ver el sangrado.

El material recogido con la hoja de bisturí se coloca en el portaobjetos, y se homogeniza con el aceite. A continuación, se tapa con el cubreobjetos para impedir que el material se seque, y se observa al microscopio. (Brazis, s.f)

3.1.1. Ectoparásitos que provocan dermatopatias



Demodex canis

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

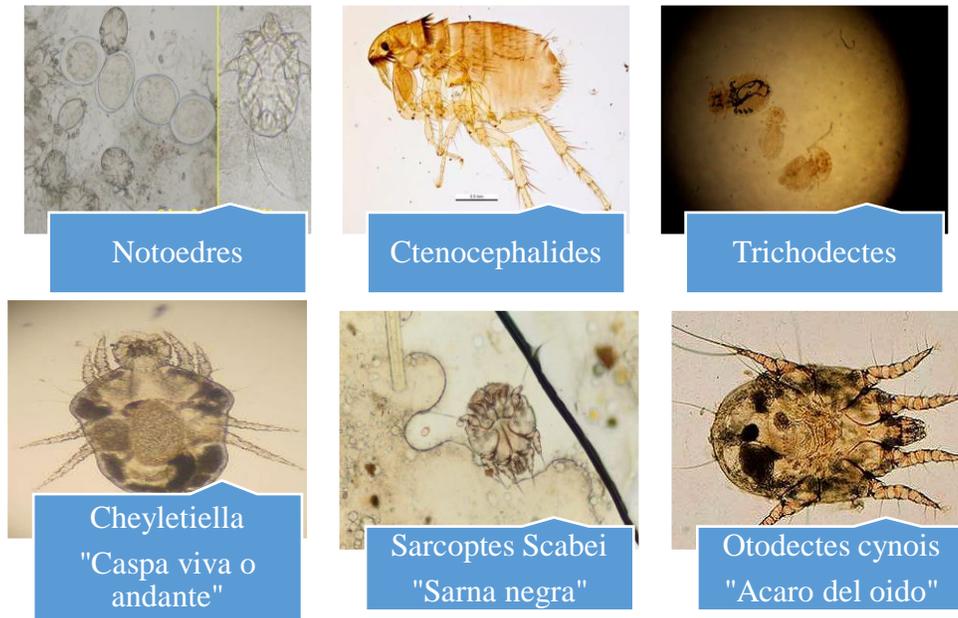


Tabla 22. Dermatopatías provocadas por ectoparásitos

Especie	Hospedador	Enfermedad	Lesiones Características
Sarcoptes scabiei	perro, (gato, hombre)	sarna sarcóptica	Prurito intenso, eritema, alopecia, pápulas (abdomen), descamación y lesiones costrosas localizadas en borde de orejas, codos y corvejones con tendencia a la generalización y cronificación de las lesiones.
Otodectes cynotis	gato, perro (hombre)	otoacarosis	Otitis externa eritemo-ceruminosa, con abundante secreción cérea de color pardo- negruzco y aspecto terroso
Notoedres	gato, (perro, hombre)	sarna notoedrica	Prurito, eritema, alopecia, excoriaciones y lesiones costrosas localizadas en la cara, orejas, parpados y cuello. En ocasiones se extienden a las extremidades y periné (dispersión por el lamido)
Cheyletiella	gato, perro, hombre	Cheyletiellosis	Descamación suelta en el

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

			pelo abundante, pápulas, prurito variable y en ocasiones hipotricosis
Demodex	perro, gato, hombre	Demodicosis	Local: En la primera aparecen lesiones alopécicas, eritematosas o hiperpigmentadas, descamativas, circulares, bien circunscritas de localización facial y distal. Prurito inexistente o leve Generalizada: lesiones son muy variadas, desde eritema, alopecia, pústulas y descamación, hasta lesiones muy graves de foliculitis, abscesos, fístulas y costras como consecuencia de pioderma estafilocócico
Ctenocephalides canis	perro, gato, hombre	Pulicosis/DAPP	Infestación por pulgas. Se diferencian dos cuadros clínicos: -Pulicosis: lesiones papulosas y descamativas consecuencia de la acción irritante de la saliva de las pulgas que pueden aparecer en cualquier localización, con prurito leve
Ctenocephalides felis	gato, perro, hombre	Pulicosis/DAPP	DAPP: reacción de hipersensibilidad inmediata y retardada al antígeno de la saliva de la pulga. Cursa con prurito intenso, lesiones mayoritariamente localizadas en la región lumbo-sacra de aspecto alopécico, descamativo y costroso y lesiones secundarias por autolesión. La generalización del cuadro clínico es más frecuente en

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

			el gato
Trichodectes canis	Perro	Pediculosis	Infestación por piojos. Poco frecuente y relacionada con la falta de higiene. Las lesiones típicas consisten en seborrea, alopecia y prurito intenso. Más frecuente en animales jóvenes

Fuente: (Salo, Fraile, Rios y Sancho, 2013).

3.2. Lámpara de Wood

Los dermatofitos colonizan el folículo piloso y el estrato córneo. Así, se encuentran en zonas alopécicas aisladas en la cara, orejas y extremidades anteriores. Aunque no suelen producir prurito, algunos animales, sobre todo gatos adultos, pueden presentar un prurito moderado o muy severo. Las dermatofitosis deben considerarse en el diagnóstico diferencial de las enfermedades cutáneas y requieren herramientas de diagnóstico muy sistemáticas. La observación del pelo mediante la lámpara de Wood (ultravioleta) es un buen método de cribaje en las dermatofitosis de perros y gatos. (ESCCAP, 2015)

Es una lámpara que emite luz ultravioleta, lo que permite que algunas cepas de *Microsporum canis* muestren fluorescencia con un color verde manzana típico. Se debe de esperar al menos 5 minutos para que la luz se estabilice y unos 10 minutos para que los dermatofitos empiecen a emitir fluorescencia. (Machicote, 2011)

El examen sobre el paciente debe efectuarse en una habitación oscura exponiendo los pelos a la lámpara durante 3 a 5 minutos. Muchos factores incluyen en la fluorescencia, por ejemplo el yodo la destruye mientras que la queratina, algunas medicaciones tópicas o el jabón pueden emitir fluorescencia produciendo falsos positivos. (Peraile, s.f)



Es un abordaje rápido y sencillo pero muy limitado como diagnóstico, considerando que solo la mitad de las cepas de *M. canis* revelan fluorescencia con la lámpara

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

Se debe considerar positiva y sospechosa de dermatofitosis a la fluorescencia que aparece en el tercio medio de los pelos. Se debe considerar que bacterias tales como *Pseudomonas aeruginosa* y *Corynebacterium* pueden emitir también fluorescencia. Por lo tanto, para evitar los falsos positivos los pelos fluorescentes deben ser destinados para el examen microscópico y posterior cultivo micológico. También en los animales que presentan una fluorescencia marcada, la lámpara de Wood puede ser útil para el seguimiento de la respuesta al tratamiento; las infecciones precoces se caracterizan por fluorescencia de la porción proximal del tallo piloso y en aquellas infecciones completamente desarrolladas todo el tallo piloso se ilumina. Con un tratamiento efectivo, la porción proximal de los pelos quedara libre de infección, y solo los extremos distales conservaran la fluorescencia. (Duarte, 2017)

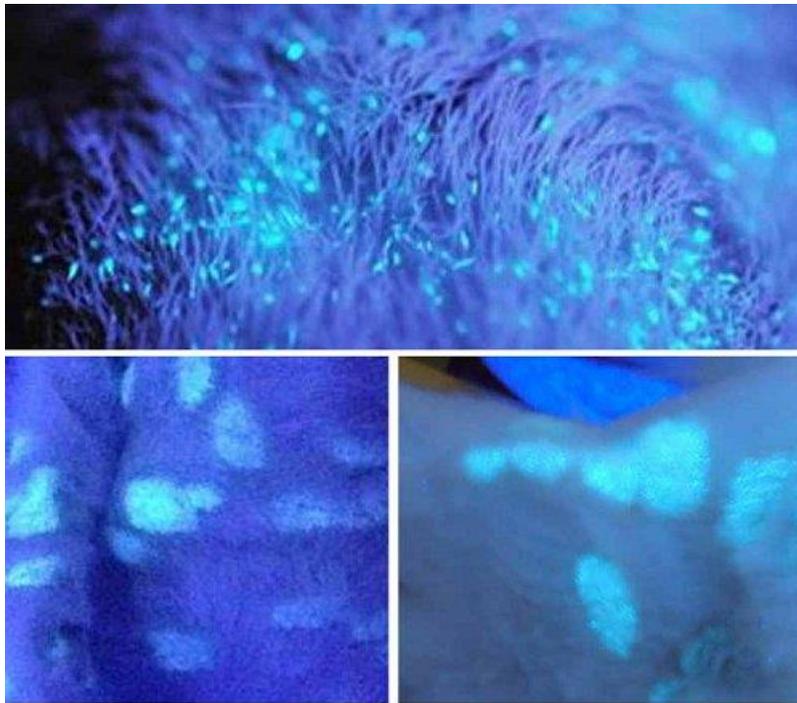


Fig. 19. Imagen Con fluorescencia positiva a microsporum (Peraile, s.f)

3.3. Tricograma

El tricograma es una de las pruebas diagnósticas más importantes en dermatología veterinaria. Necesitamos muy poco material para realizar tricogramas y básicamente lo que necesitamos es paciencia para evaluar los pelos observando uno por uno cada pelo para poder detectar alteraciones morfológicas, infecciones y parásitos. (Vich, s.f)

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

Para poder efectuar una correcta interpretación del tricograma se debe de conocer sobre el ciclo folicular normal; El pelo del perro está formado por un pelo primario central y folículos laterales y secundarios que lo rodean. Estos folículos pueden tener ciclos independientes uno del otro, aunque cada folículo piloso pasa por cuatro fases de actividad: crecimiento (anagen), involución (catagen), reposo (telogen) y la fase de muda (exogen). (Rios, 2010).

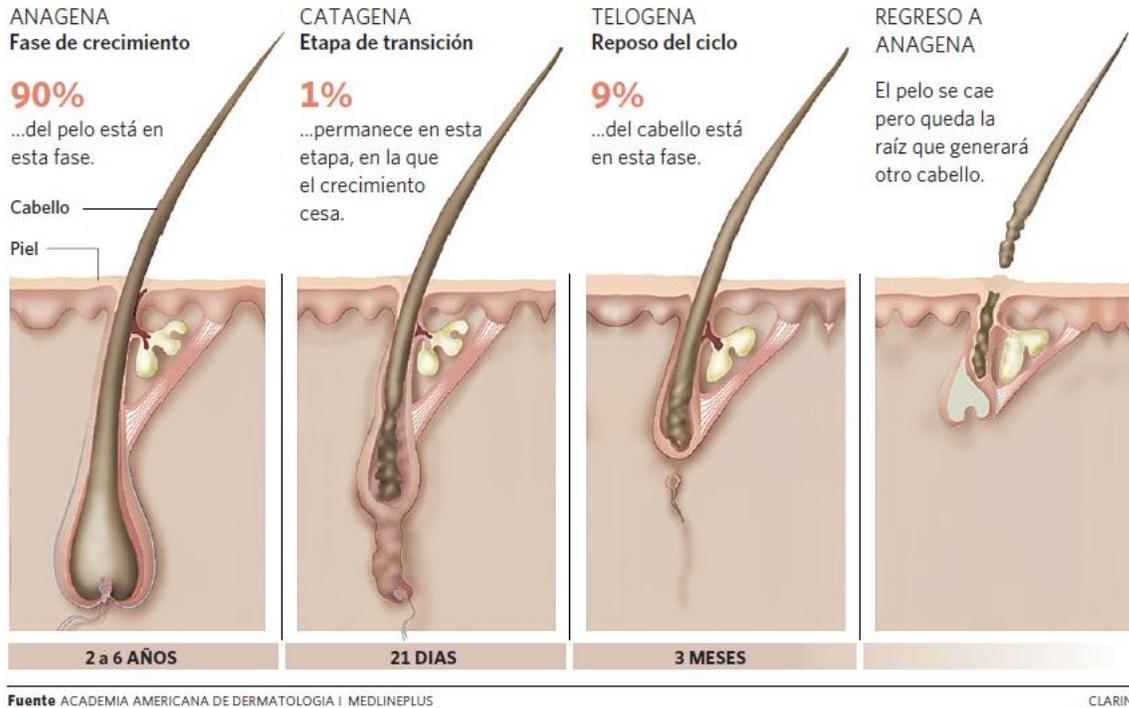


Imagen 15 Fases del crecimiento del pelo (Rios 2010)

El tricograma permite observar artrosporas e hifas en pelos infectados. Jamás macroconidias. Las macroconidias de los dermatofitos, permiten identificar con exactitud el género y la especie y no se encuentran en tejidos animales; solamente se pueden observar mediante el examen microscópico del cultivo del dermatofito. Si se observan macroconidias en el examen microscópico directo, éstas corresponden a algún hongo saprofito, como *Alternaria*, que pueden encontrarse con relativa frecuencia en la piel del perro. Es importante recordar que en el perro las infecciones dermatofíticas del pelo son casi siempre de tipo **ectotrix**, es decir, las hifas crecen hacia fuera del tallo piloso y forman artroconidios con un patrón en mosaico sobre la superficie del pelo. (Balazs 2014)

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

3.3.1. Mecanismos implicados en el desarrollo de la alopecia.

Mecanicas	<ul style="list-style-type: none">• Rascado• Mordisqueo• Prurito en general• Traumatismos
Infecciones	<ul style="list-style-type: none">• Demodicosis• Foliculitis Bacterina• Dermatofitosis
Alteraciones del ciclo piloso	<ul style="list-style-type: none">• Hiperadrenocortisismo• Hipotiroidismo
Ausencia de folículos	<ul style="list-style-type: none">• Congenitas• Cicatrizales
Defectos estructurales del folículo piloso	<ul style="list-style-type: none">• Distrofias• Displasias foliculares
Isquemia	

Se utilizan pinzas para depilar o también hemostáticas para coger un grupo pequeño de pelos cerca de la base y arrancarlos respetando su dirección de crecimiento. (Machicote, 2011)

Con unas pinzas de hemostasia protegidas con tubos de goma (para no dañar los pelos) se traccionan todos los pelos de una pequeña área; no vale arrancarlos con los dedos, ya que este método arranca mejor los pelos en telógeno que los que están en anágeno.

Se depositan entre un cubreobjetos y un portaobjetos con una gota de aceite mineral o vaselina.

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

Se miran unos 25 pelos con el primer objetivo, diferenciando los bulbos en anágeno (fase de crecimiento) y en telógeno (fase de inactividad), y observando si hay deformaciones en los tallos pilosos o macromelanosomas.

- Los pelos en anágeno presentan una raíz con aspecto húmedo, redondeada y frecuentemente curvada y pigmentada.
- Los pelos en telógeno muestran una raíz en forma de palo, con aspecto seco; nunca pigmentada.



Imagen 16 Fases de crecimientos de los pelos; en anagen y telogen (Rejas Lopez, 2003)

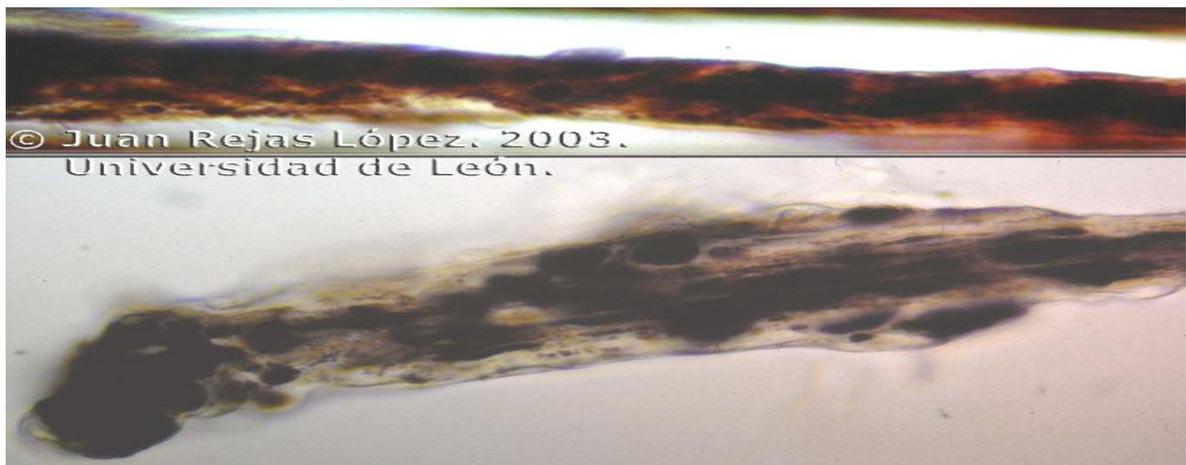


Imagen 17 Macromelanosomas vistas con objetivo 40 (Rejas Lopez 2003)

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

La tricografía puede revelar: si existe una duda de si hay alopecia producida por acicalamiento excesivo (en la mayoría de casos en gatos) o por rascado. Siguiendo el paso de arrancar los pelos observándose con el primer objetivo del microscopio si existen puntas rotas. En caso de estar rotas, usualmente se debe a una alopecia autoproducida, aunque otros procesos pueden cursar con pelos rotos (displasia folicular canina, dermatofitosis). (Rejas, 2003)



Imagen 18 Imagen vista en objetivo 10 se observa presencia de fibra folicular con rotura a nivel distal (Rejas, 2006)

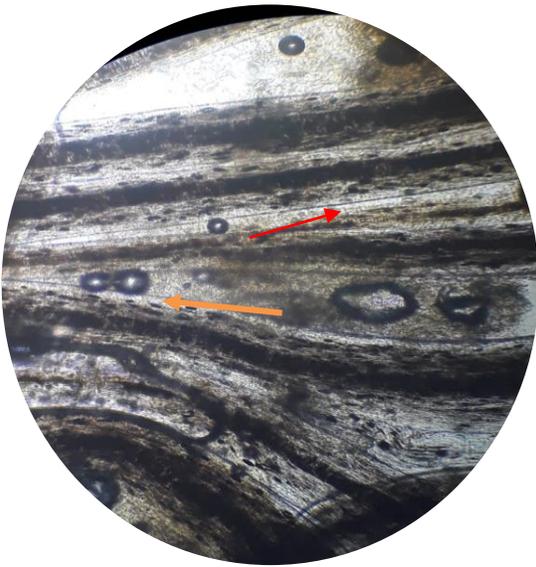
En perros con alopecia simétrica no autoproducida, la tricografía ayuda a diferenciar los casos de displasia folicular de aquéllos con alopecia por exceso de pelos en telógeno (alopecia endocrina o efluvio).



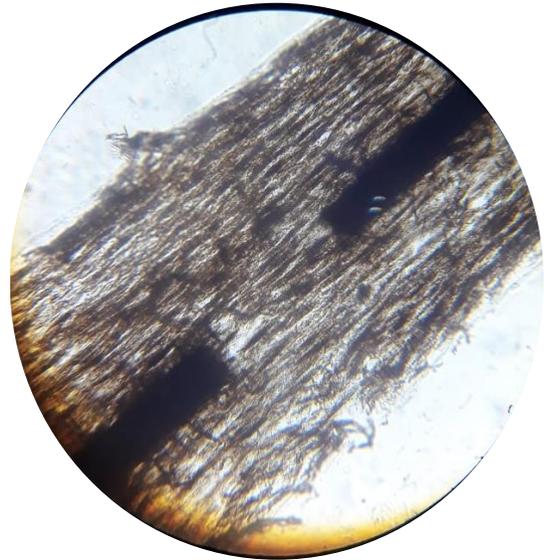
Es un error grave utilizar aceite de inmersión para realizar tricograma debido a su alta densidad y viscosidad, junto con que es de color amarillento y no permite ver bien los pelos con lo que debemos entonces abrir el diafragma y de este modo perdemos detalles muy importantes por exceso de luz

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

✚ Hallazgos microscópicos en dermatología



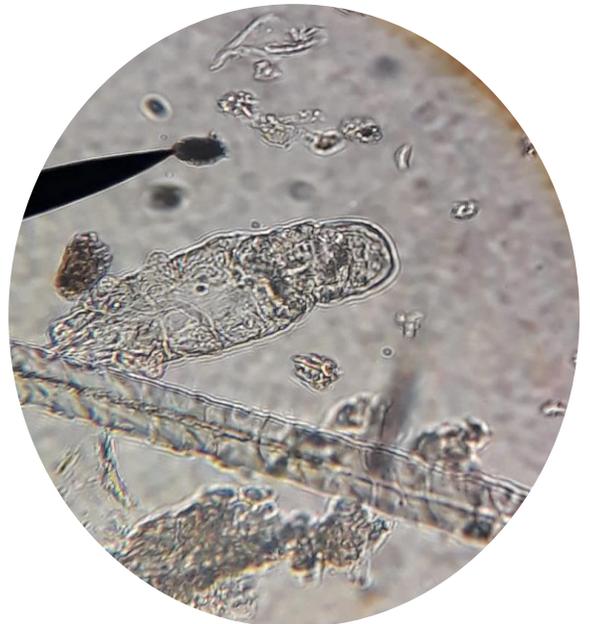
Arthrospora (puntos negros) hifas y discontinuidad y burbujas objetivo 40x
Fuente: Dr. Kevin Berrios



Hifas y discontinuidad de la hebra vista 40x fuente: Dr. Kevin Berrios



Objetivo 10x se observa pelo desqueratinizado, hifas y discontinuidad. Fuente: Dr. Kevin Berrios



Vista de un demódex canis en degradación visto a través del objetivo 40x .Fuente: LabVet 2019

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

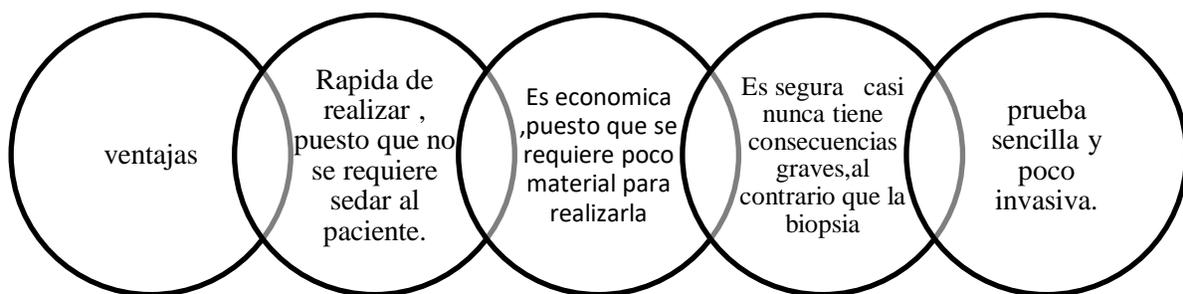
3.4. Cinta Adhesiva

Es un método muy útil porque nos permite obtener células, parásitos, microorganismos o pelos de la piel, sin provocar ningún trauma y en lugares de difícil acceso como la zona periocular, interdigital o labial. Esta cinta se puede teñir con los diversos colorantes rápidos pero sin utilizar fijadores alcohólicos por la incompatibilidad con el adherente. (Machicote, 2011)

3.5. Citología

Es el método complementario por excelencia, con el que obtenemos una gran cantidad de información. Como muchas tareas, es una rutina que requiere un entrenamiento que pasa por realizar muchas pruebas hasta adquirir la experiencia necesaria. (Machicote, 2011)

Es una técnica imprescindible en dermatología veterinaria que suele aportar una enorme cantidad de datos diagnósticos importantes. Mediante la evaluación citológica se puede determinar el tipo de infiltración celular inflamatoria, neoplásica o de otra naturaleza como la presencia de queratinocitos acantolíticos, levaduras o bacterias. Es importante conocer las características normales para poder reconocer las anomalías. (Peraile, s.f)



CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

- ✚ Consideraciones a tener en cuenta en una citología
- ❖ **Prueba Tamiz:** Cualquier evidencia citológica de malignidad exige evaluación histológica para confirmación y valoración del comportamiento.
- ❖ **Masas Benignas:** formaciones quísticas, no requieren ser removidos inmediatamente.
- ❖ **Escisión amplia:** indicada para tumores malignos.
(zapata, 2014)



Fuente: (Cardona s.f)

Durante la toma de muestra de una citología hay que tener en cuéntalo siguiente:

- ψ En masas de gran tamaño o antes punciones de órganos con lesiones difusas, se recomienda realizar más de una punción en diferentes zonas. De esta forma aumenta la posibilidad de que la prueba refleje la realidad de la lesión.
- ψ Si la lesión esta ulcerada, es más probable obtener una muestra representativa puncionando bajo la zona ulcerada, no sobre ella de manera que se evite toda la zona necrótica e infectada.
- ψ Si durante la punción se observa que el cono de la aguja séllenla de líquido o sangre se aconseja extraer la aguja y realizar la extensión en ese momento, porque la muestra se está contaminando. En estos casos se recomienda realizar la punción en otro punto.

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

- ψ Evitar expulsarla muestra sobre el porta objeto desde mucha altura o con mucha presión. eso aumenta la ruptura de células y disminuye la calidad de la citología.
- ψ Realizar la extensión inmediatamente esto evitara que la muestra se coagule y no se pueda extender adecuadamente.
- ψ Es preciso lograr una extensión uniforme en monocapa.

(zapata, 2014)

NOTA: se considera que un 65% de los casos, esta técnica nos permitirá saber si estamos ante un tejido normal, inflamatorio (agudo, crónico, infeccioso o no), hiperplásico o neoplásico y en este último caso si existe malignidad.



✚ Métodos de recolección de muestras citológicas:

Impronta



Se realiza apoyando suavemente el portaobjeto sobre la zona a estudiar.

Hisopado



Se basa en la obtención de la muestra mediante un hisopo estéril humedecido con suero fisiológico, que luego se debe rotar sin presionar ni arrastrar sobre el portaobjeto

Aspirado por Aguja Fina



Se inserta la aguja 22G en la jeringa de 10ml, se punciona la lesión, se realiza punción negativa de 2-3 veces, se suelta el embolo y se extrae la aguja, se carga de aire la jeringa se vuelve a colocar la aguja y se expulsa el contenido en el portaobjeto

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA



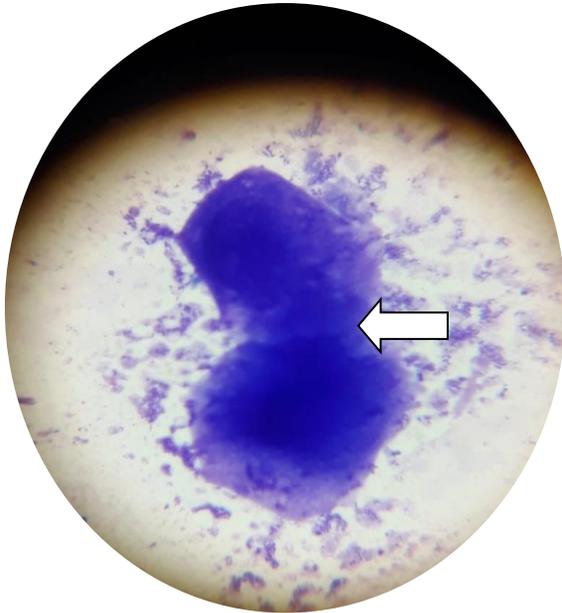
En caso de piel seca o en áreas interdigitales: Humedecer una torunda de algodón con solución salina o frotar cuidadosamente el borde de un portaobjetos sobre la piel y después frotar el material sobre el portaobjetos. O valorar el uso de la técnica de la cinta adhesiva.

3.5.1. ¿Qué se puede encontrar en una muestra por citología? (Pfizer 2009).

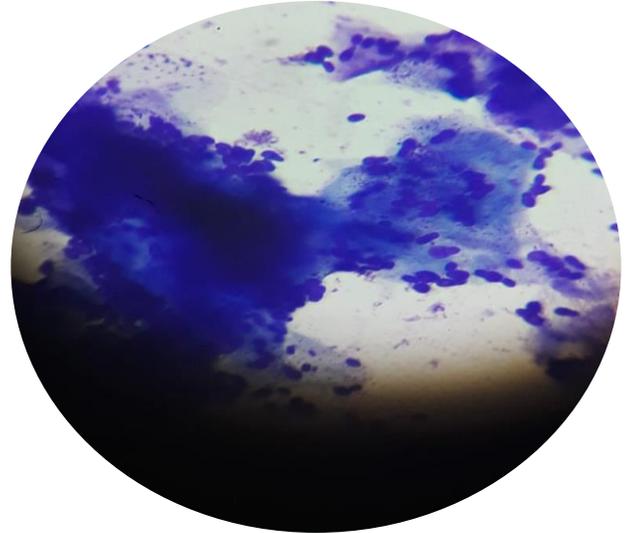
- Cocos (especialmente Staphylococcus).
- Si se observan bastones → se recomienda antibiograma.
- Células inflamatorias con bacterias intracelulares → infección clínica relevante que requiere tratamiento antibiótico sistémico.
- Eosinófilos → pueden ser indicadores de ectoparásitos o alergias.
- Macrófagos → procesos crónicos, tanto estériles como infecciosos.
- Malassezia spp. → una o más Malassezia spp. por campo de gran aumento puede ser clínicamente relevante, los números basales varían con el clima. En casos de hipersensibilidad a Malassezia, un número muy bajo de las mismas pueden causar enfermedad clínica. Se debería considerar un tratamiento tópico o sistémico.
- Células neoplásicas.

CAPITULO 4: DERMOSCOPIA

Hallazgos en citología canina vista microscópica

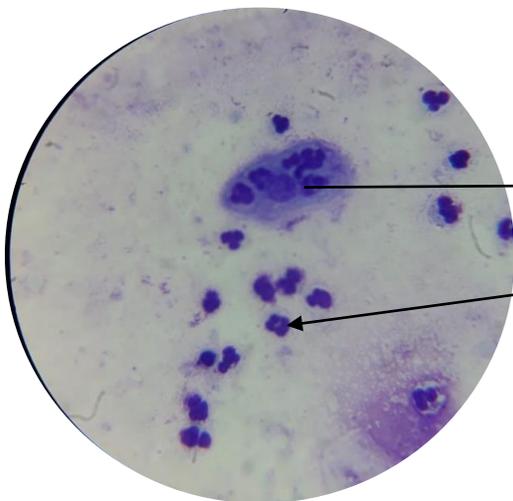


Célula epitelial del oído canino
visto en el objetivo 100x



Objetivo 40x levaduras de *Malassezia*
ssp, intra y extra celulares.

Fuente: Dr. Kevin Berrios



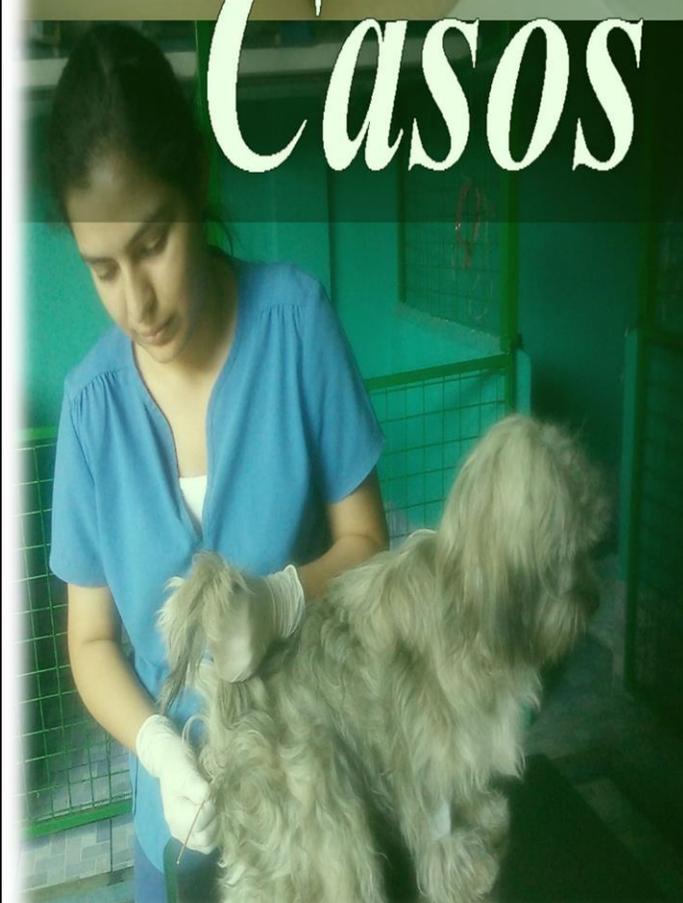
Macrófago fagocitando

Neutrófilos citología cutánea,
visto en el objetivo 40x

Fuente: LabVet 2019

Capítulo 5

Casos Clínicos



CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

Casos clínicos #1

Fecha de Ingreso: 8 de enero del 2019

Paciente: Hunter Especie: Canino Raza: Boxer Edad: 4 años

Sexo: Macho Peso: 30 kg T^a : 40 °C

Asistieron a consulta de emergencia porque habían observado vómitos con sangre, ese mismo día antes el paciente había sido sometido en otra clínica veterinaria a un procedimiento quirúrgico por problemas de urolitiasis en el cual fue entregado al propietario aún bajo los efectos de la anestesia, el propietario desconocía de los efectos, durante la consulta se muestra un poco disociado del medio, con sonda anclada en la porción distal de la uretra, activa y con hematuria, se procede a estabilizar al paciente.

Exámenes Complementarios: Biometría Hemática completa, Urea y creatinina.

Se decidió a la toma de estos exámenes por la sintomatología que presentaba el paciente, y el historial clínico recogido, la biometría permitirá conocer al médico tratante el estado de las células sanguíneas por la presencia de hematuria, y ante la sospecha de una posible infección urinaria, el perfil renal se solicitó por lo que el paciente había sido sometido a un procedimiento quirúrgico de larga duración, y más por el tiempo que pudo permanecer bloqueado por los urolitos.

Fig.1. Examen de ingreso Bhc



HOSPITAL VETERINARIO ESPECIES
Barrio Altigracia, Racachaca 50 vrs. al Este
Dr. Pedro Lira medico veterinario colegiado 443

propietario:	Jairo Arauz	08 de Enero del 2019
Mascota:	Hunter	
Raza:	Boxer	
Especie:	Canino	
Edad:	4 años	
Sexo:	Macho	
Medico:	Dr. Lira	
EXAMEN	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
Hematología		
Leucocitos	9.490 uL	6.000 -16.9000 uL
Neutrofilos	82,3 %	30-60%
Linfocitos	11,2 %	10-48%
Monocitos	2 %	0-2 %
Eosinofilos	3,5 %	1-5%
Basofilos	1 %	0-2%
Hematocrito	81,88 %	37-55%
Hemoglobina	22,7 g/dl	12-18g/dl
CHCM	27,7 g/dl	30-37g/dl
VCM	102,4 fl	80-90fl
HCM	28,3 Pg	30-35Pg
Plaquetas	121.000 uL	150.000-450.000uL

Se observa marcada neutrofilia relacionada al posible proceso infeccioso, y una policitemia Relativa con una macrocitosis hipocromica, Debido a la deshidratación en la que se encontraba el paciente. Trombocitopenia, debida a la hematuria por deficiencia en los mecanismos de compensación.

CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

 HOSPITAL VETERINARIO ESPECIES Barrio Altagracia, Racachaca 50 vrs. al Este Dr. Pedro Lira medico veterinario colegiado 443		
Propietario:	Jairo Arauz	09 de Enero del 2019
Mascota:	Hunter	
Raza:	Boxer	
Especie:	Canino	
Edad:	4 meses	
Sexo:	Macho	
Medico:	Dr. Escalante	
EXAMEN	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
Quimica Sanguinea		
Urea	171.2 mg/dl	12.9-40.9 mg/dl
Creatinina	6.1 mg/dl	0.5-1.6 mg/dl
Bun	78.7 mg/dl	6.0-20.0 mg/dl

Fig.2. Perfil renal de Ingreso

Se confirma la sospecha de la aparición de una insuficiencia renal aguda por el estado en que se mantuvo en anuria el paciente agregado a la carga sometida durante el proceso quirúrgico y el grado de deshidratación.



La urea es un residuo de la descomposición de las proteínas y por lo tanto está directamente relacionada con la cantidad de proteínas normalmente, los riñones filtran la urea de la sangre, pero cuando los riñones no funcionan bien, la cantidad de Urea filtrada es menor y aumenta en la sangre, La creatinina Sérica es un residuo de la masa y actividad muscular (Delgado 2014).

Para mayor información sobre la insuficiencia renal;
<http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17568/T14.14%20D378e.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Durante 72 horas, se procede a estabilizar al paciente por lo que todo ese tiempo permaneció internado y bajo monitorización, posterior se efectuó el control los niveles del

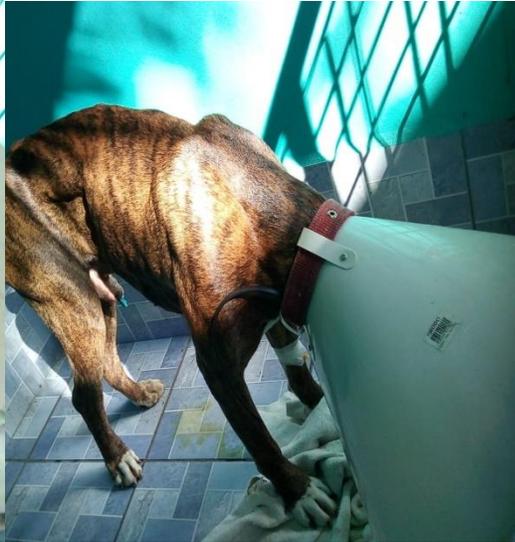
CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

perfil renal, para proceder a cambiar la ubicación de la sonda hacia la zona craneal de la uretra y a una sonda menos traumática y se retiró la antigua sonda suturando el punto de entrada improvisado. Posterior el paciente se encuentra comiendo, activo, se efectuó un ultrasonido de control donde aún se evidencia la presencia de cálculos a nivel de vejiga de considerable tamaño sin embargo se prioriza bajarlos niveles de urea creatinina.

A



B



C



Fig.4. Imagen **A**, Paciente Hunter con cono isabelino, **B** se cambia la sonda de ubicación por una menos traumática para el paciente. **C** zona donde se encontraba anclada la sonda anterior, se efectuaron suturas de acercamiento aún se observa tejido inflamatorio

CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

Caso clínico #2

Fecha de Ingreso: 16 de enero del 2019

Paciente: Legolas Especie: Canino Raza: Dachshund Edad: 4 meses

Sexo: Macho Peso: 7.2 Tª : 38.9

Paciente ingresa a consulta porque los propietarios reportan vomitos constantes, y una diarrea liquida de color café mucosa fétida, y anorexia de 48 horas, presenta cartilla de vacuna con retraso de 3 meses en desparasitación y solamente dos vacunas de parvo+distemper, a la inspección ganglios submandibulares aumentados de tamaño sin dolor abdominal,. Se observa alerta, mucosas rosadas sin alteración torácica.

Exámenes complementarios; Biometría hemática completa y coprológico

Se efectúa biometría hemática completa para medir el grado de deshidratación del paciente, y monitoriar la cantidad de líquidos endovenosos que este paciente puede recibir, el coprológico se mandó por la sospecha de un problema parasitario.



HOSPITAL VETERINARIO ESPECIES

Barrio Altagracia, Racachaca 50 vrs. al Este
Dr. Pedro Lira medico veterinario colegiado 443

propietario:	Rosa Torres		16 de Enero del 2019
Mascota:	Legolas		
Raza:	Salchicha		
Especie:	Canino		
Edad:	4 meses		
Sexo:	Macho		
Medico:	Dra. Gutierrez		
EXAMEN	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA	
Hematologia			
Leucocitos	9,260 uL	6,000 -16.9000 uL	
Neutrofilos	83.9%	30-60%	
Linfocitos	11.8%	10-48%	
Monocitos	1%	0-2%	
Eosinofilos	2.3%	1-5%	
Basofilos	1%	0-2%	
Hematocrito	54%	37-55%	
Hemoglobina	14.8 g/dl	12-18g/dl	
CHCM	27.4 g/dl	30-37g/dl	
VCM	91.8 fl	80-90fl	
HCM	25.1 Pg	30-35Pg	
Plaquetas	568,000 uL	150,000-450,000uL	

Fig1: Biometria hemática completa de ingreso, Se observa marcada neutrofilia con policitemia relativa por la deshidratación que mostraba el paciente y una trombocitosis, con Macrocitosis hipocromica



CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

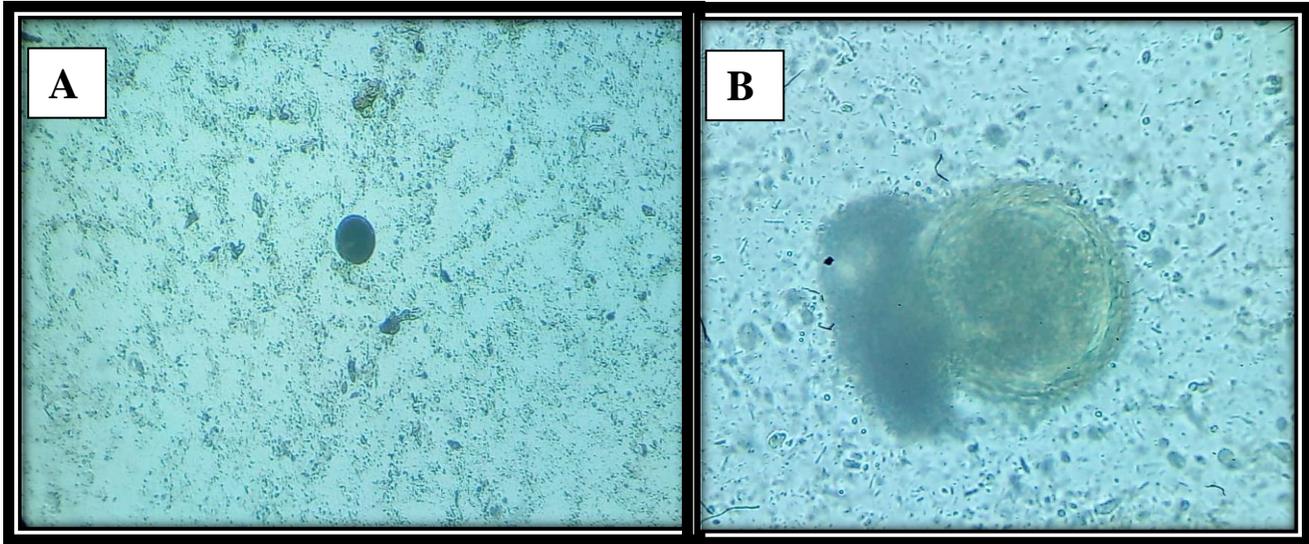


Fig.2. Coprológica. Se evidencia presencia de toxocaracanis, En la imagen A se observa con objetivo 10X y en la imagen B con objetivo 40x .



Fig 3. Paciente legolas, manifestando un vomito productivo.

Se recomienda que el paciente permanezca interno por la frecuencia de los vómitos. Una vez internado y con los resultados se procede a instaurar Tratamiento de sostén.

CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

Caso clínico#3

Fecha de Ingreso: 8 de enero del 2019

Paciente: Noa Especie: Canino Raza: Pekines Edad: 6 años

Sexo: Hembra Peso: 14.4 T^a : 38.8°C

La paciente fue asistida a consulta a domicilio porque los propietarios reportaban un sangrado a nivel de la vulva, la paciente llevaba 3 días con anorexia y vómitos matutinos de color biliar, se mostraba alerta no más activa, se procede a trasladarla hacia la clínica para efectuar un bhc y un ultrasonido en este último se revelo una esplenomegalia, palpable, sin alteración a nivel morfológico vista en el ultrasonido con una coloración isoecogenico, fuera de su posición anatómica , ocupando ambos lados de la pared abdominal, se procede a efectuar un perfil renal, y perfil hepático.

Exámenes Complementarios; Biometría Hemática Completa, Ultrasonido, Urea, Creatinina, Tgo y Tgp. Se efectuó ultrasonido inicialmente por la sospecha de piometra de cuello cerrado. La biometría para observar los niveles leucocitarios posterior al ultrasonido se solicitaron perfil hepático y renal para la pre evaluación quirúrgica del paciente.

 HOSPITAL VETERINARIO ESPECIES Barrio Altagracia, Racachaca 50 vrs. al Este Dr. Pedro Lira medico veterinario colegiado 443		
Propietario	William Gonzalez	08 de Enero del 2019
Mascota:	Noa	
Raza:	cruce	
Especie:	Canino	
Edad:	5 años	
Sexo:	Hembra	
Medico:	Dra. Gutierrez	
EXAMEN	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
Hematologia		
Leucocitos	11.690 uL	6,000 -16.9000 uL
Neutrofilos	18,7 %	30-60%
Linfocitos	80 %	10-48%
Monocitos	0 %	1-0%
Eosinofilos	1,3 %	1-5%
Basofilos	0 %	0-2%
Hematocrito	25,9 %	37-55%
Hemoglobina	7,4 g/dl	12-18g/dl
CHCM	28,7	30-37g/dl
VCM	83,6 fl	80-90fl
HCM	24 Pg	30-35Pg
Plaquetas	214.000 uL	150,000-450,000uL
Quimica Sanguinea		
ALT (TGP)	101.9 u/l	0.0- 40 U/L
TGO(AST)	39.3 u/l	8.9- 37 U/L
UREA	21.2 mg/dl	12.9-40.9 mg/dl
CREATININA	0.9 mg/dl	0.5-1.5 mg/dl
BUN	9.7 mg/dl	6.0-20.0 mg/dl

Fig.1. Primera evaluación pre quirúrgica del paciente. A nivel de la Biometría hemática completa se evidencia un paciente con una anémica Macrocitica hipocromica con una linfocitosis, esta atribuyéndose a un secuestro esplénico. En el Perfil renal y hepática se evidencia en este último un aumento en las transaminasas.

CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

Por las alteraciones encontradas en los exámenes se procede a estabilizar al paciente para prepararlo a un procedimiento quirúrgico (esplenectomía), se le da cita dentro 72 horas para repetir nuevamente el examen de sangre, en el cual se había observado un cambio por lo cual se procede a entrar al procedimiento con el paciente.

 HOSPITAL VETERINARIO ESPECIES Barrio Altigracia, Racachaca 50 vrs. al Este Dr. Pedro Lira medico veterinario colegiado 443			
propietario:	William Gonzalez		11 de Enero del 2019
Mascota:	Noah		
Raza:	Cruce		
Especie:	Canino		
Edad:	6 años		
Sexo:	Hembra		
Medico:	Dra. Hazel		
EXAMEN	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA	
Hematología			
Leucocitos	4,710 uL	6,000 -16.9000 uL	
Neutrofilos	29.3%	30-80%	
Linfocitos	66.9%	10-48%	
Monocitos	1%	0-2%	
Eosinofilos	2.8%	1-5%	
Basofilos	0%	0-2%	
Hematocrito	40.9%	37-55%	
Hemoglobina	11.4 g/dl	12-18g/dl	
CHCM	27.9 g/dl	30-37g/dl	
VCM	84 fl	80-90fl	
HCM	23.4 Pg	30-35Pg	
Plaquetas	196.000 uL	150.000-450.000uL	

Fig.3. Biometría hemática de control pre quirúrgica, estabilizado los valores se observa nuevamente una linfocitosis, y el paciente ha subido los valores hemáticos. Se procede a efectuar el procedimiento Quirúrgico



Fig.4. Esplenotomía, se observa esplenomegalia con borde redondeados, y congestivo,



HOSPITAL VETERINARIO ESPECIES
 Barrio Altagracia, Racachaca 50 vrs. al Este
 Dr. Pedro Lira medico veterinario colegiado 443

NICOS

propietario:	William Gonzalez	14 de Enero del 2019
Mascota:	Noha	
Raza:	Mixto	
Especie:	Canino	
Edad:	6 años	
Sexo:	Hembra	
Medico:	Dra. Hazel	

Fig.5. Examen post quirúrgico, efectuado a las 48hrs de sometido al procedimiento. Se observa una linfocitosis, con una leucocitosis.

EXAMEN	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
Hematología		
Leucocitos	23,880 uL	6,000 -16.9000 uL
Neutrofilos	16.3%	30-60%
Linfocitos	79.4%	10-48%
Monocitos	1%	0-2%
Eosinofilos	2.6%	1-5%
Basofilos	1%	0-2%
Hematocrito	39.6%	37-55%
Hemoglobina	11 g/dl	12-18g/dl
CHCM	27.8 g/dl	30-37g/dl
VCM	85.1 fl	80-90fl
HCM	23.6 Pg	30-35Pg
Plaquetas	709,000 uL	150,000-450.000uL



Fig.6 Paciente Noa posterior al procedimiento quirúrgico

CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

Caso clínico #4

Fecha de Ingreso: 11 de enero 2019

Paciente: Perry Especie: Canino Raza: Mestizo Edad: 4 años

Sexo: Macho Peso: 11kg T^a : 39.5°C LPM: 100

F.R: 35

Paciente ingresa a consulta por epistaxis constante y taquipnea, reportan manifestación de estados febriles, hiporexia desde hace 2 semana y hace 4 días anorexia, sin manifestación de vomitos, o diarrea, no se evidencia secreciones nasales, el paciente se muestra reacio al medio con reflejo pupilar y reportan pérdida de peso progresivo, ha tenido problemas de ectoparásitos constantemente

Exámenes complementarios; Biometria hemática completa con rastreo de hemoparasitos. Se efectua biometría para evidenciar esta plaquetario y hct del paciente y el rastreo para la confirmación o descarte del diagnóstico presuntivo del paciente.

 HOSPITAL VETERINARIO ESPECIES Barrio Altigracia, Racachaca 50 vrs. al Este Dr. Pedro Lira medico veterinario colegiado 443			
propietario:	Veterinaria Reino animal		11 de enero del 2019
Mascota:	Perri		
Raza:	Cruce		
Especie:	Canino		
Edad:	5 años		
Sexo:	Macho		
Medico:	Dr. Robles		
EXAMEN		RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
Hematologia			
Leucocitos		1.400 uL	6.000 -16.9000 uL
Neutrofilos		57,4 %	30-60%
Linfocitos		32,6 %	10-48%
Monocitos		2 %	0-2%
Eosinofilos		5,9 %	1-5%
Basofilos		2 %	0-2%
Hematocrito		43,3 %	37-55%
Hemoglobina		12,4 g/dl	12-18g/dl
CHCM		28,7 g/dl	30-37g/dl
VCM		97,4 fl	80-90fl
HCM		27,9 Pg	30-35Pg
Plaquetas		47.000 uL	150.000-450.000uL
Rastreo de hemoparasitos: <i>Se observo Eritichia canis.</i>			

Fig.1 Biometria hemática completa de ingreso, se aprecia leucopenia, Neutropenia, eosinofilia y trombocitopenia. En el rastreo de hemoparasito se evidencio inclusiones de erliquiacanis

CAPITULO 5: CASOS CLINICOS

Por los valores acontecidos en el examen de sangre se recomienda permanecer interno, para aumentar la frecuencia de las dosificaciones por efecto de la trombocitopenia, instaurando, Tratamiento para hemoparasitos. Posterior al segundo día el paciente a presenta mejoría en el estado de ánimo y a comer con buen apetito, aunque siempre persiste una disnea inspiratoria en estación.



HOSPITAL VETERINARIO ESPECIES

Barrio Altigracia, Racachaca 50 vrs. al Este
Dr. Pedro Lira medico veterinario colegiado 443

Propietario:	Esmelda Blandon		13 de enero de 2019
Mascota:	Perri		
Raza:	Mestizo		
Especie:	Canino		
Edad:	4 años		
Sexo:	Macho		
Medico:	Dr. Escalante		
EXAMEN	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA	
Hematologia			
Leucocitos	3.580 uL	6.000 -16.9000 uL	
Neutrofilos	78.2 %	30-60%	
Linfocitos	12 %	10-48%	
Monocitos	9.8 %	0-2 %	
Eosinofilos	0 %	1-5%	
Basofilos	0 %	0-2%	
Hematocrito	39.43 %	37-55%	
Hemoglobina	11.2 g/dl	12-18g/dl	
CHCM	28.3 g/dl	30-37g/dl	
VCM	28 fl	80-90fl	
HCM	98.9 Pg	30-35Pg	
Plaquetas	60.000 uL	150.000-450.000uL	

Fig.2. Biometria hemática completa de control efectuada a las 48 horas posterior al ingreso, se observa un aumento de los leucocitos en comparación al examen anterior de igual manera con las plaquetas



Fig.1 Paciente Perry, 6 dias después de iniciado su tratamiento

Caso clínico # 5

Fecha de Ingreso: 21 de julio 2019

Paciente: Akita Especie: Canino Raza: Pittbull Edad: 7 meses

Sexo: Hembra^T : 39 °C Peso: 18kg

Ingresa a consulta por que los propietarios la traen por lesiones fuertes en la piel, las cuales ya habían sido tratada anteriormente con cefalexina de uso humano por 20 días, prednisolona por un mes completo, baños con asuntol, y no vieron resultados

Se le realizo examen dermatologico y salio positiva con demodex canis únicamente se le trato con nexgar y protector del hígado y yaren, baños con clorehexidina a las primera semanas las lesiones disminuyeron considerablemente y a las 3 semanas ya no tenía nada de lesiones.

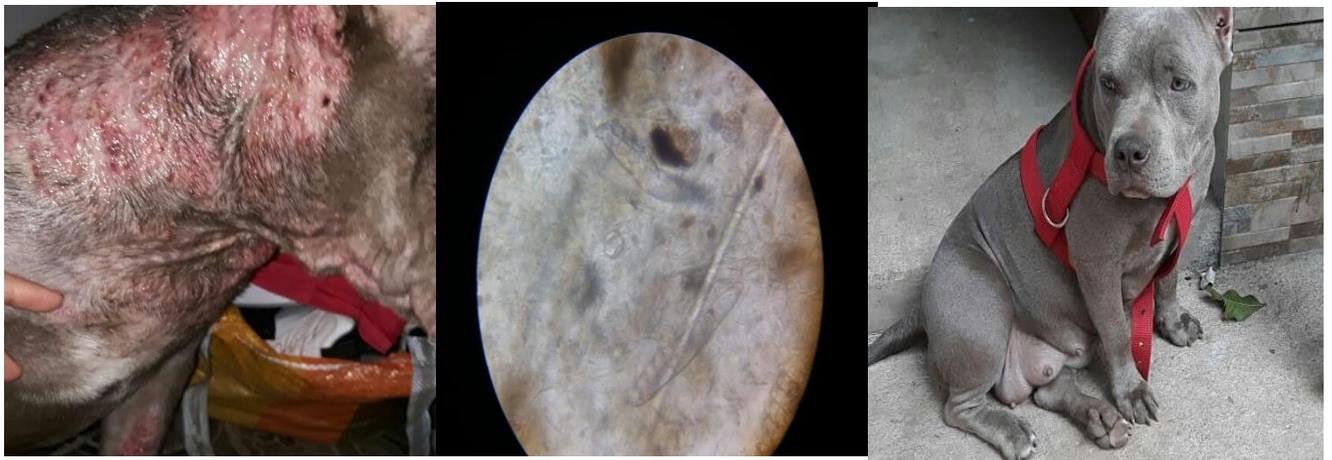
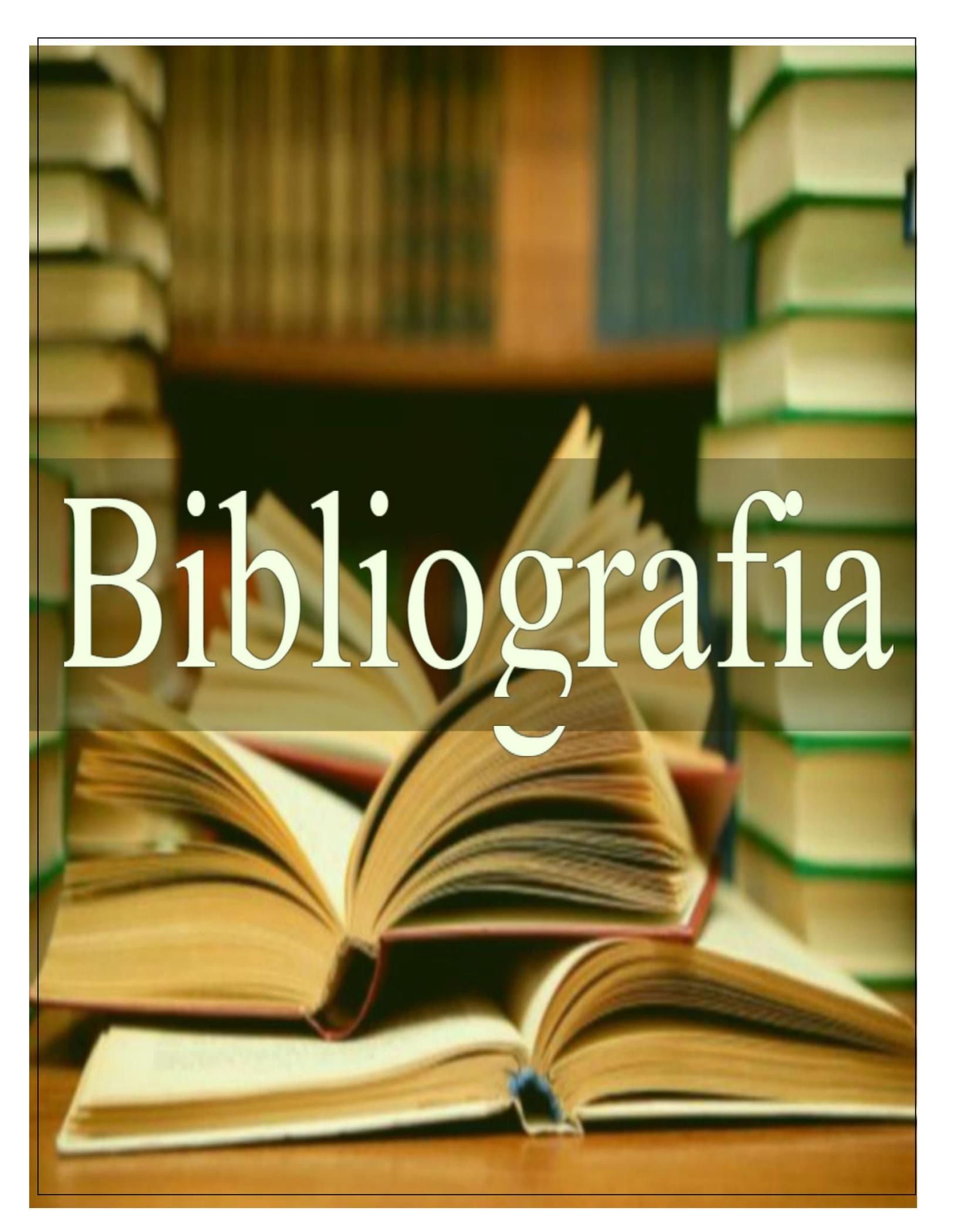


Fig.1. Secuencia de la lesión, hallazgos en le microscópico y recuperación del paciente



Bibliografia

BIBLIOGRAFIA

- Análisis de orina, ¿cómo se hace y para qué sirve? s.f. Recuperado de: [en: http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/auxiliaveterinario/29/AV_29_Analisis_orina.pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/auxiliaveterinario/29/AV_29_Analisis_orina.pdf).
- Aguilo, J, (s,f). Valores Hematologicos. Clinica veterinaria rambla. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v21n2/11307064v21n2p75.pdf>
- Alvarado Da, Patiño M. (2017). Perfil hematológico de referencia en perros en el cantón Cuenca. Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27408/1/TESIS.pdf>
- Barrera Chacon, R. 2007. Valoración de los distintos métodos laboratoriales empleados en el diagnóstico de la insuficiencia renal crónica en perros. Recvet. Vol. II, n° 01-04. Recuperado de: <http://www.veterinaria.org/revistas/recvet/n01a0407/01a040705.pdf>
- Balazs V. (2014). Dermatofitosis. ¿Por qué hay tantos errores en su diagnóstico?. Vetpraxis. Recuperado de; <https://www.vetpraxis.net/2014/09/30/dermatofitosis-por-que-hay-tantos-errores-en-su-diagnostico/>
- Brazis P, s.f. Guía de recogida de muestras en dermatología. UNIVET. Recuperado de: https://saludanimal.leti.com/es/guia-de-recogida-de-muestras-en-dermatologia_1202.pdf
- Bermejo, E. 2017. Plaquetas. Recuperado de: <http://www.herrerobooks.com/pdf/pan/9786079356156.pdf>
- Cerguera Salcedo, M y Riveros González J (2009). Determinación de parámetros hematológicos de 300 caninos sanos en 4 municipios de Cundinamarca y 10 localidades de bogota d.c.. Universidad de la Salle. Bogota. Colombia. Recuperado de; <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6024/T14.09%20C335d.pdf?sequence=1>
- Chew D.J, Dibartola. S.P. (s.f). Interpretación del urioanálisis canino y felino. The Gloyd Group. Purina Company. Recuperado de: http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_libros/591%202699%20Interpretaci%C3%B3n%20del%20Urian%C3%A1lisis%20Canino%20y%20Felino-1-20100913-102926.pdf
- Cesar A. Gallo Lamping (2014). Manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico Veterinario. Universidad nacional agraria. Managua, Nicaragua.
- Clinica Veterinaria Occidente.(s.f), La Serie Blanca. Recuperado de: <http://www.veterinariaoccidente.com/docs/temas/La%20SERIE%20BLANCA.doc>
- Duarte M (2017). *Actualización en dermatofitosis*. Vet. Arg. Vol. XXXIV, N° 35. Recuperado de: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2017/12/actualizacion-en-dermatofitosis/>

- ESCCAP. (2015). *Control de las micosis superficiales en perros y gatos*. España. Recuperado de: https://www.esccap.org/uploads/docs/3dd8f9j5_guia2.pdf
- Garcia I (2016). ¿Para qué sirve un examen coprológico. Veterinaria el Arca de Noe. Recuperado de: <https://www.elarcadenoe-vet.com/analisis-coprolologico/>
- Grinspan S (1985). Estudio del frotis de sangre periférica. Recuperado de: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/1985/pdf/Vol53-4-1985-5.pdf>
- Huerta Aragonés J, Cela de Julián E. Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. En: AEPap (ed.). Curso de Actualización Pediatría 2018. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2018. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2018. p. 507-526
- Lopez Vilar, D (s.f). Comportamiento del leucograma en los procesos inflamatorios y patrones leucocitarios no inflamatorios. Laboratorio Veterinario. Recuperado de: http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/centroveterinario/29/cv_29_Leucograma.pdf
- Lemos M (2019). Que puede causar eosinofilos altos o bajos. Recuperado de; <https://www.tuasaude.com/es/eosinofilos/>
- Lojara Larrea, J.M, 2010. Color, Olor, claridad y volumen: Examen macroscópico de orina. Vetpraxis. Recuperado de <http://www.vetpraxis.net/2010/03/15/color-olor-claridad-y-volumen-examen-macroscopico-de-orina/>
- Lizano Hernandez, N, 2016. Urioanálisis. Recuperado de; en: <http://diagnosticoalbeitar.com/urianalisis/>
- Linzay (2003). Hematología clínica. Recuperado de; <https://es.slideshare.net/linzay03/tema-n-3>
- Miño Fariña, Espino López, Suárez Rey, Vila Pastor, Bermúdez Pose, Coscelli, González. (s.f). Hospital Veterinario Universitario Rof Codina. Recuperado de: http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/centroveterinario/58/cv_58_Hepatitis_eosinofilica.pdf.
- Machicote Goth, G. (2011). ***Dermatología canina y felina: manuales clínicos por especialidades***. Servet. España. Recuperado de: <https://books.google.com.ni/books?id=ewVT3Jc5f8MC&pg=PA54&lpg=PA54&dq=dermatoscopia+canina&source=bl&ots=ur5thQWvLV&sig=ACfU3U19oILJgnxyz-PW0sD1flt4TFhmHw&hl=es&sa=X#v=onepage&q=dermatoscopia%20canina&f=false>
- Masache L (2017). Referencia en hemograma y química sanguínea de caninos machos en condiciones de altitud <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14475/1/UPS-CT007128.pdf>
- Nydia C, Bailón F, Huerta López, J, Gutierrez Hernandez. (2012). Diagnóstico diferencial de la eosinofilia periférica y nuevas opciones de tratamiento. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/alergia/al-2012/al122c.pdf>

- Nasello, W y Hutter, E, R. 2010. Analisis Rapido de Orina; permite acceder al diagnóstico de 45 enfermedades de la medicina interna. Recuperado de: http://www.rednacionaldeveterinarias.com.uy/articulos/laboratorio/Analisis_rapido_d_e_orina_2010.pdf
- Ochoa Nuñez y Bouda. (2007) Patología Clínica Veterinaria. Mexico, Recuperado de; <https://books.google.com.ni/books?id=CkBbyoBNnWcC&pg=PA59&lpg=PA59&dq=linfopenia+en+perros&source=bl&ots=Ifs24A8bPF&sig=ACfU3U3uOmH7Xb2XqAHkOBksed0QGdNog&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwj23dH2jPDkAhUFmuAKHe8FChE4ChDoATACegQICBAB#v=onepage&q=linfopenia%20en%20perros&f=false>
- Peraile Paños, V (s.f). **Dermatología**. Aúna especialidades veterinarias. Recuperado de: <https://aunaespecialidadesveterinarias.es/dermatologia/>
- Patel A Y Forsythe P (2010): **Soluciones saunders en la práctica veterinariadermatología depequeños animales**. Elsevier. España
- Rebar A, H. (2003). Interpretacion del hemograma canino y felino. The Gloyd Group. Inc. Argentina. Recuperado de: <http://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2015/09/Interpretaci%u00f3n-del-Hemograma-Canino-y-Felino.pdf>
- Richard G y Patrick J (s.f). **Manual Ilustrado de las enfermedades de la piel en perro y gato**. Recuperado de : <https://es.slideshare.net/mushufasaa/atlas-de-enfermedades-de-piel-en-perro-y-gato>
- Rejas Lopez, J. (2003). **Dermatología clínica Veterinaria; semiología**. Recuperado de: <http://dermatologiaveterinaria.unileon.es/semiologia/comedon.htm>
- Richard G y Patrick J (s.f). **Manual Ilustrado de las enfermedades de la piel en perro y gato**. Recuperado de : <https://es.slideshare.net/mushufasaa/atlas-de-enfermedades-de-piel-en-perro-y-gato>
- Romero 2012. Evaluacion del frotis sanguineo recuperado de.: https://www.academia.edu/36157581/Manual_del_hemograma_y_el_frotis_de_sangre_periferica
- Suarez, M, Bertolani, C, Avellaneda, A y Dolores Tabar, M. 2013.Las vias urinarias “tan sencillas como complejas”. Avepa. Recuperado de: https://avepa.org/pdf/proceedings/URINARIO_PROCEEDING2013.pdf
- Salo E, Fraile C, Rios A y Sancho P. (2013). **Problemas dermatológicos “evitemos caer en la rutina”**. A.V.E.P.A. Recuperado de: https://www.avepa.org/pdf/proceedings/DERMATOLOGIA_PROCEEDING2013.pdf
- Territo M, Geffen D (2016). Neutropenia (Agranulocitosis, Granulocitopenia). Recuperado de: <https://www.msmanuals.com/es/professional/hematología-y-oncología/leucopenias/neutropenia>

Tepan Mora, G (2017) Determinacion de valores de referencia en Hemograma y Quimica sanguínea en caninas hembras en condiciones de altitud. Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14476/5/UPS-CT007126.pdf>

Torrens M (2015). Interpretacion clínica del hemograma, Revista Medica clínica las condes. Recuperado de; <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015001480>

Universidad nacional agraria. Nicaragua, Managua. Recuperado de: <http://repositorio.una.edu.ni/3150/1/tnl73c117d.pdf>

Urianálisis en perros, s.f. Recuperado de: <https://labclin veterinario.files.wordpress.com/2009/03/urianalisis-en-perros1.pdf>

