

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**EVALUACIÓN CELULAR DEL LÍQUIDO PERITONEAL EN
CANINOS (*Canis lupus familiaris*) SOMETIDOS A LA
ANASTOMOSIS TÉRMINO TERMINAL DE YEYUNO USANDO
COMO ADYUVANTE PERICARDIO BOVINO NO TRATADO –
CAJAMARCA 2015**

TESIS

Para optar el Título Profesional de
MÉDICO VETERINARIO

Presentada por la Bachiller
NATALIA SOLEDAD GONZALEZ GAVIDIA

Asesor
M.Cs. M.V. JORGE EDUARDO BURGA LEÓN

Co-Asesor
M.V. CEESAR NILTHON AGUILAR GUEVARA

CAJAMARCA- PERÚ
2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las ocho horas del día veintinueve de noviembre del dos mil diecisiete, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: “**EVALUACIÓN CELULAR DEL LÍQUIDO PERITONEAL EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*) SOMETIDOS A LA ANASTOMOSIS TÉRMINO TERMINAL DE YEYUNO USANDO COMO ADYUVANTE PERICARDIO BOVINO NO TRATADO, CAJAMARCA – 2015**”, asesorada por los docentes: **M.Cs. M.V. Jorge Eduardo Burga León** y por el **M.V. Ceesar Nilthom Aguilar Guevara**, y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **NATALIA SOLEDAD GONZALES GAVIDIA**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **QUINCE (15)**.

Siendo las nueve horas del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

Mg. M.V. MARCELINO ADOLFO IRAZÁBAL LÉCTOR
PRESIDENTE

M.Cs. M.V. JORGE BERNARDO GAMARRA ORTIZ
SECRETARIO

Mg. M.V. FERNANDO ALBERTO OBLITAS GUAYÁN
VOCAL

M Cs. M.V. JORGE EDUARDO BURGA LEÓN
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres: Braulio y Soledad, los que me impulsaron a conseguir, realizar y culminar mis estudios, cada palabra y enseñanza suya la llevaré grabada de por vida en mí.

A mis hermanas: Silvia, Dora y Edith, por seguir apoyándome a pesar de las caídas de la vida, sin ustedes no lo hubiera logrado.

A mi tío Ricardo, por ser como un hermano, padre y madre gracias por ser un ejemplo y apoyo en todo.

A mis familiares, que pude cosechar en ellos lo que mis padres sembraron.

A Negrita y Pequeña.

LA AUTORA

AGRADECIMIENTO

A mis asesores: M.V. Ceesar Nilthom Aguilar Guevara y M.Cs. M.V. Jorge Eduardo Burga León, por su gran apoyo y guía para realizar y culminar este trabajo.

Un agradecimiento especial para el M.V. Octavio Merino Minchán y Gerald Huaman Espejo, por su colaboración en la realización del trabajo.

A mis grandes y maravillosas amistades, por su ayuda y palabras de apoyo en cada momento que los necesité.

LA AUTORA

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Cirugía de la Facultad de Ciencias Veterinaria de la Universidad Nacional de Cajamarca en colaboración con el Laboratorio Llontop (centro de análisis clínicos en la ciudad de Cajamarca). Se caracterizó organolépticamente y a través del recuento celular el líquido peritoneal en caninos sometidos a la anastomosis término-terminal de yeyuno revestida con pericardio bovino no tratado, relacionando los resultados obtenidos en el tiempo. Se evaluó nueve caninos, agrupados en tres tratamientos (A, B y C), se realizó la recolección de líquido peritoneal pre quirúrgico, y a los 5, 10 y 30 días post quirúrgico mediante laparotomía exploratoria. El líquido peritoneal fue de rosado a rojo claro ligeramente turbio y una sola muestra fue de rojo oscuro turbio, todas las muestras fueron inodoras. El recuento celular del líquido peritoneal en caninos ($\times \text{mm}^3$), antes de la cirugía fue: neutrófilos segmentados 2232, neutrófilos abastionados 13, linfocitos 2871, monocitos 260, eosinófilos 359, basófilos 23. Después de la cirugía, el recuento celular ($\times \text{mm}^3$) fue: neutrófilos segmentados 2472, 1555 y 3761, neutrófilos abastionados 0, 0 y 214, linfocitos 7187, 11508 y 15058, monocitos/macrófagos 455, 907 y 2673, eosinófilos 656, 1106 y 2113, basófilos 0, 0 y 241, a los 5, 10 y 30 días, respectivamente. Al relacionar las muestras pareadas presentan significancia ($p < 0.05$) en el número de linfocitos y neutrófilos segmentados a los 5, 10 y 30 días; eosinófilos y basófilos a los 30 días; y macrófagos/monocitos, a los 10 y 30 días. La anastomosis término terminal de yeyuno revestido con pericardio bovino no tratado practicada en caninos genera cambios en el color y turbidez por iatrogenia, así mismo un incremento celular a través del tiempo evidenciando reacciones inmunitarias.

Palabras clave: Pericardio bovino, anastomosis, enterectomía, líquido peritoneal, caninos.

ABSTRACT

The present study was carried out in the Laboratory of Surgery of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of Cajamarca in collaboration with the Laboratory Llontop (clinical analysis center in the city of Cajamarca). The peritoneal fluid in canines submitted to the terminal-terminal anastomosis of the jejunum coated with untreated bovine pericardium was characterized organoleptically and through cell counting, relating the results obtained over time. Nine canines were evaluated, grouped into three treatments (A, B and C), with pre-surgical peritoneal fluid collection, and at 5, 10 and 30 days after surgery; by exploratory laparotomy. The peritoneal fluid was pink to light red, slightly turbid and a single sample was dark red, all samples were odorless. The cell count of canine peritoneal fluid ($\times \text{mm}^3$) before surgery is: segmented neutrophils 2232, abstinged neutrophils 13, lymphocytes 2871, monocytes 260, eosinophils 359, basophils 23. After surgery, the cell count ($\times \text{mm}^3$) is: segmented neutrophils 2472, 1555 and 3761, abstinent neutrophils 0, 0 and 214, lymphocytes 7187, 11508 and 15058, monocytes / macrophages 455, 907 and 2673, eosinophils 656, 1106 and 2113, basophils 0, 0 and 241, a 5, 10 and 30 days respectively. When relating the paired samples, they show significance ($p < 0.05$) in the number of lymphocytes and neutrophils segmented at 5, 10 and 30 days; eosinophils and basophils at 30 days; and macrophages / monocytes, at 10 and 30 days. The terminal end anastomosis of jejunum coated with untreated bovine pericardium performed in canines generates changes in color and turbidity due to iatrogenesis, as well as a cellular increase over time evidencing immune reactions.

Key words: Bovine pericardium, anastomosis, enterectomy, peritoneal fluid, canines.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
CAPÍTULO II	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Fluido Normal de una Cavidad del cuerpo	5
2.3. Fisiopatología de la cavidad peritoneal	6
2.4. Clasificación de las efusiones corporales según su etiología	8
2.4.1. Trasudados	10
2.4.2. Exudados	11
2.4.2.1. Los exudados sépticos	12
2.5. Diagnóstico de las efusiones abdominales	13
2.5.1. Técnicas de abdominocentesis	15
2.5.1.1. Técnica de drenaje peritoneal: Paracentesis con aguja o catéter	15
2.5.1.2. Paracentesis con catéter fenestrado con la técnica de Seldinger	16
2.6. Recolección de los derrames cavitarios	16
2.7. Análisis del fluido	17

2.7.1. Color, turbidez y olor	19
2.7.2. Proteína	20
2.7.3. Recuento de células nucleadas	21
2.7.4. Citología	21
2.7.4.1. Células mesoteliales	22
2.7.4.2. Macrófagos / Monocitos	22
2.7.4.3. Neutrófilos	23
2.7.4.4. Linfocitos	23
2.7.4.5. Eosinófilos	24
2.7.5. Analizador automatizado	24
2.7.5.1. Principio de impedancia	25
2.8. Injertos	26
CAPÍTULO III	28
MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. Localización del trabajo de investigación	28
3.2. Materiales	29
3.2.1. Material Biológico	29
3.2.2. Muestra	29
3.2.3. Material Tópico	29
3.2.4. Fármacos	29
3.2.5. Material Quirúrgico	29
3.2.6. Material Antiséptico y Desinfectante	30
3.2.7. Material y solución para recolección de líquido peritoneal	30
3.2.8. Equipos de análisis de patología clínica	30
3.3. Metodología	31
3.3.1. Criterio de selección de los caninos	31

3.3.2.Tratamiento post-operatorio	31
3.3.3.De los grupos experimentales	31
3.3.4.De la toma y análisis de la muestra	32
3.3.4.1.Toma de muestras del líquido peritoneal	32
3.3.4.2.Caracterización organoléptica de las muestras	34
3.3.4.3.Análisis de laboratorio del recuento celular	34
3.3.5.Del análisis de resultados	35
CAPÍTULO IV	36
RESULTADOS	36
4.1. Caracterización organoléptica del líquido peritoneal diluido en cloruro de sodio al 0.9%	36
4.2. Recuento celular del líquido peritoneal	38
4.2.1. Valores absolutos	38
4.2.2. Valores relativos	39
4.3. Relación de los resultados obtenido	40
CAPÍTULO V	41
DISCUSIÓN	41
5.1. Caracterización macroscópica	41
5.2. Recuento total de células nucleadas	42
5.2.1.Linfocitos	42
5.2.2.Neutrófilos segmentados	43
5.2.3.Neutrófilos abastionados	44
5.2.4.Macrófagos/ Monocitos	44
5.2.5.Eosinófilos	45
5.2.6.Basófilos	45

CAPÍTULO VI	46
CONCLUSIONES	46
CAPÍTULO VII	47
REFERENCIAS	47
ANEXO	51

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La evaluación del líquido peritoneal, obtenido a través de la abdominocentesis puede ayudar a diferenciar entre una complicación postoperatoria crítica que puede comprometer la vida del animal o una simple molestia postoperatoria (Seabaugh *et al.*, 2014); ya que la peritonitis séptica no se puede diagnosticar con base en los signos clínicos por sí solos (Levin *et al.*, 2004). La cirugía del intestino delgado está indicada en obstrucciones gastrointestinales debidas a cuerpos extraños, masas, traumatismos, perforación, isquemia, posición anómala e infecciones (Fossum, 2009). El fracaso de la anastomosis intestinal es una complicación importante, que provoca dehiscencias, fugas y fístulas, asociadas con el aumento de la morbilidad y la mortalidad (Testini *et al.*, 2014). La peritonitis séptica secundaria a la dehiscencia de la sutura, ocurre entre los 3 y 6 días después de la cirugía (Nelson y Couto, 2010); condición comúnmente diagnosticada y potencialmente mortal en animales pequeños (Thomovsky *et al.*, 2014). El diagnóstico citológico de la peritonitis séptica se basa en la identificación de neutrófilos tóxicos con bacterias intracelulares y el cultivo bacteriano es el estándar de oro para el diagnóstico de la peritonitis séptica, aunque puede tomar varios días (Rukibat *et al.*, 2006); pero, la falta de valores de referencia de líquido peritoneal postoperatorio hace difícil la interpretación de los resultados, dado que varían con el tipo de intervención quirúrgica (Nazifi *et al.*, 2000); peor aún en animales sometidos a enterectomía termino terminal revestida con xenoinjerto de pericardio bovino no tratado. En base a la

problemática anteriormente expuesta, este estudio se planteó con el objetivo de analizar el líquido peritoneal de caninos sometidos a anastomosis yeyunal término-terminal con xenoinjerto de pericardio bovino no tratado; para cuantificar sus componentes celulares, determinar sus características organolépticas y relacionar sus resultados; basados en la hipótesis de que el recuento celular del líquido peritoneal a los 5, 10 y 30 días post cirugía evidencia mínimos cambios.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el líquido peritoneal de caninos sometidos a la anastomosis término-terminal yeyunal revestida con pericardio bovino no tratado.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Determinar las características organolépticas del líquido peritoneal; en caninos sometidos a la anastomosis término-terminal yeyunal revestida con xenoinjerto de pericardio bovino no tratado, en el momento previo a la intervención quirúrgica y a los 5, 10 y 30 días post cirugía.
- ❖ Cuantificar los componentes celulares del líquido peritoneal en caninos sometidos a la anastomosis término-terminal yeyunal revestida con xenoinjerto de pericardio bovino no tratado, en el momento previo a la intervención quirúrgica y a los 5, 10 y 30 días post cirugía.
- ❖ Relacionar los resultados obtenidos de las muestras pareadas pre quirúrgica y a los 5, 10 y 30 días post cirugía, en caninos sometidos a la anastomosis término-terminal yeyunal revestida con xenoinjerto de pericardio bovino no tratado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La peritonitis séptica comúnmente conlleva a la muerte a pesar de una intervención agresiva, con tasas de mortalidad de 11 a 48% en Medicina Veterinaria y 23 a 48% en pacientes humanos (Buote y Havig, 2012). Los materiales biológicos se han introducido como refuerzo de hernia de la pared abdominal en ambiente contaminado. Una aplicación innovadora de parche biológico es su uso como refuerzo de anastomosis gastrointestinal. En este estudio se verificó si el parche de pericardio bovino tratado mejora la cicatrización de la anastomosis en porcinos, cuando in vivo envuelve la línea de sutura en la anastomosis intestinal en cerdo, evitando la fuga en caso de sutura intencionadamente incompleta. La evaluación fue intraoperatoria, histológica, bioquímica, tensiométrica y estudios electrofisiológicos de las muestras intestinales, las cuales fueron recolectadas a las 48 horas, 7 y 90 días después. No se evidenció fugas, estenosis, abscesos y peritonitis; y la tasa de adherencia disminuyó en comparación con el control (Testini *et al.*, 2014).

Para evaluar la eficacia del parche de serosa como tratamiento en perros con peritonitis séptica; se evaluaron 82 cirugías: 18 perros (22%) recibieron un parche de serosa durante la cirugía, de los cuales tres perros (16,7%) tuvieron peritonitis séptica después de la operación; los 64 perros sobrantes (78%) no recibieron un parche de

serosa y 19 de estos (29,7%) tuvieron peritonitis séptica durante el post operatorio. De los 18 casos con parche de serosa, seis perros (33,3%) murieron antes del alta, y de los 64 casos que no recibieron parche, murieron 14 (22,2%). Infiriendo que el uso de parche de serosa no protegió a los perros ya sea debido a la peritonitis séptica postoperatoria o del fracaso quirúrgico (Grimes *et al.*, 2013).

2.2. Fluido Normal de una Cavidad del cuerpo

Una pequeña cantidad de fluido está presente normalmente dentro de las cavidades del cuerpo, para proporcionar lubricación entre las superficies orgánicas durante el movimiento. El fluido de una cavidad corporal normal es bajo en proteína; el ultrafiltrado seroso de la sangre que sale de los capilares arteriolares a la cavidad del cuerpo, es en gran parte reabsorbido en los capilares venosos (Dempsey y Ewing, 2011). Una porción más pequeña, aproximadamente 10%, de este líquido se reabsorbe por los vasos linfáticos. La velocidad de formación de fluido depende de las fuerzas de Starling (es decir, gradientes de presiones hidrostáticas y oncótica entre los vasos y las cavidades del cuerpo), el grado mesotelial, la permeabilidad endotelial y la integridad de drenaje linfático (Dempsey y Ewing, 2011). El mesotelio se compone de una monocapa delgada simple, células epiteliales aplanadas que expresan ambos marcadores epiteliales y mesenquimales. Estas células tapizan la pared del cuerpo y de los órganos del tórax, el pericardio y el abdomen (Mutsaers, 2004).

Las células mesoteliales también sintetizan macromoléculas de tejido conectivo y enzimas que participan en el transporte transcelular; responden a citoquinas y a la estimulación hormonal. Las células mesoteliales tienen microvellosidades apicales para aumentar su área de superficie y producen glicoproteínas ricas en ácido hialurónico y fosfolípidos para reducir la fricción entre las superficies de órganos. Hay uniones estrechas entre las células mesoteliales adyacentes y

por lo tanto la permeabilidad del mesotelio es similar a la del endotelio vascular. La serosa se compone de dos elementos principales: las células mesoteliales y tejido conectivo. La capa de células mesoteliales es aproximadamente $2\mu\text{m}$ de espesor y proporciona la mayor parte de la barrera de difusión (Zocchi, 2002).

Los vasos linfáticos se comunican directamente con cavidades corporales a través de las aberturas entre las células mesoteliales llamados estomas. Estos estomas son el único camino para que las células y partículas de mayor tamaño salgan a espacios cavitarios mientras que las proteínas también pueden salir por transcitosis (transporte transcelular) disolvente y arrastre (Dempsey y Ewing, 2011).

2.3. Fisiopatología de la cavidad peritoneal

Durante la curación de la cavidad abdominal, el peritoneo (visceral y parietal) se ve afectado en su permeabilidad debido a la inflamación postoperatoria. Aumenta el volumen de fluido peritoneal y los leucocitos migran dentro de la cavidad abdominal (Dehghani, Nazifi, y Barzegar, 2000). La acumulación de fluido dentro de una cavidad corporal se da cuando la tasa de filtración de líquido en un espacio es mayor, que la tasa de resorción de fluido. La acumulación de efusión se correlaciona con aumento de la presión hidrostática capilar, ensanchamiento de la gradiente de presión oncótica, aumento endotelial de la permeabilidad, aumento de la presión hidrostática intersticial y la pérdida de drenaje linfático eficaz. Un aumento en la presión hidrostática intersticial reduce el gradiente hidrostático entre la cavidad y el intersticio dando por resultado la disminución de reabsorción del fluido. A veces, la acumulación de líquido puede ser tan severa que causa taponamiento y compromete la función visceral. Para eliminar la acumulación del derrame, el equilibrio de la presión

normal, el drenaje linfático y las características de permeabilidad deben ser restaurados (Dempsey y Ewing, 2011).

En el líquido peritoneal se ha observado el marcado aumento en la concentración de proteína total después de una cirugía exploratoria en caballos, bovinos y caprinos. El aumento significativo de actividad de la amilasa del líquido peritoneal, resulta probablemente del escape de la enzima de la mucosa duodenal en la cavidad peritoneal. La mucosa duodenal es la fuente más probable de la actividad de la amilasa del suero normal. En cabras el número de leucocitos, el porcentaje de neutrófilos segmentados y neutrófilos abastados en el líquido peritoneal aumenta significativamente debido a la respuesta inflamatoria postoperatoria. El porcentaje de linfocitos y monocitos en el líquido peritoneal disminuye significativamente (Nazifi *et al.*, 2000). La síntesis de colágeno es un factor importante en la curación ya que imparte fuerza a la herida y sella los defectos pequeños del tejido para evitar fugas después de la sutura. Además, el aumento de la destrucción del colágeno asociado con colagenasas puede ocurrir con peritonitis séptica. Por lo tanto, la presencia de peritonitis séptica proporciona un entorno difícil para la curación entérica porque la síntesis de colágeno se ve disminuida (Grimes *et al.*, 2013). La concentración de lactato en el fluido peritoneal, en sangre; y la citopatología del fluido son pruebas de diagnóstico precisas para la detección de derrames sépticos en los perros. La acidosis láctica sistémica puede contribuir a la alta concentración de lactato en el líquido abdominal. Además, los neutrófilos degenerados comprenden el 90% de las células presentes en la efusión abdominal del perro, y los neutrófilos pueden ser el responsable del aumento de la producción de lactato. La concentración de lactato del fluido peritoneal y la sangre no son fiables detectores de efusión peritoneal séptica en los gatos (Levin *et al.*, 2004).

Los informes publicados indican que la citología del líquido es menor a 87% de precisión en el diagnóstico del derrame peritoneal séptico, sin embargo, debido a que los resultados de la citología del líquido pueden ser alterados por el curso clínico, la terapia antibiótica y dependen de la experiencia técnica; pudiendo haber otras pruebas objetivas que se puedan utilizar en el entorno clínico de perros y gatos. La demostración de bacterias intracelulares en citología del líquido es la única prueba de diagnóstico rápido hasta ahora disponible, para detectar derrames abdominales sépticos pero el diagnóstico definitivo de un derrame peritoneal séptico requiere un cultivo bacteriano positivo, pero los resultados del cultivo, no suelen estar disponibles por varios días (Levin *et al.*, 2004).

2.4. Clasificación de las efusiones corporales según su etiología

Según su etiología, se describe la clasificación de derrames trasudados, exudados (sépticos o no sépticos), derrames resultantes de la interrupción de vasos o vísceras y derrames resultantes de exfoliación celular (cuadro 1). También se propone otro esquema que describe trasudados pobres y ricos en proteínas (Dempsey y Ewing, 2011).

Cuadro1. Clasificación de derrames modificados de O'Brien; y los métodos de clasificación por Stockham y Scott descrito por Dempsey y Ewing (2011).

Clasificación de la efusión		Trastornos asociados con la causa
Trasudado Aumento de la presión hidrostática intravascular (presinusoidal / postsinusoidal)	Rico en proteína	Insuficiencia cardíaca congestiva. Hipertensión portal postsinusoidal.
	Pobre en proteína	Hipoalbuminemia (más común). Cirrosis. Obstrucción linfática. Hipertensión portal no cirrótica (sinusoidal y presinusoidal).
Exudado: Inflamación secundaria a sustancias endógenas, exógenas extrañas o complejo inmune	Séptico	Salida de contenido del tracto gastrointestinal. Heridas penetrantes. Infecciones transplacentarias secundarias a bacteriemia materna (recién nacidos). Migración de cuerpos extraños. Infección o interrupción del tracto urogenital. Translocación bacteriana a través del tejido pulmonar enfermo. Tejido gastrointestinal hipoperfundido. Alteraciones hematológicas secundarias a otras infecciones distantes.
	No séptico	Pancreatitis Peritonitis infecciosa felina
Derrame por ruptura de vasos o vísceras		Derrame hemorrágico. Efusión quilosa. Efusión asociada a Bartonella spp. Uroabdomen. Peritonitis biliar.
Derrame causado por exfoliación de células		Neoplasia (por ejemplo, Linfosarcoma). Proliferación mesotelial reactiva.

2.4.1. Trasudados

En la fisiopatología de la formación de trasudados no hay ningún cambio en la permeabilidad endotelial o mesotelial; por lo tanto, se acumula líquido sin fugas de células concurrentes. Como resultado, hay una disminución en el recuento celular a través de un efecto de dilución. Los derrames trasudativos son típicamente transparentes e incoloros, pueden ser pobres en proteínas o ricos en proteínas dependiendo de si el derrame es secundario al aumento de la presión hidrostática (post hepática). En pacientes veterinarios, la hipoalbuminemia es la causa primaria de trasudados pobres en proteínas. Otras causas patológicas de trasudados pobres en proteínas incluyen cirrosis, obstrucción linfática y la hipertensión portal no cirrótica (presinusoidal y sinusoidal). Por el contrario, la insuficiencia cardíaca congestiva y la hipertensión portal postsinusoidal comúnmente llevan trasudados ricos en proteínas. Teniendo en cuenta que la hipoalbuminemia es la causa más común de los trasudados en pacientes veterinarios, se recomienda a los médicos, medir las concentraciones de proteínas y albúmina sérica total de suero para incluir o excluir esta diferencia (hipoalbuminemia) y orientar el diagnóstico. El aumento en la presión hidrostática dentro de los vasos del hígado provoca un líquido rico en proteínas que será eliminado fuera del hígado en la cavidad abdominal. Debido a que la permeabilidad de la membrana celular no cambia y las células no se acumulan en el derrame; se forma un trasudado rico en proteínas (Dempsey y Ewing, 2011).

2.4.2. Exudados

Los exudados son el resultado de una respuesta inflamatoria local debido a material extraño dentro de una cavidad corporal. Este material extraño puede ser exógeno (por ejemplo, viral, bacteriano, fúngico, protozario, parasitario, o inerte), neoplásico o endógeno (por ejemplo, orina, enzimas pancreáticas, sales biliares, o complejos inmunes). La respuesta inflamatoria libera citoquinas a nivel local, aumentando la permeabilidad endotelial y mesotelial sistémica que permite verter proteína en el exudado. Las células mesoteliales activadas liberan una variedad de quimiocinas, citocinas y factores de crecimiento que pueden ser fagocíticos, liberando oxidantes y proteasas en el exudado. La activación de estas células conduce a una afluencia de células inflamatorias perpetuando el ciclo exudativo inflamatorio y aumentando aún más la permeabilidad vascular y mesotelial. Diversos estímulos inflamatorios modulan la interacción de las fibras de actomiosina (complejo formado por las proteínas actina y miosina existente en el músculo) dentro de la membrana de la célula mesotelial, para abrir la vía transcelular a través de la fusión de vesículas citoplasmáticas con la membrana celular. Esto resulta en un aumento de la permeabilidad a las macromoléculas, el agua y los solutos pequeños. Las citoquinas inflamatorias aumentan la presión hidrostática capilar e inducen la quimiotaxis de células inflamatorias y fagocíticas en el derrame. Como las células inflamatorias y la fibrina se acumulan dentro de la efusión, los estomas linfáticos son obstruidos por la fibrina que perjudica el drenaje, lo que agrava aún más la acumulación de líquido. La citología determina el tipo celular predominante en el exudado. Los exudados a menudo están compuestos principalmente por neutrófilos (Dempsey y Ewing, 2011).

Si aparecen los neutrófilos degenerados, se indica una evaluación crítica de la citología del líquido para una etiología bacteriana. Las células atípicas provocadas por neoplasias pueden estar presentes pero las células neoplásicas y mesoteliales reactivas pueden compartir características citomorfológicas comunes y pueden ser confundidas fácilmente (por ejemplo, las células mesoteliales reactivas tienen más probabilidades de ser confundidas con las células de un mesotelioma o células de un carcinoma) (Dempsey y Ewing, 2011).

2.4.2.1. Los exudados sépticos

Los exudados causados por la inflamación séptica generalmente resultan de la contaminación bacteriana de una cavidad del cuerpo, secundaria a fugas del tracto gastrointestinal o heridas penetrantes. También pueden resultar en neonatos con infecciones secundarias transplacentarias a bacteriemia materna o de la migración de cuerpos extraños, la interrupción o infección del tracto urogenital, la translocación bacteriana a través del tejido pulmonar enfermo o tejido gastrointestinal hipoperfundido, y diseminación hematológica secundaria a diferentes infecciones (Dempsey y Ewing, 2011). La peritonitis séptica espontánea normalmente está provocada por una perforación del aparato digestivo o por desvitalizaciones debido a neoplasias, úlceras, invaginaciones, objetos extraños o dehiscencia de suturas. También puede desarrollarse tras heridas por armas de fuego, después de cirugías o por diseminación hematológica desde cualquier otro sitio (Nelson y Couto, 2010).

Los pacientes con exudados sépticos requieren tratamiento inmediato; por lo tanto, si se sospecha de sepsis, la evaluación citológica del derrame debe ser una prioridad y la presentación de una muestra del exudado para cultivos anaeróbicos y aeróbicos están indicados. Encontrar bacterias intracelulares en la citología del líquido peritoneal sigue siendo el estándar de oro para el diagnóstico inicial de un derrame séptico; mientras que los cultivos quedan pendientes, pero si el paciente ha sido tratado previamente con antibióticos, las bacterias intracelulares puede ser difícil de encontrar (Dempsey y Ewing, 2011).

Cuadro 2. Clasificación tradicional de derrames (Dempsey y Ewing, 2011).

Tipo de derrame	Trasudado	Trasudado modificado	Exudado
Color	Pálido a pajizo	Amarillo a rojo	Turbio
Proteína total	<2.5 g/dL	2.5–7.5 g/dL	>3.0 g/Dl
Recuento de células nucleadas totales	<1,500 cells/mL	1,000–7,000 cells/mL	>7,000 cells/mL

2.5. Diagnóstico de las efusiones abdominales

En los animales con peritonitis séptica se recomienda a menudo una cirugía de emergencia, basada en los signos clínicos y la presencia de bacterias intracelulares en la citología del líquido abdominal (Levin *et al.*, 2004).

La presentación de signos clínicos en peritonitis séptica puede incluir hipotensión, dolor abdominal, vómitos, hipovolemia, letargo, taquicardia, fiebre y taquipnea. Estos signos clínicos pueden ser similares a muchos trastornos abdominales endocrinos y metabolitos no sépticos, como la pancreatitis y las neoplasias; por lo tanto, la peritonitis séptica no se puede diagnosticar con base en los signos clínicos por sí solos (Levin *et al.*, 2004).

La mayoría de los animales con peritonitis séptica, tienen pequeñas cantidades de líquido abdominal que no son detectadas en la exploración física, lo mismo que, hace que disminuya el contraste en las radiografías abdominales simples. La ecografía es el medio más sensible para detectar la presencia de este líquido. La existencia de gas libre en el peritoneo no relacionado con una cirugía abdominal reciente, es un indicio claro de fuga del aparato digestivo o de una infección por bacterias productoras de gas. La ecografía puede detectar masas (por ejemplo, tumores) responsables de estas fugas. Normalmente, el derrame abdominal es de cantidad leve o moderada. Los síntomas suelen evolucionar rápidamente hasta que se produce el shock séptico (es decir, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica). Sin embargo, algunos animales con peritonitis séptica pueden tener grandes volúmenes de líquido abdominal y estar relativamente bien durante unos días o más (Nelson y Couto, 2010).

La ecografía guiada debe permitir al veterinario tomar muestras de los derrames, incluso cuando estos sean muy pequeños (Nelson y Couto, 2010). El drenaje peritoneal con succión cerrada, no sólo sirve para el drenaje de líquido abdominal acumulado, sino también para el análisis citológico y la confirmación de una reacción inflamatoria o un proceso infeccioso (Beal, 2009).

2.5.1. Técnicas de abdominocentesis

2.5.1.1. Técnica de drenaje peritoneal: Paracentesis con aguja o catéter

El drenaje abdominal mediante una aguja hipodérmica o un catéter es una técnica mínimamente invasiva. Sin embargo, es muy ineficiente y no permite el drenaje abdominal sostenido. Adicionalmente, la obstrucción de la aguja o catéter con el epiplón u otras estructuras viscerales puede impedir la evacuación eficaz. Esta técnica es más útil para el muestreo de fluido abdominal con fines de diagnósticos o para el drenaje en pacientes que muestran signos de compromiso respiratorio o malestar secundario a la acumulación de líquido abdominal. Para realizar la técnica es necesario una aguja hipodérmica de calibre 14 a 20 o un catéter de una longitud y espesor para la pared abdominal. Si se utiliza el catéter sobre la aguja, se debe realizar un orificio lateral pequeño de 1 a 3 mm utilizando una hoja de bisturí N° 11. El agujero lateral aumenta el área superficial para la obtención del líquido y disminuye el problema de oclusión del catéter por el epiplón. Adicionalmente se incluirá una jeringa de 60 ml, llave de tres vías y extensión intravenosa para conectar a la aguja o el catéter. Se prefiere utilizar un sistema de recojo cerrado para minimizar la probabilidad de contaminación de la cavidad peritoneal (Beal, 2009).

2.5.1.2. Paracentesis con un catéter fenestrado con la técnica de Seldinger

La paracentesis abdominal también se puede realizar usando un catéter fenestrado colocado a través de la técnica de Seldinger. El paciente debe ser sedado, preparado y colocado en de cúbito dorsal. La vejiga urinaria debe ser evacuada. El uso de la anestesia local facilitará este procedimiento. Brevemente, una pequeña incisión en la piel y en tejido subcutáneo utilizando una hoja de bisturí N° 11. Se utiliza una aguja de punción para penetrar la pared abdominal del cuerpo y se deja una guía en el espacio peritoneal en su lugar para ser asegurado (Beal, 2009). En algunas situaciones clínicas es importante diferenciar entre hemoperitoneo y la contaminación de la sangre inducida por el procedimiento. En el hemoperitoneo, la muestra es generalmente de color rojo homogéneo y los macrófagos cargados de hemosiderina pueden observarse en las muestras citológicas; considerando que la contaminación de la sangre durante el procedimiento aparece como un veteado de sangre roja en el líquido transparente durante la recogida de muestras (Rukibat *et al.*, 2006).

2.6. Recolección de los derrames cavitarios

El líquido puede ser recogido en tubos (tapa lavanda) con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), y tubos estériles (tapa roja) para el cultivo, y/o otros tubos para las pruebas de efusión-específica, tales como reacción en cadena de polimerasa (PCR). Las muestras deben ser priorizados de acuerdo con el volumen de fluido

disponible y para el proceso de la enfermedad subyacente sospechado (Dempsey y Ewing, 2011).

Cuadro 3. Muestras a obtener para el análisis de la efusión (Dempsey y Ewing, 2011).

TUBO DE LA MUESTRA	APLICACIÓN DE PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO
Tubos con EDTA (tapa lavanda)	TNCC Recuento de glóbulos rojos o PCV Proteína total Citología
Tubos de suero (tapa roja)	Bioquímica (p.ej., albúmina, bilirrubina, creatinina, potasio, triglicéridos, glucosa, lactato, lipasa) Cultivo
Tubos de plástico de vidrio estériles o un culturette	Cultivo PCR Cultivo
EDTA, ácido etilendiaminotetracético. PCR, reacción en cadena de polimerasa. PCV, volumen de células empaquetadas; RBC, glóbulos rojos. TNCC, recuento de células nucleadas totales.	

2.7. Análisis del fluido

La citología del líquido abdominal es la herramienta diagnóstica más común (Bonczynski *et al.*, 2003), el líquido peritoneal normalmente se examina por color, olor, turbidez, recuento de glóbulos rojos, recuento total de células nucleadas (RTCN), porcentaje de células diferenciadas y las concentraciones de albúmina y proteínas totales (Rukibat *et al.*, 2006) (Sirois, 2015). El líquido no puede obtenerse de las cavidades corporales de animales pequeños a menos que haya un derrame (Lastimer, 2011). Las bacterias (especialmente si aparecen fagocitadas por leucocitos) o la presencia de contenido fecal en el líquido abdominal son diagnósticos de peritonitis séptica (Nelson y Couto, 2010). El análisis del líquido peritoneal es un procedimiento informativo repetible para ayudar a evaluar la gravedad de las lesiones abdominales, y puede ayudar a decidir si se debe o no realizar una cirugía abdominal (Dehghani *et al.*, 2000), y así mismo

poder evaluar la respuesta al tratamiento médico de peritonitis (Nazifi *et al.*, 2000).

Está generalmente aceptado que la extracción del líquido puede contener agentes infecciosos, mediadores inflamatorios y material extraño (por ejemplo, bilis e ingesta), que sirven para el diagnóstico de la infección en el espacio peritoneal. Además, el líquido dentro de una cavidad infectada puede perjudicar significativamente mecanismos inmunes mediados por células humorales. Para el análisis citológico en llamas y alpacas, se procesan las muestras de líquido peritoneal dentro de los 30 minutos de la colección. Para el recuento diferencial se realiza una preparación de citocentrifugación de las muestras de líquido peritoneal y se tiñe con tinción de Wright-Giemsa; también el diagnóstico se determina por análisis microscópico de 200 células nucleadas en el sedimento a más. Se determina el pH y dióxido de carbono, glucosa, lactato, sodio, potasio y concentraciones de cloruro en el líquido peritoneal dentro de 10 minutos de colección de la muestra con el uso de un analizador automatizado (Cebra *et al.*, 2008).

Al examinarse citológicamente el fluido peritoneal de bovinos y equinos clínicamente normales, los macrófagos y neutrófilos maduros, no degenerativos predominan. Se espera números bajos de linfocitos. Las células mesoteliales se exfolian comúnmente en el líquido de la cavidad de animales normales. Ocasionalmente, se realizan pruebas para glucosa, urea y las concentraciones de creatinina, la fosfatasa alcalina (ALP), aspartato aminotransferasa (AST), lactato deshidrogenasa (LDH), actividades de creatinina (CK) y otras sustancias (Rukibat *et al.*, 2006).

Después de una cirugía abdominal reciente son frecuentes los cambios degenerativos leves. Más importante que en algunos perros, es casi imposible distinguir de forma rápida una peritonitis séptica de una pancreatitis estéril si no se realiza una laparotomía exploratoria. Ambas pueden provocar el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y la ecografía no es tan sensible como sería deseable para detectar la pancreatitis. Los niveles de lactato en el derrame no son fiables para diferenciar entre derrame séptico y no séptico. Los neutrófilos degenerados hacen pensar en una peritonitis séptica, pero la pancreatitis estéril grave puede provocar cambios degenerativos iguales a los encontrados en infecciones. Por desgracia, cuando hay indicios claros de peritonitis séptica, el veterinario normalmente no puede esperar a los resultados del cultivo del líquido abdominal. Por lo tanto, el veterinario debe advertir siempre al cliente de que el paciente puede necesitar la cirugía o no, pero no existe una forma rápida y fiable para diferenciar las dos patologías antes de la laparotomía (Nelson y Couto, 2010).

2.7.1. Color, turbidez y olor

El color en el líquido peritoneal normal es claro a ligeramente opalescente, o desde descolorido hasta amarillo claro. El color rojo es debido a la hemorragia iatrogénica o real. El color verde oscuro es causado por la bilis y una decoloración amarilla es causada por la orina. La turbidez es causada por mayor celularidad, bacterias, fibrina, lípidos y ruptura gastrointestinal o también en una enterocentesis accidental. (Lastimer, 2011).

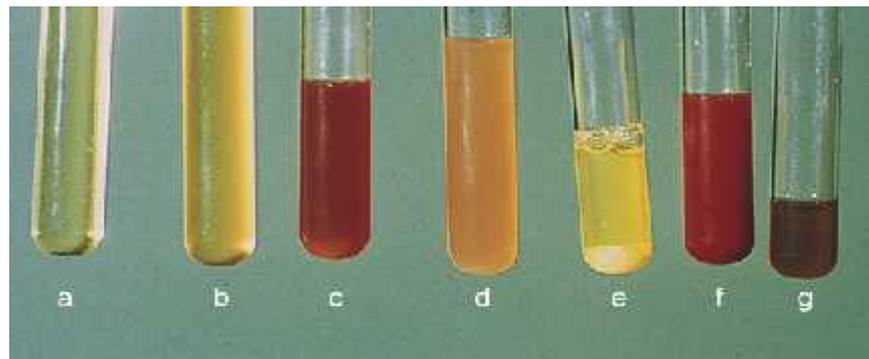


Fig. 1. Aspecto general de varios derrames. De izquierda a derecha, estos son: (a) claro e incoloro: Trasudado; (b) amarillo y ligeramente turbio: Trasudado modificado; (c) rojo y ligeramente turbio (probablemente glóbulos rojos hemolizados): Hemorragia; (d) anaranjado y turbio: Probable líquido inflamatorio con sangre; (e) líquido sedimentado: Observe un gránulo grueso de células en el fondo del tubo; (f) Rojo y turbio: Sangriento como resultado de cualquier hemorragia o contaminación iatrogénica de la sangre; (g) marrón y ligeramente turbio: Presencia de bilis o ruptura de glóbulos rojos (Thompson y Rebar, 2016).

Ambos fluidos deben ser inodoros. La decoloración bruta y el aumento de la turbidez pueden ser el resultado del aumento del número de células o de las concentraciones de proteínas. La colección de fluido peritoneal maloliente de una abdominocentesis puede indicar un segmento necrótico del intestino dentro de la cavidad peritoneal, un segmento roto del intestino con contenido de tripa libre en la cavidad o enterocentesis accidental (Sirois, 2015).

2.7.2. Proteína

La determinación de proteína se puede hacer por refractometría o por métodos bioquímicos. La turbidez puede interferir con las lecturas del refractómetro; la refractometría se hace sobre el sobrenadante centrifugado cuando el líquido está turbio. (Lastimer, 2011).

2.7.3. Recuento de células nucleadas

El recuento de células nucleadas puede hacerse manualmente, en cuanto a glóbulos blancos, o por los contadores electrónicos de partículas. Los valores pueden deberse a error por aglomeración celular, fragmentación celular y restos de partículas no celulares que son comunes en derrames (Lastimer, 2011). Un RTCN se realiza utilizando los mismos métodos que se utilizan para un conteo sanguíneo completo. Las células mononucleares pueden ser visibles como racimos de células, que pueden hacer el recuento de células individuales difícil. Un recuento diferencial de al menos 100 células nucleadas se debe realizar, con tipos de células y características morfológicas. Las células nucleadas se clasifican como neutrófilos, células mononucleares grandes (una agrupación colectiva de células mesoteliales y macrófagos), linfocitos, eosinófilos, y cualesquiera otras células nucleadas. Sobre las características morfológicas de las células deben incluir comentarios sobre el aspecto nuclear y citoplasmática. Si las bacterias están presentes, sus características morfológicas (es decir, bacilos, cocobacilos o cocos) y la ubicación (libres o fagocitados) debe ser registrada. En tales casos, otra tinción se puede teñir con tinción de Gram y realizar cultivo del fluido peritoneal (Sirois, 2015).

2.7.4. Citología

Los frotis directos pueden usarse para estimar la celularidad cuando no se puede realizar un recuento de células o pueden usarse para verificar la exactitud del recuento de células medido.

2.7.4.1. Células mesoteliales

Las células mesoteliales se exfolian fácilmente en derrames, comúnmente sufren hipertrofia e hiperplasia. Pueden exhibir anisocitosis y anisocariosis. Las células mesoteliales activadas son fagocíticas, las cuales dificultan la distinción de los macrófagos. Tienen núcleo oval, patrón de cromatina fina y un nucléolo único. Las células binucleadas y multinucleadas son comunes. El citoplasma es azul oscuro y con frecuencia la célula muestra una franja roja-rosa. Se distribuyen individualmente y en grupos. En la inflamación, se observan marcadamente hiperplásicas, que produce mayor pleomorfismo celular. Células mesoteliales hiperplásicas pueden ser difíciles de distinguir de las células mesoteliales neoplásicas (mesotelioma) o de células epiteliales malignas (carcinoma) (Lastimer, 2011).

2.7.4.2. Macrófagos / Monocitos

Los macrófagos son grandes células que se originan de monocitos sanguíneos. Contiene con frecuencia restos celulares fagocitado, eritrocitos, material extraño u hongos. (Lastimer, 2011). Los Monocitos / Macrófagos son células presentes en el fluido de cavidad normal y en efusiones asociadas con inflamación, neoplasia, hemorragia de resolución y trasudación. El número de monocitos / macrófagos aumenta con el tiempo a medida que estos procesos progresan de agudo a crónico. A medida que los monocitos experimentan transición a los macrófagos, las células aumentan en tamaño 2-4 veces. Los

núcleos son redondos, indentados o múltiples con un patrón de cromatina de encaje. El citoplasma es azul-gris con vacuolación prominente y puede contener células o restos fagocitados (MacWilliams *et al.*, 2000).

2.7.4.3. Neutrófilos

Los neutrófilos están presentes en el líquido peritoneal normal y se observan en la mayoría de efusiones, son el tipo celular predominante en la mayoría de exudados. Los neutrófilos no son degenerativos en líquidos con un bajo grado de toxicidad como trasudados y trasudados modificados. Se asemejan a neutrófilos en frotis de sangre periférica y tienen lóbulos nucleares compuestos por agregados densos y una oscura tinción cromatina. Los neutrófilos degenerados indican un ambiente tóxico y se asocian a la inflamación séptica. Se caracterizan por lóbulos nucleares hinchados con cromatina suelta y pálida. Cuando los neutrófilos son degenerados, debe hacerse una búsqueda de bacterias y/o cultivo de la efusión. La autólisis de neutrófilos produce cambios morfológicos similares. La hipersegmentación y picnosis nuclear son cambios por el envejecimiento de los neutrófilos que no indican toxicidad (Lastimer, 2011).

2.7.4.4. Linfocitos

Se observan linfocitos en todos los tipos de derrames cavitarios. En los fluidos normales, los trasudados y los exudados inflamatorios, los

linfocitos son predominantemente pequeños, similares a los de la sangre, que tienen núcleos redondos, un borde fino de citoplasma azul claro y cromatina lisa oscura. Estas células son especialmente numerosas en las efusiones quillosas. En los perros y gatos con derrame de cavidad debido al linfoma, los linfocitos son numerosos y se caracterizan por células grandes, hipercromáticas, citoplasma azul oscuro, núcleos redondos, ovals, cromatina irregulares agrupadas y múltiples nucléolos prominentes. Las figuras mitóticas son frecuentes (MacWilliams *et al.*, 2000).

2.7.4.5. Eosinófilos

Los eosinófilos por lo general se encuentran en números bajos en derrames, pero pueden abarcar el 60% o menos de las células en el líquido peritoneal normal en el caso del ganado bovino (Lastimer, 2011). Los derrames que contienen numerosos eosinófilos se han asociado a diversas afecciones por cuerpos extraños, respuesta alérgica, parasitarias, reacciones de hipersensibilidad por diferentes neoplasias (por ejemplo, linfoma, mastocitoma) y neumotórax (MacWilliams *et al.*, 2000)

2.7.5. Analizador automatizado

Un gran número de analizadores automatizados está disponible para su uso en los laboratorios de la práctica veterinaria. Estos incluyen analizadores de orina, química clínica, electrolitos, inmunología, coagulación y hematología. Las unidades pueden ejecutar pruebas individuales, o

pueden ser capaces de ejecutar varias pruebas en la misma muestra. Los analizadores varían considerablemente en el principio de la prueba, y cada uno tiene ventajas y desventajas (Sirois, 2015).

2.7.5.1. Principio de impedancia

Los contadores electrónicos de células que utilizan el método de la impedancia se basan en el paso de corriente eléctrica a través de dos electrodos separados por un tubo de vidrio con una pequeña abertura. El fluido electrolítico a cada lado de la abertura conduce la corriente. El cálculo se produce moviendo un volumen específico de células en la solución de electrolito a través de la abertura con el uso de vacío o de presión positiva. Dado que las células son conductores de la electricidad relativamente pobres en comparación con el fluido de electrolito, que impiden el flujo de corriente mientras pasa a través de la abertura. Estos cambios transitorios en la corriente sirven para determinar la concentración de células sanguíneas. Además, el volumen o el tamaño de la célula es proporcional al cambio en la corriente, permitiendo así que el sistema diferencie los tipos de células en base a sus tamaños. La información del tamaño se puede mostrar en un formato gráfico (histograma) de la población celular. Los leucocitos, eritrocitos y plaquetas pueden enumerarse con estos sistemas; sin embargo, las muestras de los gatos no pueden ser evaluados con precisión como resultado de la similitud en tamaño de ambos eritrocitos y plaquetas de felinos. Los analizadores de impedancia están

calibrados para contar las células en rangos de tamaño, específicos según la definición de ajustes de umbral (que evita la interpretación errónea de los desechos pequeños y ruido electrónico como las células) y las poblaciones de células para separar correctamente en la misma dilución (por ejemplo, plaquetas, eritrocitos). Debido a que las poblaciones de células varían en tamaño entre las especies, algunos de los ajustes del umbral son específicas para cada especie. Estos valores deben ser establecidos por el fabricante y que generalmente se fijan automáticamente por el software del sistema cuando el usuario selecciona la especie. Sistemas de hematología integral diseñada específicamente para aplicaciones veterinarias ahora se utilizan comúnmente en instalaciones veterinarias. Estos sistemas incorporan las ventajas del análisis de células individuales que proporcionan información sobre poblaciones de células sanguíneas (Sirois, 2015).

2.8. Injertos

Un injerto se define como un segmento de tejido (único o combinación de varios) que ha sido privado totalmente de su aporte sanguíneo y del punto de unión a la zona donante antes de ser transferido a la zona receptora (Andrade *et al.*, 2005).

Cuadro 4. Clasificación de injerto (Andrade et al., 2005).

Según los agentes dadores y receptores	Definición
Autoinjerto	Proviene del mismo individuo
Isoinjerto	Proviene de individuos genéticamente idénticos
Alloinjerto u homoinjerto	Proviene de individuos de la misma especie
Xenoinjerto o heteroinjerto	Proviene de individuos de distinta especie
Según su composición	Definición
Simples	Constituidos por un tejido único (piel, mucosa, dermis, grasa, fascia, nervios, vasos sanguíneos, hueso, cartílago, tendón).
Compuestos	Constituidos por más de un tejido

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del trabajo de investigación

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Cirugía Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, en cooperación con en el Laboratorio LLONTOP (centro de análisis clínicos de la ciudad de Cajamarca); con las siguientes características geográficas y climatológicas:

Altitud	:	2 678 msnm
Latitud sur	:	7° 9' 8"
Longitud Oeste	:	78° 29' 29"
Clima	:	Templado seco
Temperatura promedio	:	15.9°C
Temperatura mínima promedio	:	11.1°C
Temperatura máxima promedio	:	21.2° C
Precipitación pluvial	:	721 mm / año
Humedad relativa promedio	:	64.1%
Presión barométrica	:	740.5 milibares

3.2. Materiales

3.2.1. Material Biológico

-) 9 caninos de raza mestiza antes y después de ser sometidos a la anastomosis termino terminal adyuvada con xenoinjerto de pericardio bovino no tratado.

3.2.2. Muestra

-) 18 muestras de líquido peritoneal.

3.2.3. Material Tópico

-) Gasa x fardo.
-) Algodón.
-) Agujas hipodérmicas Nro. 21 x 1 ½. pulg.
-) Catéter intravenoso Nro. 22, 20 x 1 1/2 pulg.
-) Jeringas: 1ml, 3ml y 5ml.
-) Guantes Quirúrgicos.

3.2.4. Fármacos

-) Xilacina (Xilagal®)
-) Ketamina (Halatal KT®)
-) Acepromazina (Promazil®)
-) Diazepam (Diazepam®)
-) Isoflurano (Isoflurano®)
-) Fentanilo (Fentanilo®)

3.2.5. Material Quirúrgico

-) Hojas de bisturí.
-) Navajas.
-) Ácido poliglicólico: 1-0.
-) Nylon.
-) Telas de campo de 50cm x 50cm.

) Telas de campo de 1m x 120cm.

3.2.6. Material Antiséptico y Desinfectante

-) Alcohol x 100ml y 1L.
-) Yodo povidona en solución x 1L.
-) Tintura de yodo x 1L.
-) Clorhexidina x 1L.
-) Jabón x 500g

3.2.7. Material y solución para recolección de líquido peritoneal

-) Cloruro de sodio al 0.9% de 1L.
-) 18 tubos con K₂EDTA de 3 ml.

3.2.8. Equipos de análisis de patología clínica

-) Analizador de hematología automático de mesa 23 parámetros marca Rayto, modelo RT-7600S.

3.3. Metodología

3.3.1. Criterio de selección de los caninos

Se utilizó 9 caninos mestizos entre los 15 a 30 Kg de peso vivo, de 4 a 6 años de edad, de ambos sexos; antes y después de ser sometidos experimentalmente a una cirugía de anastomosis término terminal adyuvada con pericardio bovino no tratado.

3.3.2. Tratamiento post-operatorio

Se llevó a cabo una antibiótico-terapia la cual se realizó con ceftriaxona en dosis de 30 mg/kg cada 12 horas por 3 días en combinación con enrofloxacin por 3 días en dosis de 10 mg/kg de peso vivo cada 24 horas. La analgesia se logró mediante la aplicación de parches de fentanilo epidérmicos en dosis de 4 µg/kg/h sobre la zona donde se realizó la incisión (Madison, 2008).

3.3.3. De los grupos experimentales

Los 9 caninos se dividieron en tres grupos experimentales (A, B y C) cada uno conformado por tres caninos los cuales fueron sometidos a anastomosis término-terminal yeyunal con revestimiento de xenoinjerto de pericardio bovino no tratado; se realizó la recolección de dos muestras de líquido peritoneal por cada animal (ver cuadro 5), antes de la cirugía y después de la cirugía según el grupo experimental correspondiente a los 5, 10 y 30 días (grupo A, B y C).

Cuadro 5. Distribución de caninos en grupos (A, B y C).

Grupo	Caninos	Pre-Operatorio	Post-Operatorio
A	1	0 días	5 días
	2		
	3		
B	4	0 días	10 días
	5		
	6		
C	7	0 días	30 días
	8		
	9		

3.3.4. De la toma y análisis de la muestra

3.3.4.1. Toma de muestras del líquido peritoneal

Después de un ayuno de 12 horas los caninos fueron sometidos a anestesia general para recolectar las muestras de líquido peritoneal de manera quirúrgica en dos momentos. Se recolectó la primera muestra (pre quirúrgica) antes de que el paciente sea sometido a la anastomosis término-terminal yeyunal revestida con xenoinjerto de pericardio bovino no tratado, realizando una incisión caudal al ombligo en la línea alba de aproximadamente 5 cm de largo (Fig. 2A), evitando en todo momento el ingreso de sangre a la cavidad peritoneal.

Fundamentados en (Nuñez y Bouda, 2007), se colocó 5ml de suero fisiológico en la cavidad abdominal con una jeringa estéril (Fig. 2B), realizando movimientos desde el exterior del abdomen para permitir la mezcla y distribución del suero fisiológico dentro de la cavidad abdominal y posteriormente recoger el líquido peritoneal con una jeringa de tuberculina estéril sin

aguja (Fig. 2C) (dado la escasa cantidad de fluido peritoneal en el paciente sano).

El líquido peritoneal se recolectó en un tubo con EDTA (Fig. 2D), el que posteriormente fue llevado al laboratorio para su respectivo recuento celular. La segunda muestra (post quirúrgica) se obtuvo después de 5 (Grupo A), 10 (Grupo B) y 30 (Grupo C) días post-cirugía de anastomosis término-terminal de yeyuno adyuvada con el uso de xenoinjerto de pericardio bovino no tratado, a través de una celiotomía; donde el procedimiento se realizó de la misma forma que en la primera toma de muestras (pre-quirúrgica).



Fig. 2. (A).Incisión caudal al ombligo. (B) Colocación de 5ml de suero fisiológico. (C) Recolección de la muestra con una jeringa de tuberculina (D) muestra colocada en un tubo con EDTA.

3.3.4.2. Caracterización organoléptica de las muestras

Basándonos en los reportes de (Sirois, 2015) y (Thompson y Rebar, 2016), se realizó la caracterización de las propiedades organolépticas de color, turbidez y olor del líquido peritoneal en las muestras pre-quirúrgicas y post-quirúrgicas.

Considerando que el canino es una especie que no posee en condiciones fisiológicas, gran cantidad de líquido peritoneal extraíble por punción (Bohn, 2016), en este estudio se utilizó 5 ml de cloruro de sodio al 0.9% a temperatura ambiente para generar una dilución celular después de un masaje externo en la pared abdominal que permitió distribuir el fluido como lo propone (Thompson y Rebar, 2016), y una vez que el cloruro de sodio toma contacto con las serosas, éste se recolectó en tubos con EDTA para realizar su posterior caracterización macroscópica y su respectivo recuento celular. Cabe resaltar que la aplicación del cloruro de sodio se realizó de manera aséptica y dentro de un protocolo quirúrgico antes mencionado.

3.3.4.3. Análisis de laboratorio del recuento celular

Las muestras de líquido peritoneal fueron procesadas mediante el uso del analizador automatizado para hematología de 23 parámetros marca Rayto, modelo RT-7600S, en el laboratorio "LLONTOP" de la ciudad Cajamarca; equipo con el que realizamos el recuento total de células nucleadas en μl y el conteo diferencial de leucocitos en las muestras pre-quirúrgicas y post-quirúrgicas mediante el principio de impedancia según (Sirois, 2015).

El tubo con EDTA, con la muestra de líquido peritoneal se mezclará 8 veces antes de ser pasado por el analizador. Destapamos el tubo y sumergimos la aguja del equipo dentro del tubo hasta que llegue a tener contacto con la muestra de líquido peritoneal. El equipo luego imprimirá los resultados requeridos (Fig. 3).

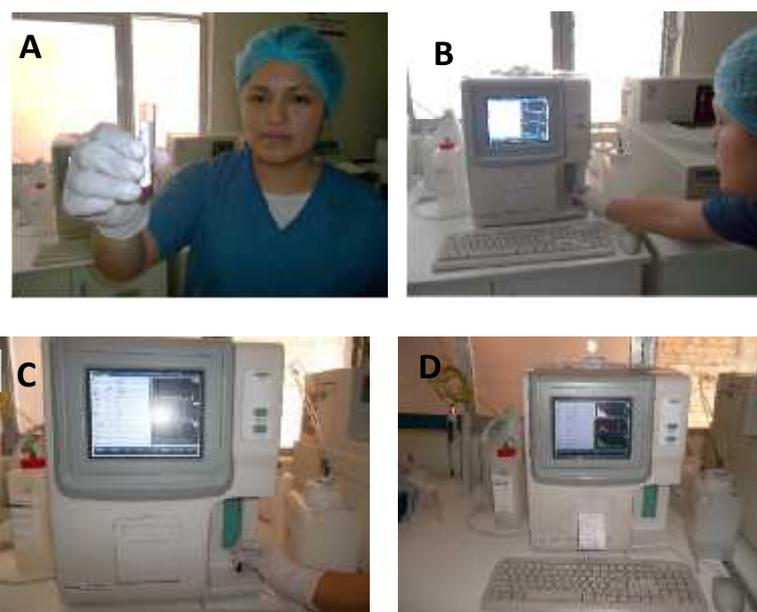


Fig.3. (A) EL tubo de EDTA con la muestra. (B)(C) Se sumerge la aguja del equipo en la muestra. (D) Se imprimirán los resultados.

3.3.5. Del análisis de resultados

Los resultados se obtuvieron relacionando el recuento celular del líquido peritoneal de las muestras pre-quirúrgicas y post-quirúrgicas en los grupos “A”, “B” y “C”; tomando el criterio de evaluación macroscópica de (Sirois, 2015) y (Thompson y Rebar, 2016), los resultados del recuento celular fueron procesados a base a la comparación por pares con ANOVA factorial de medidas repetidas en el programa estadístico SPSS versión 22 de los grupos pre y post quirúrgico A:5 , B: 10 y C: 30 días, respectivamente.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Caracterización organoléptica del líquido peritoneal diluido en cloruro de sodio al 0.9%

Las muestras de fluido peritoneal pre y post quirúrgicas de los 9 caninos sometidos a enterectomía término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto de pericardio bovino no tratado, se clasificaron dentro de un rango de color, turbidez y olor, que va desde rosado ligeramente turbio a rojo claro ligeramente turbio. El color del fluido obtenido a los 5, 10 y 30 días, entre el pre y post quirúrgico, a la interpretación macroscópica no denotó cambios aparentes; sin embargo, cabe resaltar que un canino del grupo C (muestreo post operatorio a los 30 días), mostró un color rojo más oscuro y turbio frente a las demás muestras (Fig. 3C). Además, reportamos que todas las muestras de líquido peritoneal fueron inodoras en el pre y post quirúrgico.

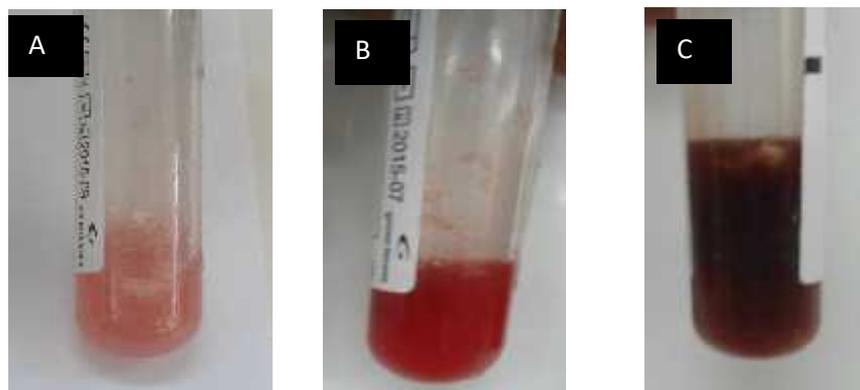


Fig. 4. La caracterización organoléptica fue de color rosado ligeramente turbio (A), rojo claro ligeramente turbio (B) y rojo oscuro turbio(C), esta última muestra postoperatoria del grupo “C” es la única que presento un rojo más oscuro.

Cuadro 6. Caracterización organoléptica del líquido peritoneal, basada en (Sirois, 2015) y (Thompson y Rebar, 2016).

Características	Pre - cirugía	Post - cirugía		
		5 días	10 días	30 días
COLOR	Rosado (4 caninos)	Rojo claro (2 caninos)	Rojo Claro (2 caninos)	Rosado
	Rojo claro (5 caninos)	Rosado (1 canino)	Rosado (1 canino)	Rojo oscuro
				Rojo claro
TURBIDEZ	Ligeramente turbio (9 caninos)	Ligeramente turbio (3 caninos)	Ligeramente turbio (3 caninos)	Turbio (1 canino)
				Ligeramente turbio (2 caninos)
OLOR	Inodoro (9 caninos)	Inodoro (3 caninos)	Inodoro (3 caninos)	Inodoro (3 caninos)

4.2. Recuento celular del líquido peritoneal

4.2.1. Valores absolutos

Observamos un incremento leucocitario en el tiempo en los tres grupos siendo mayor a los 30 días; los neutrófilos segmentados se incrementan a los 5 y 30 días, este último siendo el más alto y disminuyendo a los 10 días; los neutrófilos abastoados y basófilos solo aparecen post-cirugía a los 30 días e incrementados; los linfocitos, monocitos / macrófagos y eosinófilos se incrementan en todos los grupos, presentando a los 30 días el más alto.

Cuadro 7. Promedios de los resultados absolutos del recuento celular del líquido peritoneal en caninos sometidos a la anastomosis término terminal yeyunal revestida con pericardio bovino no tratado – Cajamarca 2015.

Parámetros	Pre – cirugía	Post - cirugía		
		Grupo A (5 días)	Grupo B (10 días)	Grupo C (30 días)
Leucocitos (x mm ³)	5757	10770	15077	24060
Neutrófilos Segmentados (x mm ³)	2232	2472	1555	3761
Neutrófilos Abastoados (x mm ³)	13	0	0	214
Linfocitos (x mm ³)	2871	7187	11508	15058
Macrófagos/ Monocitos (x mm ³)	260	455	907	2673
Eosinófilos (x mm ³)	359	656	1106	2113
Basófilos (x mm ³)	23	0	0	241

4.2.2. Valores relativos

Observamos que los neutrófilos segmentados presentan una disminución post- cirugía en los tres grupos, siendo la más baja a los 10 días; los neutrófilos abastionados y basófilos aparecen solo a los 30 días; los linfocitos muestran un aumento en cada grupo en particular a los 10 días, aunque a los 30 días disminuyen; los monocitos / macrófagos presentan un aumento a los 10 y 30 días, siendo este último el más alto, mientras que a los 5 días se mantiene; y los eosinófilos presentan aumento a los 30 días, mientras que a los 5 y 10 días se mantienen.

Cuadro 8. Promedios de los resultados relativos del recuento celular del líquido peritoneal en caninos sometidos a la anastomosis término terminal yeyunal revestida con pericardio bovino no tratado – Cajamarca 2015.

Parámetros	Pre – cirugía	Post – cirugía (días)		
		Grupo A (5 días)	Grupo B (10 días)	Grupo C (30 días)
Neutrófilos Segmentados (%)	43	24	14	22
Neutrófilos Abastionados (%)	0	0	0	1
Linfocitos (%)	47	66	72	58
Monocitos / Macrófagos (%)	4	4	8	12
Eosinófilos (%)	6	6	6	8
Basófilos (%)	0	0	0	1

4.3. Relación de los resultados obtenido

Cuadro 9. Resultados significativos de la comparación por pares del análisis de varianza factorial para medidas repetidas entre los resultados pre con el post quirúrgico del recuento celular del líquido peritoneal en caninos sometidos a la anastomosis término terminal yeyunal revestida con pericardio bovino no tratado – Cajamarca 2015.

Comparaciones por muestreo – Resultados significativos						
Leucocitos	GRUPO	(I) Muestreo Pre	(J) Muestreo Post	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.
Linfocitos	A	1	2	-16,000*	5,295	0,023
	B	1	2	-23,333*	5,295	0,005
	C	1	2	-17,000*	5,295	0,018
Neutrófilos segmentados	A	1	2	13,000	5,368	0,052
	B	1	2	25,000*	5,368	0,003
	C	1	2	30,333*	5,368	0,001
Macrófagos/Monocitos	B	1	2	-3,000*	1,217	0,049
	C	1	2	-9,000*	1,217	0,000
Eosinófilos	C	1	2	-4,333*	1,563	0,032
Basófilos	C	1	2	-1,000*	0,192	0,002

Se basa en medias marginales estimadas. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni. A= grupo de 5 días, B= grupo de 10 días y C= grupo de 30 días.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Caracterización macroscópica

La totalidad de las muestras de líquido peritoneal, pre y post quirúrgicas, contenían sangre por iatrogenia, debido a la metodología de obtención, que concuerda con los reportes de (Thompson y Rebar, 2016) y (Lastimer, 2011), quienes mencionan que en el canino, estos rasgos de sangre son propios de la celiotomía, lo cual está relacionado con el color y turbidez que presentaron las muestras.

La turbidez, es la expresión de la alta celularidad de posibles bacterias, fibrina, lípidos entre otros (Lastimer, 2011), condición patológica que se muestra ante la presencia de exudados (Dempsey y Ewing, 2011); sin embargo, las muestras recolectadas para este trabajo denotaron una ligera turbidez y solo una muestra que mostró un color rojo más oscuro y turbia frente a las demás muestras (ver Fig. 4C), obtenida de un canino del grupo C (30 días), que debería ser por la propia iatrogenia antes mencionada o a ruptura de glóbulos rojos (Thompson y Rebar, 2016), revelando que al recuento celular leucocitario no evidenció cambios significativos respecto a su propia muestra pre operatoria; esta coloración también puede ser por la propia particularidad fisiopatológica de este canino o quizá se deba a condiciones no consideradas dentro de este trabajo de investigación. Además, agregamos como dato adicional que todos los caninos y especialmente éste que nos ocupa, durante su post operatorio no mostró signos físicos clínicos que evidencien patología abdominal al menos hasta los 30 días.

Basados en (Sirois, 2015), quien menciona que la colección de líquido peritoneal maloliente en una abdominocentesis puede indicar un segmento necrótico del intestino dentro de la cavidad peritoneal o un segmento roto del intestino; en este estudio todas las muestras de los tres grupos experimentales presentaron líquido peritoneal inodoro; lo que nos lleva a descartar procesos necróticos o peritonitis, que fueron corroborados con el recuento total de células leucocitarias.

5.2. Recuento total de células nucleadas

5.2.1. Linfocitos

Existe diferencia en el recuento linfocitario de los grupos experimentales a los 5, 10 y 30 días (grupos A, B y C) al comparar los resultados pre operatorios con los post operatorios dentro de cada grupo; encontrándose que el xenoinjerto de pericardio bovino, influye significativamente en el incremento linfocitario; hallándose el número de células linfocitarias más alto a los 30 días del post operatorio evidenciando un problema inflamatorio; indicando que los linfocitos son células encargadas de reconocer antígenos extraños provocando inmunorreacciones, según el reporte de (Tizard, 2002) y conjuntamente con (Trigo y Valero, 2004) que mencionan también que en el caso de xenoinjertos se desencadena una hipersensibilidad tipo IV, donde participan diferentes tipos de linfocitos que ocasionan inmunorreacciones rápidas e intensas difíciles de suprimir a pesar que según lo reportado por (Lastimer, 2011) los linfocitos, células plasmáticas y cebadas se observan menos comúnmente en derrames del líquido peritoneal.

Los resultados obtenidos podrían indicar reacciones inmunitarias hacia el xenoinjerto de pericardio bovino no tratado, al menos hasta los 30 días post quirúrgico, de acuerdo a lo reportado por (Guyton y Hall, 2011), quienes mencionan que en caso de los xenoinjertos ocurren reacciones inmunitarias, que provocan la muerte de las células del injerto de 1 día a 5 semanas después del trasplante, a menos que se emplee un tratamiento específico para evitar las reacciones inmunitarias; por lo que resaltamos que en el presente estudio se usó el xenoinjerto pericardio bovino no tratado y no se empleó fármacos inmunosupresores.

5.2.2. Neutrófilos segmentados

En la comparación de los grupos pre y post quirúrgicos A, B y C encontramos disminución de estas células en a los 10 días (grupo B), la cual debió darse por la antibioticoterapia prescrita en el post operatorio y descrito en la metodología, a pesar que a los 30 días (grupo C) aumentan, presentando una reacción inflamatoria, puesto que una inflamación se presenta con aumento de neutrófilos inmaduros en concordancia con lo reportado por (Núñez y Bouda, 2007), lo cual nos lleva a interpretar que posiblemente se esté provocando reacciones inmunitarias del xenoinjerto de pericardio bovino no tratado.

5.2.3. Neutrófilos abastoados

En la comparación de los grupos pre y post quirúrgicos A, B y C, no hubo diferencias entre a los 5 y 10 días (grupo A y B), mientras que a los 30 días (grupo C) hubo presencia de estas células indicando la persistencia de algún problema inflamatorio, y la mayor demanda de neutrófilos por parte del organismo lo cual está en relación con los neutrófilos segmentados que también aumentan a los 30 días.

5.2.4. Macrófagos/ Monocitos

Se encontró significancia en el recuento de macrófagos/monocitos de los grupos experimentales a los 10 y 30 días (grupo B y C) al comparar sus resultados pre y post operatorios; evidenciando un aumento en el tiempo, mostrando una relación con el incremento leucocitario total que indicaría la presencia de destrucción tisular. Si bien es cierto, según (Tizard, 2009), los neutrófilos actúan como primera línea de defensa, no garantizan por sí solos la destrucción de todos los patógenos; los macrófagos/monocitos actúan como un sistema de apoyo fagocitario y presentan mayor actividad fagocítica. La respuesta de los macrófagos es más que los neutrófilos, pero su capacidad antimicrobiana y su habilidad para estimular las respuestas inmunitarias adquiridas son mayores. Lo que concuerda con (Trigo y Valero, 2013), quienes reportan que la principal función del macrófago es la fagocitosis, cuyo objetivo es destruir material extraño, principalmente microorganismos. En la investigación en cabras por (Nazifi *et al.*, 2000), ha sido lo contrario puesto que el porcentaje de linfocitos y monocitos es líquido peritoneal disminuye significativamente.

5.2.5. Eosinófilos

Se encontró un incremento significativo al comparar los grupos pre y post quirúrgico del recuento de eosinófilos en el grupo experimental a los 30 días (grupo C), los que aumentan debido a la atracción de los sitios de desgranulación de los mastocitos, donde también se desgranulan y liberan sus propias moléculas biológicamente activas, pudiendo considerar a los eosinófilos como las células efectoras últimas de la reacción alérgica (Tizard, 2009). Así mismo, (Trigo y Valero, 2013) reportan que los eosinófilos incrementan su número como respuesta alérgica; estas células son fagocíticas y citotóxicas, actuando como moduladoras de las células cebadas (mastocitos), evidenciándose una reacción inmunitaria al xenoinjerto de pericardio bovino no tratado.

5.2.6. Basófilos

Se encontró un incremento significativo al comparar los grupos pre y post quirúrgico del recuento de basófilos del grupo experimental 30 días (grupo C). Según (Tizard, 2009), normalmente no se encuentran fuera de la circulación sanguínea, pero pueden entrar en los tejidos bajo la influencia de ciertas quimioquinas producidas por los linfocitos T, lo que puede estar en relación al incremento significativo linfocitario que presenta en el líquido peritoneal el grupo experimental "C" a los 30 días.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

De acuerdo a este estudio se concluye que:

- 6.1.** La evaluación organoléptica del color, turbidez y olor del líquido peritoneal fue de rosado a rojo claro ligeramente turbio y una sola muestra rojo oscuro turbio e inodoras.
- 6.2.** El recuento celular del líquido peritoneal mostró un incremento del número total de leucocitos y de los diferentes tipos celulares leucocitarios en el tiempo.
- 6.3.** Hubo diferencia entre el periodo pre operatorio y post operatorio respecto al total de leucocitos y tipos celulares leucocitarios; y en el post operatorio se evidenció incremento en el tiempo en relación a los tres periodos: 5, 10 y 30 días.
- 6.4.** Se evidencia reacciones inmunitarias dentro del periodo de estudio.

CAPÍTULO VII

REFERENCIAS

- Andrade, P., Sepulveda, S., y Wisnia, P. (2005). Injertos. En *Apuntes de Cirugía Plástica* (pp. 43-60). Recuperado de: <https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/injertos.pdf>
- Beal, M. (2015). Peritoneal Drainage Techniques. En *Small Animal Critical Care Medicine* (Second Edi., pp. 699-702). Elsevier Inc. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781455703067001331>
- Bohn, A. (2016). Analysis of Canine Peritoneal Fluid Analysis. *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*, 47(1), 123-133. Recuperado de: <http://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616%2816%2930071-7/pdf>
- Bonczynski, J., Ludwig, L., Barton, L., Loar, A., y Peterson, M. (2003). Comparison of Peritoneal Fluid and Peripheral Blood pH, Bicarbonate, Glucose, and Lactate Concentration as a Diagnostic Tool for Septic Peritonitis in Dogs and Cats. *Veterinary Surgery*, 32(2), 161-166. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12692761>
- Buote, N., y Havig, M. (2012). The Use of Vacuum-Assisted Closure in the Management of Septic Peritonitis in Six Dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 48(3), 164-171. Recuperado de: <http://www.jaaha.org/doi/abs/10.5326/JAAHA-MS-5755?code=amah-site&journalCode=aaha>

- Cebra, C., Tornquist, S., y Reed, S. (2008). Collection and analysis of peritoneal fluid from healthy llamas and alpacas. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232(9), 1357-1361. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18447782>
- Dehghani, S., Nazifi, S., y Barzegar, M. (2000). Evaluation of cellular and biochemical parameters of blood and peritoneal fluid following exploratory laparotomy in the goat. *Journal of veterinary medicine. A, Physiology, pathology, clinical medicine*, 47(3), 143-148. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448899001509#!>
- Dempsey, S., y Ewing, P. (2011). A review of the pathophysiology, classification, and analysis of canine and feline cavity effusions. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 47(1), 1-11. Recuperado de: <http://www.jaaha.org/doi/abs/10.5326/JAAHA-MS-5558?code=amah-site&journalCode=aaha>
- Fossum, T. (2009). *Cirugía En Pequeños Animales. Journal of Chemical Information and Modeling* (3.^a ed., Vol. 53). España. Recuperado de: <http://es.scribd.com/doc/185731212/Cirugia-de-pequenos-animales-3era-Edicion#scribd>
- Grimes, J., Schmiedt, C., Milovancev, M., Radlinsky, M., y Cornell, K. (2013). Efficacy of serosal patching in dogs with septic peritonitis. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 49(4), 246-9. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23690487>
- Hall, J. (2011). *Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica*. (Elsevier Health Sciences 2011, Ed.) (12, revisa ed.). Mississippi. Recuperado de: https://books.google.com.mx/books/about/Guyton_y_Hall_Tratado_de_fisiología_mé.html?id=UMYoE90LPmcC
- Lastimer, K. (2011). *Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology*. (Kenneth S. Latimer, Ed.) (5.^a ed.). United States. Recuperado de: <http://vetbooks.ir/duncan-and-prasses-veterinary-laboratory-medicine-clinical-pathology/>

- Levin, G., Bonczynski, J., Ludwig, L., Barton, L., y Loar, A. (2004). Lactate as a diagnostic test for septic peritoneal effusions in dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 40(5), 364-371. Recuperado de: <http://www.jaaha.org/doi/abs/10.5326/0400364?code=amah-site&journalCode=aaha>
- MacWilliams, P., Alleman, R., y Rebar, A. (2000). Cytologic evaluation of pleural and peritoneal effusions.pdf. En TNAVC 2000 (Ed.), (pp. 170-174).
- Madison, J. (2008). Antibacterial Drugs. En *Small Animal Clinical Pharmacology* (1st ed., p. 594). London: Elsevier. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780702028588>.
- Mutsaers, S. (2004). The mesothelial cell. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, 36(1), 9-16. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14592528>
- Nazifi, S., Dehghani, S., y Barzegar, M. (2000). Evaluation of cellular and biochemical parameters of blood and peritoneal fluid following enterectomy in the goat. *Small Ruminant Research*, 37(1-2), 65-71. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448899001509>
- Nelson, R., y Couto, G. (2010). *Medicina interna de pequeños animales* (4.^a ed.). Barcelona, España.
- Núñez, L., y Bouda, J. (2007). *Patología clínica veterinaria. Facultad de MVZ UNAM* (2.^a ed.). Mexico. Recuperado de: <http://orton.catie.ac.cr/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=iicacr.xis&B1=Buscar&formato=2&cantidad=50&expresion=HIGADO>
- Rukibat, R., Ismail, Z., Majali, A., y Zghoul, M. (2006). Peritoneal fluid analysis in adult, nonpregnant Awassi sheep. *Veterinary Clinical Pathology*, 35(2), 215-218. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16783716>

- Seabaugh, K., Goodrich, L., Bohn, A., Morley, P., y Hendrickson, D. (2014). A comparison of peritoneal fluid values in mares following bilateral laparoscopic ovariectomy using a vessel sealing and dividing device versus placement of two ligating loops. *The Veterinary Journal*, 202(2), 297-302. Recuperado de: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090023314003621>
- Sirois, M. (2015). *Laboratory Procedures for Veterinary Technicians. Igarss 2014* (6.^a ed.).
- Testini, M., Gurrado, A., Portincasa, P., Scacco, S., Marzullo, A., Piccinni, G., Crovace, A. (2014). Bovine pericardium patch wrapping intestinal anastomosis improves healing process and prevents leakage in a pig model. *PLoS ONE*, 9(1). Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3906076/>.
- Thomovsky, E. J., Johnson, P. A., y Moore, G. E. (2014). Diagnostic accuracy of a urine reagent strip to identify bacterial peritonitis in dogs with ascites. *The Veterinary Journal*, 202(3), 640-642. Recuperado de: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S109002331400389X>
- Thompson, C., y Rebar, A. (2016). Body Cavity Fluids. En *Canine and Feline Cytology* (3.^a ed., pp. 191-219). Elsevier Inc. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781455740833000061>
- Tizard, I. (2002). *Inmunología Veterinaria.pdf* (6.^a ed.). Texas.
- Tizard, I. (2009). *Introducción a la Inmunología veterinaria*. (8.^a ed.). Texas.
- Trigo, A., y Valero, G. (2004). *Patología general veterinaria* (4.^a ed.). México.
- Zocchi, L. (2002). Physiology and pathophysiology of pleural fluid turnover. *European Respiratory Journal*, 20(6), 1545-1558. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12503717>

ANEXO

ANEXO 1

Cuadro 10. Resultados relativos del recuento celular del líquido peritoneal en caninos sometidos a la anastomosis término terminal yeyunal revestida con pericardio bovino no tratado – Cajamarca 2015.

Parámetros	Pre – quirúrgico									Post – quirúrgico								
	Grupo A			Grupo B			Grupo C			Grupo A			Grupo B			Grupo C		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Leucocitos (x mm³)	890	4220	10210	20310	1310	3980	3450	3810	3630	6700	16430	9180	21760	3010	20460	5230	42890	24060
Neutrófilos Segmentados (%)	51	27	33	36	37	43	60	44	52	23	19	30	9	22	10	29	14	22
Neutrófilos Abastoados (%)	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Linfocitos (%)	36	60	55	51	48	47	33	49	41	66	68	65	75	61	80	51	64	58
Macrófagos/ Monocitos (%)	5	6	5	5	6	4	2	3	3	4	5	3	6	13	5	12	11	12
Eosinófilos (%)	8	7	7	7	8	6	3	4	4	7	8	2	10	4	5	7	9	8
Basófilos (%)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

ANEXO 2

Cuadro 11. Resultados absolutos del recuento celular del líquido peritoneal en caninos sometidos a la anastomosis término terminal yeyunal revestida con pericardio bovino no tratado – Cajamarca 2015.

Parámetros	Pre – quirúrgico									Post - quirúrgico								
	Grupo A			Grupo B			Grupo C			Grupo A			Grupo B			Grupo C		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Leucocitos (x mm³)	890	4220	10210	20310	1310	3980	3450	3810	3630	6700	16430	9180	21760	3010	20460	5230	42890	24060
Neutrófilos Segmentados (xmm³)	454	1139	3369	7312	485	1711	2070	1676	1873	1541	3122	2754	1958	662	2046	1517	6005	3761
Neutrófilos Abastoados (xmm³)	0	0	0	0	13	0	69	0	35	0	0	0	0	0	0	0	429	214
Linfocitos (xmm³)	320	2532	5616	10358	629	1871	1139	1867	1503	4422	11172	5967	16320	1836	16368	2667	27450	15058
Macrófagos/ Monocitos (xmm³)	45	253	511	1016	79	159	69	114	92	268	822	275	1306	391	1023	628	4718	2673
Eosinófilos (xmm³)	71	295	715	1422	105	239	104	152	128	469	1314	184	2176	120	1023	366	3860	2113
Basófilos (xmm³)	0	0	0	203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	429	241

Anexo 3.

Cuadro 12. Comparación por pares del análisis de varianza factorial para medidas repetidas entre los resultados de cada grupo post y pre quirúrgico del recuento celular del líquido peritoneal en caninos sometidos

Leucocitos	Muestreo pre (1) y post (2)	(I) GRUPO	(J) GRUPO	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza para diferencia	
							Límite inferior	Límite superior
Linfocitos	1	A	B	1,667	7,128	1,000	-21,768	25,101
		A	C	9,333	7,128	0,715	-14,101	32,768
		B	C	7,667	7,128	0,970	-15,768	31,101
	2	A	B	-5,667	5,484	1,000	-23,695	12,362
		A	C	8,333	5,484	0,538	-9,695	26,362
		B	C	14,000	5,484	0,130	-4,028	32,028
Neutrófilos segmentados	1	A	B	-1,667	7,216	1,000	-25,390	22,056
		A	C	-15,000	7,216	0,249	-38,723	8,723
		B	C	-13,333	7,216	0,342	-37,056	10,390
	2	A	B	10,333	5,571	0,339	-7,981	28,648
		A	C	2,333	5,571	1,000	-15,981	20,648
		B	C	-8,000	5,571	0,603	-26,315	10,315
Neutrófilos abastionados	1	A	B	-0,333	0,544	1,000	-2,123	1,456
		A	C	-1,000	0,544	0,348	-2,789	0,789
		B	C	-0,667	0,544	0,800	-2,456	1,123
	2	A	B	0,000	0,272	1,000	-0,895	0,895
		A	C	-0,667	0,272	0,149	-1,561	0,228
		B	C	-0,667	0,272	0,149	-1,561	0,228
Monocitos /Macrófagos	1	A	B	0,333	0,609	1,000	-1,667	2,334
		A	C	2,667 [*]	0,609	0,014	0,666	4,667
		B	C	2,333 [*]	0,609	0,026	0,333	4,334
	2	A	B	-4,000	2,126	0,327	-10,988	2,988
		A	C	-7,667 [*]	2,126	0,034	-14,655	-0,679
		B	C	-3,667	2,126	0,406	-10,655	3,321
Eosinófilos	1	A	B	0,333	0,609	1,000	-1,667	2,334
		A	C	3,667 [*]	0,609	0,003	1,666	5,667
		B	C	3,333 [*]	0,609	0,005	1,333	5,334
	2	A	B	-0,667	2,194	1,000	-7,880	6,547
		A	C	-2,333	2,194	0,986	-9,547	4,880
		B	C	-1,667	2,194	1,000	-8,880	5,547
Basófilos	1	A	B	-0,333	0,272	0,800	-1,228	0,561
		A	C	2.78E-14	0,272	1,000	-0,895	0,895
		B	C	0,333	0,272	0,800	-0,561	1,228
	2	A	B	0,000	0,000	.	0,000	0,000
		A	C	-1,000	0,000	.	-1,000	-1,000
		B	C	-1,000	0,000	.	-1,000	-1,000

a la anastomosis término terminal yeyunal revestida con pericardio bovino no tratado – Cajamarca 2015

Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05. A= grupo de 5 días, B= grupo de 10 días y C= grupo de 30 días.

Anexo 4.

Cuadro 13. Comparación por pares del análisis de varianza factorial para medidas repetidas entre los resultados pre con el post quirúrgico del recuento celular del líquido peritoneal en caninos sometidos a la anastomosis término terminal yeyunal revestida con pericardio bovino no tratado – Cajamarca 2015.

Comparaciones por muestreo								
Leucocitos	GRUPO	(I) Muestreo Pre	(J) Muestreo Post	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza para diferencia	
							Límite inferior	Límite inferior
Linfocitos	A	1	2	-16,000 [*]	5,295	0,023	-28,956	-3,044
	B	1	2	-23,333 [*]	5,295	0,005	-36,290	-10,377
	C	1	2	-17,000 [*]	5,295	0,018	-29,956	-4,044
Neutrófilos segmentados	A	1	2	13,000	5,368	0,052	-0,135	26,135
	B	1	2	25,000 [*]	5,368	0,003	11,865	38,135
	C	1	2	30,333 [*]	5,368	0,001	17,198	43,468
Neutrófilos abastionados	A	1	2	0,000	0,544	1,000	-1,332	1,332
	B	1	2	0,333	0,544	0,563	-0,999	1,665
	C	1	2	0,333	0,544	0,563	-0,999	1,665
Macrófagos/Monocitos	A	1	2	1,333	1,217	0,315	-1,645	4,312
	B	1	2	-3,000 [*]	1,217	0,049	-5,978	-0,022
	C	1	2	-9,000 [*]	1,217	0,000	-11,978	-6,022
Eosinófilos	A	1	2	1,667	1,563	0,327	-2,159	5,492
	B	1	2	0,667	1,563	0,685	-3,159	4,492
	C	1	2	-4,333 [*]	1,563	0,032	-8,159	-0,508
Basófilos	A	1	2	0,000	0,192	1,000	-0,471	0,471
	B	1	2	0,333	0,192	0,134	-0,138	0,804
	C	1	2	-1,000 [*]	0,192	0,002	-1,471	-0,529

Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05. A= grupo de 5 días, B= grupo de 10 días y C= grupo de 30 días.

Anexo 5.

) **Comparación pre y post operatorio de Linfocitos**

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo A, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo A pre-operatorio ($M=50.33$; $DT= 12.66$) y el grupo A post-operatorio ($M=66.33$; $DT= 1.53$)

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo B, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo B pre-operatorio ($M=48.67$; $DT= 2.08$) y el grupo B post-operatorio ($M=72.00$; $DT= 9.85$)

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo C, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo C pre-operatorio ($M=41.00$; $DT= 8.00$) y el grupo C post-operatorio ($M=58.00$; $DT= 6.0$).

) **Comparación pre y post operatorio de Neutrófilos segmentados**

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo A, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo A pre-operatorio ($M=37.00$; $DT= 12.490$) y el grupo A post-operatorio ($M= 24.00$; $DT= 5.568$)

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo B, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo B pre-operatorio ($M=38.67$; $DT= 3.79$) y el grupo B post-operatorio ($M=13.67$; $DT= 7.23$)

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo C, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo C pre-operatorio (M=52.00; DT= 8.00) y el grupo C post-operatorio (M=21.67; DT= 7.51)

) **Resultados pre-operatorios Macrófagos/Monocitos**

Al comparar por parejas los resultados del pre operatorio si existe diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función del tiempo post operatorio, antes de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo A (M=5.33; DT= 5.77) y C (M=2.67; DT= 0.58)

Al comparar por parejas los resultados del pre operatorio si existe diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función del tiempo post operatorio, antes de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo B (M=5.00; DT= 1.00) y C (M=2.67; DT= 0.58).

) **Resultados post-operatorios Macrófagos/Monocitos**

Al comparar por parejas los resultados del post operatorio si existe diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función del tiempo post operatorio, después de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo A (M=4.00; DT= 1.00) y el grupo C (M=11.67; DT= 0.58).

) **Comparación pre y post operatorio de Macrófagos/Monocitos**

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo B, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado, entre el grupo B pre-operatorio (M=5.00; DT= 1.00) y el grupo B post-operatorio (M=8.00; DT= 4.36).

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo C, existe diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal con xenoinjerto pericardio bovino no tratado, entre el grupo C pre-operatorio (M=2.67; DT= 0.58) y el grupo C post-operatorio (M=11.67; DT= 5.77).

) **Resultados pre-operatorios Eosinófilos**

Al comparar por parejas los resultados del pre operatorio si existe diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función del tiempo pre operatorio, antes de la anastomosis término terminal con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo A ($M=7.33$; $DT=0.58$) y el grupo C ($M=3.67$; $DT=0.58$).

Al comparar por parejas los resultados del pre operatorio si existe diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función del tiempo pre operatorio, antes de la anastomosis término terminal con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo B ($M=7.00$; $DT=1.00$) y el grupo C ($M=3.67$; $DT=0.58$).

) **Comparación pre y post operatorio de Eosinófilos**

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo C, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal yeyunal revestida con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo C pre-operatorio ($M=3.67$; $DT=0.58$) y el grupo C post-operatorio ($M=8.00$; $DT=1.00$).

) **Comparación pre y post operatorio de Basófilos**

Al comparar los resultados pre y post operatorio del grupo C, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) en función de la intervención de la anastomosis término terminal por parejas con xenoinjerto pericardio bovino no tratado entre el grupo C pre-operatorio ($M=0.00$; $DT=0.00$) y el grupo C post-operatorio ($M=1.00$; $DT=0.00$).

Anexo 6.

LABORATORIO CLONTOPE
Reporte de Prueba

No.: ~~10~~ **Pequeño**
 Nombre: **522**
 Sexo: Edad:
 Tipo de muestra: Sangre completa
 Referencia: General
 Medico No.: Casa No.:
 Dept.: PARTICULAR Solicitante:
 Inspector: Verificador:
 Test Hora: 2015-09-30 15:50:05

Item	Resultado	Referencia	Nota
WBC	5.23 x10 ³ /uL	4.00-10.00	
Lymph	2.56 x10 ³ /uL	0.60-4.30	
Neutro	1.42 x10 ³ /uL	0.10-1.50	
Plate	1.25 x10 ³ /uL	2.00-7.50	L
LYM%	48.77 %	20.00-50.00	
NEU%	26.90 %	1.00-15.00	H
PLT%	24.33 %	40.00-70.00	L
RBC	0.26 x10 ⁶ /uL	3.80-5.80	L
HGB	0.8 g/dL	11.00-16.50	L
MCV	42.75 g/dL	32.00-36.00	H
MCH	30.92 pg	26.50-33.50	
MCV	74.12 fL	80.00-99.00	L
RDW-CV	19.75 %	10.00-15.00	H
RDW-SD	49.62 fL	35.00-55.00	
HCT	1.91 %	30.00-50.00	L
PLT	58 x10 ³ /uL	100.00-400.00	
MPV	7.30 fL	7.00-11.00	

Imp fecha: 9/30/2015

Fig. 5. Impresión del analizador de hematología automático Rayto (RT-7600S), con el conteo celular.

ANEXO 7.

EXAMEN	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
HEMATOLOGIA VETERINARIA			
RECUENTO CELULAR			
Muestra	Líquido Peritoneal		
N° Total de Leucocitos	890	xmm ³	
VALORES RELATIVOS			
Eosinófilos	08	%	
Basófilos	00	%	
Abastionados	00	%	
Segmentados	51	%	
Linfocitos	36	%	
Monocitos	05	%	
Macrófagos	00	%	
Total	100	%	
VALORES ABSOLUTOS			
Eosinófilos	71	xmm ³	
Basófilos	0	xmm ³	
Abastionados	0	xmm ³	
Segmentados	454	xmm ³	
Linfocitos	320	xmm ³	
Monocitos	45	xmm ³	
Macrófagos	0	xmm ³	
Observaciones	Ninguna		

Paciente : ESTRELLA (CANINO)
 Indicado por : DR. AGUILAR GUEVARA CESAR
 Fecha : 27/04/2016
 Nro Orden : 1054899 Sexo : M Edad : 5

Cajamarca
 Av. Mario Urteaga Cdra. 6
 Telef. 076-344065 - Cel: 976 041818
 RPA: *149232 - 8624015
Los Fresnos (Cajamarca)
 Jr. Los Fresnos N° 221 - Urb. El Ingenio
 Telef. 076-344782 - RPA: 8926579097

Celendin
 Av. Bolagnesi N° 489
 Telef. 076-555258 - Cel: 976 684658
 RPA: *416906
Chiclayo
 Av. Santa Victoria N° 315
 (Clínica Chiclayo)
 Telef. 074-271653 - RPA: 8947920374


 Dr. Victor J. Urrutia Cornejo
 CEP: 2735
 MSD MICROBIOLOGIA CLINICA

www.laboratoriosllontop.com
 E-mail: info@laboratoriosllontop.com
 laboratoriosllontop@gmail.com

N° 046428

Con estos resultados visite a su médico

Fig. 6. Resultados finales, valores relativos y absolutos.